



**MINISTERIO DE AMBIENTE Y
DESARROLLO SOSTENIBLE**

***GUIA DE MANEJO AMBIENTAL
PARA PERFORACIÓN DE POZOS DE
PETROLEO Y GAS***

Bogotá, 2024

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Gustavo Petro Urrego

Presidente de la República

Susana Muhamad González

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Mauricio Cabrera Leal

Viceministro de Políticas y Normalización Ambiental

Sandra patricia Montoya Villarreal

Directora de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana

AUTORES 1.^A EDICIÓN

GRUPO EDITOR

César Buitrago MMA
Marco V. Cárdenas ACP (BP Exploration)

AGRADECIMIENTO ESPECIAL A:

Ministerio de Minas y Energía
Corporaciones Autónomas Regionales
Ecopetrol
Asociación Colombiana del Petróleo
BP Exploration

TEXTOS ACTUALIZACIÓN, 2.^a EDICIÓN

GRUPO DE HIDROCARBUROS - DAASU

Ernesto Romero Tobón Asesor
Jesús Miguel Sepúlveda E. Contratista

CON EL APOYO DE:

ECOPETROL

- Coordinación Viabilidad Ambiental (Vicepresidencia de HSE)
- Equipo de Entorno (Vicepresidencia de Desarrollo Sostenible)

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DEL PETRÓLEO – ACP

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA

CORRECCIÓN DE ESTILO
MARÍA EMILIA BOTERO ARIAS
Grupo Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental

DIAGRAMACIÓN
NN,
Grupo de Comunicaciones

CATALOGACIÓN EN LA PUBLICACIÓN: Grupo Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Guía de manejo ambiental para proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas [Recurso electrónico] / Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana; textos actualización: Grupo de Hidrocarburos - DAASU . – 2 ed. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019.

122 p.

ISBN: XXX-XXX-XXXX-XX-X

1. industria del petróleo 2. hidrocarburos 3. Perforación de pozos 4. gestión ambiental 5. guías ambientales I. Tit. II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

CDD: 628.5

© Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible,
Colombia, 2019

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y divulgación de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento para fines comerciales.

No comercializable. Distribución gratuita



SIGLAS Y ACRÓNIMOS

| | |
|-------------|---|
| ANH | Agencia Nacional de Hidrocarburos |
| ANLA | Autoridad Nacional de Licencias Ambientales |
| ASTM | American Society for Testing and Materials |
| BSA | Áreas Biológicamente Sensibles |
| DUR | Decreto Único Reglamentario |
| EIA | Estudio de Impacto Ambiental |
| GBAPEST | Guía Básica Ambiental para Programas de Exploración Sísmica Terrestre |
| GPS | Global Positioning System |
| HSE | Health, Security, Environmental (salud, seguridad y ambiente) |
| ICA | Instituto Colombiano Agropecuario |
| ICANH | Instituto Colombiano de Antropología e Historia |
| IPIECA | International Petroleum Industry Environmental Conservation Association |
| IOGP | International Association of Oil & Gas Producers |
| IATA | Asociación Internacional de Transporte Aéreo |
| IDEAM | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales |
| MMA | Medidas de Manejo Ambiental |
| MinAmbiente | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| NORM | Naturally Occurring Radioactive Material |
| GTC | Guía Técnica Colombiana |
| GMAPPPG | Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas |
| NTC | Norma Técnica Colombiana |
| OACI | Organización de Aviación Civil Internacional |
| PMAE | Plan de Manejo Ambiental Especifico |
| PMA | Plan de Manejo Ambiental |
| PACA | Plan de Acción y Cumplimiento Ambiental |
| RESNATUR | Asociación Red Colombiana de Reservas de la Sociedad Civil |
| STD | Sólidos Totales Disueltos |
| VSP | Vertical Seismic Profile |
| ZODME | Zona de Disposición de Material de Excavación |
| ZODCO | Zona de Disposición de cortes de Perforación |

1 Tabla de contenido

| | | |
|-----------|---|-------------------------------|
| 1 | INTRODUCCION | 9 |
| 2 | INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA | 13 |
| 3 | MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL | 17 |
| | NORMAS Y PRINCIPIOS AMBIENTALES | 18 |
| | GESTIÓN AMBIENTAL EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN | 26 |
| | PARTICIPACIÓN CIUDADANA | 28 |
| 4 | PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO | 35 |
| | PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO | 36 |
| | PLANEACIÓN DE LA PERFORACIÓN DEL POZO | 46 |
| | CRITERIOS DE DISEÑO DE LA VÍA | 50 |
| | ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL | 54 |
| 5. | DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD | 73 |
| 5 | DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD | 73 |
| | ETAPAS GENERALES DEL PROYECTO | 74 |
| | ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN | 75 |
| | PERFORACIÓN Y PRUEBAS | 76 |
| | DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO | 79 |
| | LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS | ¡Error! Marcador no definido. |
| 6 | MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO | 81 |
| | PRESENTACIÓN GENERAL | 82 |
| | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO | 86 |
| | DESMONTE Y DESCAPOTE | 88 |
| | INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA | 91 |
| | MANEJO DE MATERIALES Y SOBRANTES DE EXCAVACIÓN | 95 |
| | CONSTRUCCIÓN DE VIAS Y LOCACIÓN DE PERFORACIÓN | 98 |
| | MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS | 104 |
| | CAPTACIÓN Y USO DEL AGUA | 109 |
| | INSTALACIÓN DE MINICAMP Y LOGISTICA | 114 |
| | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS | 116 |
| | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTIA | 138 |
| | GESTIÓN DE LUBRICANTES Y ACEITES USADOS | 148 |
| | EMISIONES ATMOSFÉRICAS, RUIDO Y RADIACIÓN | 151 |
| | TALADRO E INSTALACIONES ANEXAS | 158 |

| | |
|---|------------|
| MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | 164 |
| GESTIÓN DE LODOS DE PERFORACIÓN..... | 175 |
| TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS INDUSTRIALES | 180 |
| GESTIÓN DE RESIDUOS DE PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN..... | 188 |
| PRUEBAS INICIALES Y EXTENSAS | 198 |
| PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | 203 |
| CAPACITACIÓN Y DIVULGACIÓN AMBIENTAL..... | 211 |
| MONITOREO Y SEGUIMIENTO | 216 |
| SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES..... | 225 |
| SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL | 233 |
| INSTRUMENTOS DE SEGUIMIENTO | 241 |
| GESTIÓN SOCIAL..... | 247 |
| DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO | 252 |
| ACCIONES DE INVERSIÓN SOCIAL Y COMPENSACIÓN | 259 |
| 7 BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS..... | 263 |
| 8 GLOSARIO | 268 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|--|-------------------------------|
| Cuadro 2-1 Contenido General de la Guía..... | 15 |
| Cuadro 3-1 Principios Generales de Política Ambiental (Síntesis) ¡Error! Marcador no definido. | |
| Cuadro 3-2 Normas generales a considerar en la Guía Ambiental de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas | 20 |
| Cuadro 3-3 Normas adicionales específicas a considerar en la Guía Ambiental de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas..... | 21 |
| Cuadro 3-4 Niveles de participación ciudadana en la elaboración de los estudios ambientales..... | 31 |
| Cuadro 3-5 Normas que regulan participación ciudadana y de comunidades en proyectos de hidrocarburos..... | 33 |
| Cuadro 4-1 Planeación del Componente Social en un PMAE | 37 |
| Cuadro 4-2 Localización de pozos de petróleo y gas procedimiento de análisis..... | 39 |
| Cuadro 4-3 Criterios ambientales para localización de pozos de petróleo y gas..... | 40 |
| Cuadro 4-4 Localización de la vía criterios ambientales | 53 |
| Cuadro 4-5 Componentes del sistema de gestión | 57 |
| Cuadro 4-6 Indicadores de gestión ambiental (ejemplos) | 60 |
| Cuadro 5-1 Obras Típicas en Proyectos de Perforación..... | 75 |
| Cuadro 5-2 Proyectos de Perforación de Pozos Petroleros - Etapa de Perforación | 78 |
| Cuadro 5-3 Lineamientos para Abandono y Restauración en Proyectos de Perforación | 79 |
| Cuadro 5-4 Predicción de la Generación de Residuos | ¡Error! Marcador no definido. |
| Cuadro 6-1 Consideraciones para ubicación de campamento. | 92 |
| Cuadro 6-2 Proceso para la formulación e implementación del programa de uso eficiente y ahorro del agua | 111 |
| Cuadro 6-3 Oportunidades para Minimizar la Generación de Residuos | 125 |
| Cuadro 6-4 Requerimientos del Sistema de Clasificación de Residuos Sólidos | ¡Error! Marcador no definido. |
| Cuadro 6-5 Ilustración Sobre Alternativas de tratamiento y disposición de Residuos Sólidos | ¡Error! Marcador no definido. |
| Cuadro 6-6 Aguas Residuales y de Escorrentía | 138 |
| Cuadro 6-7 Referencia de Límites para el vertido en aguas superficiales o el terreno..... | 184 |
| Cuadro 6-8 Estructura del Plan de Gestión del Riesgo..... | 205 |
| Cuadro 6-9 Estructura del Plan de Contingencia | 209 |
| Cuadro 6-10 Entrenamiento en el Sistema de Gestión Ambiental | 212 |
| Cuadro 6-11 Necesidades de Educación y Capacitación Según Nivel de Responsabilidad | 214 |
| Cuadro 6-12 Programa de Capacitación General del Personal | 214 |
| Cuadro 6-13 Información del Sistema de Monitoreo y Seguimiento..... | 222 |
| Cuadro 6-14 Afectación del Recurso Suelo | 227 |
| Cuadro 6-15 Afectación del Recurso Agua..... | 228 |
| Cuadro 6-16 Afectación del Recurso Aire | 229 |
| Cuadro 6-17 Ejemplos de Indicadores de Gestión Ambiental..... | 230 |
| Cuadro 6-18 Calidad de Recursos Naturales Ejemplos de Indicadores | 231 |
| Cuadro 6-19 Indicadores Representativos..... | 232 |
| Cuadro 6-20 Evaluación del Desempeño Ambiental (Síntesis) | 237 |
| Cuadro 6-21 Evaluación Del Desempeño Ambiental (Síntesis)..... | 238 |
| Cuadro 6-22 Evaluación del Desempeño Ambiental (Síntesis) | 239 |
| Cuadro 6-23 Evaluación de la Gestión Social del Proyecto (Síntesis) | 240 |
| Cuadro 6-24 Esquemas de Control y Seguimiento Ambiental a Proyectos de Perforación | 242 |
| Cuadro 6-25 Información a obtener por la Interventoría..... | 244 |
| Cuadro 6-26 Actividades del Interventor Ambiental | 245 |
| Cuadro 6-27 Gestión del Aspecto Social..... | 250 |
| Cuadro 6-28 Acciones del Plan de Gestión Social | 251 |
| Cuadro 6-29 Alcance del desmantelamiento de equipos e infraestructura habilitada..... | 253 |
| Cuadro 6-30 Saneamiento Áreas Intervenidas | 255 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-------------------------------|
| Figura 3-1 Marco Legal de la Gestión Ambiental..... | 19 |
| Figura 3-2 Requisitos Gestión Ambiental para Perforación de Pozos | 27 |
| Figura 4-1 Localización de pozos petróleo y gas procedimiento general | 42 |
| Figura 4-2 Área de Perforación Exploratoria Niveles de Planeación Ambiental..... | 43 |
| Figura 4-3 Perforación direccional de pozos de hidrocarburos..... | 46 |
| Figura 4-4 Modelo de gestión ambiental proyectos industria del petróleo | 56 |
| Figura 4-5 Elementos de la gestión ambiental..... | 57 |
| Figura 5-1 Economía circular en relación con diversas perspectivas para el desarrollo sostenible..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 5-2 Beneficios de la Economía Circular | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 5-3 Estrategia jerarquizada para la gestión integral de los residuos especiales y peligrosos. | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 6-1 Actividades de Construcción en Proyectos de Perforación..... | 83 |
| Figura 6-2 Proceso de gestión del Riesgo (ISO 31000:2008)..... | 84 |
| Figura 6-3 Gestión del riesgo a nivel Corporativo y operativo..... | 85 |
| Figura 6-4 Estrategias Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico..... | 111 |
| Figura 6-5 Localización Fuente de Captación de Agua para el proyecto. | 113 |
| Figura 6-6 Jerarquía en el manejo de residuos | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 6-7 Manejo Integral Residuos Sólidos de Perforación | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 6-8 Concepto de Segregación de Residuos Sólidos | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 6-9 Ejemplo de Estación de Recolección de Residuos..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 6-10 Manejo Integral Residuos Sólidos Domésticos..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 6-11 Caseta de Almacenamiento de Residuos Sólidos..... | 128 |
| Figura 6-12 Manejo de Aguas residuales domésticas y lluvias | 141 |
| Figura 6-13 Alternativas de Manejo y Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas | 144 |
| Figura 6-14 Esquema de un Sistema de Lodos Activados | 147 |
| Figura 6-15 Alternativas de Almacenamiento de Aceites | 150 |
| Figura 6-16 Generadores insonorizados | 157 |
| Figura 6-17 Almacenamiento de combustible con dique integrado. | 149 |
| Figura 6-18 Manejo de Aguas en Áreas de Riesgo (Placa Taladro) | 162 |
| Figura 6-19 Equipos y logística a habilitar y gestión de ARI..... | 163 |
| Figura 6-20 Manejo Ambiental Fase de Perforación..... | 166 |
| Figura 6-21 Manejo de Lodos Base Agua en Circuito Cerrado | 174 |
| Figura 6-22 Composición típica de los Lodos | 179 |
| Figura 6-23 Manejo Ambiental de Aguas Contaminadas | 185 |
| Figura 6-24 Lineamientos de Gestión Ambiental Lodo de Desecho Base Aceite | 187 |
| Figura 6-25 Lineamientos de Gestión Ambiental Lodo de Desecho Base Agua | 187 |
| Figura 6-26 Lineamientos de Gestión Ambiental Lodo de Desecho Base Agua Salada..... | 187 |
| Figura 6-27 Manejo Ambiental Residuos de Perforación..... | 195 |
| Figura 6-28 Opciones de Tratamiento y Disposición final de Cortes de Perforación | 196 |
| Figura 6-29 Representación de las Relaciones entre la Actividad Industrial y el Ambiente | 216 |
| Figura 6-30 Proceso de Selección de Indicadores Ambientales..... | 226 |
| Figura 6-31 Medición del Desempeño Ambiental Etapas del Proceso | 233 |
| Figura 6-32 Medición del Desempeño Ambiental Proceso de Evaluación de la Información | 235 |
| Figura 6-33 Componentes del Plan de Restauración y Abandono | 257 |
| Figura 6-34 Alcance de la Restauración..... | 258 |
| Figura 6-35 Metas de Desarrollo Sostenible | 261 |

Contenido

1 INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6. MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

7. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

8. GLOSARIO

| | | |
|----------------------|---------------------|------------------|
| VERSION No. 2 | INTRODUCCIÓN | PER-1-000 |
| Febrero 2024 | | PAG. 1 |

1. PRESENTACION Y ANTECEDENTES

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como ente rector de la política ambiental, ha venido trabajando como estrategia el establecimiento de instrumentos que promueven la gestión ambiental en los diferentes sectores productivos del país y se fortalezca la aplicación de los principios de Desarrollo sostenible.

Para facilitar el proceso de planificación y ejecución de proyectos, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el sector petrolero identificaron la necesidad de definir guías ambientales básicas para cada actividad, orientadoras de la gestión ambiental que deben realizar los responsables de la ejecución de los proyectos y unificadoras de criterios que son útiles en las relaciones de la actividad con la sociedad.

En el año de 1999 el Ministerio desarrolló una consultoría con la empresa Calidad del Aire CIA Ltda, con el fin de elaborar una Guía Ambiental para la actividad de Perforación de Pozos y Actividades Asociadas. Igualmente, en la elaboración de la Guía se obtuvo el apoyo del Ministerio de Minas y Energía, las Corporaciones Autónomas Regionales, Ecopetrol y la Asociación Colombiana del Petróleo. Finalmente, la Guía de Manejo Ambiental para Proyectos de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas - GMAPPPPG fue adoptada mediante la Resolución 1023 del 28 de julio de 2005.

Teniendo en consideración que en los últimos años se ha modificado y actualizado la normativa ambiental, se han desarrollado nuevas técnicas y mecanismos de gestión ambiental de proyectos de perforación en la industria de hidrocarburos, teniendo en cuenta que la tendencia es que las empresas deban considerar la protección del ambiente y las interacciones sociales de manera similar a sus prioridades operativas, en particular en desarrollo de proyectos de exploración y explotación del sector hidrocarburos, se ha evidenciado la necesidad de realizar la actualización de la GMAPPPPG. Para cumplir con esta nueva etapa, se requiere el desarrollo de un buen gobierno corporativo que otorgue una alta prioridad a la minimización de impactos, consultas sólidas con organizaciones sociales y una participación transparente de los interesados locales y regionales en el diseño de los programas de exploración y explotación.

La aplicación integral de la GMAPPPPG permitirá a las empresas interesadas en desarrollar proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos, aplicar las mejores prácticas en la gestión ambiental de proyectos de perforación de pozos y obtener los soportes y evidencias para mostrar a las comunidades y a las autoridades la gestión ambiental realizada. Los lineamientos de gestión expuestos en esta GMAPPPPG pretenden servir de orientación para las operadoras y empresas contratistas que desempeñan actividades relacionadas con los hidrocarburos y para que las autoridades ambientales que conceden permisos o autorizaciones hagan uso de ella, al momento de definir los requisitos y condiciones para el desarrollo de las actividades. Esta guía no incluye lineamientos de gestión ambiental para actividades específicas propias de proyectos de exploración o explotación de Yacimientos No Convencionales (fracturamiento y pruebas) ni costa afuera.

La Guía no sustituye el proceso de planificación ambiental del proyecto, su función es brindar soporte técnico, aportar lineamientos y unificar criterios de gestión ambiental para proyectos de perforación tanto a nivel exploratorio como de desarrollo de campos. Como herramienta base de planeación ambiental de las actividades de hidrocarburos están los Términos de Referencia establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

La presente Guía no pretende ser prescriptiva en la determinación de las estrategias y medidas ambientales para la gestión de los proyectos, lo expuesto en el documento se debe contextualizar a las características ambientales y sociales del entorno y las condiciones particulares del proyecto. Así mismo, lo definido en el documento no debe considerarse una limitante para que la industria continúe desarrollando nuevas e innovadoras estrategias, para gestionar los aspectos ambientales de sus proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas.

| | | |
|--|----------------------------|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>INTRODUCCIÓN</p> | <p>PER-1-000</p> <hr/> <p>PAG. 2</p> |
|--|----------------------------|--|

Además de esta Guía Ambiental, los operadores, autoridades y empresas contratistas podrán considerar las siguientes guías ambientales adoptadas por el Ministerio para la etapa upstream:

- * Guía Ambiental para Desarrollo de Campos de Producción de Hidrocarburos
- * Guía Básica Ambiental para Programas de Exploración Sísmica Terrestre

La GMAPPPG Ambiental presentada en este documento, es el resultado del trabajo conjunto entre varias entidades del gobierno, ANLA, la industria y el sector académico.

2. OBJETIVOS

La Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas - GMAPPPG procura servir como instrumento de autogestión y referencia técnica de la gestión ambiental de este tipo de proyectos, con el fin de prevenir o disminuir los impactos ambientales negativos sobre los recursos naturales renovables y la comunidad del área donde se desarrolla el proyecto. Las guías de buenas prácticas, de acuerdo con lo identificado por IPIECA, tienen como propósito el desarrollo, intercambio y promoción de buenas prácticas y soluciones, las buenas prácticas se fomentan a través de documentos de orientación para ayudar a la industria a mejorar su desempeño ambiental y social.

En este contexto, esta Guía Ambiental puede definirse tal cual lo estipula la Resolución 1023 del 2005, de la siguiente manera:

“instrumento de autogestión y autorregulación del sector regulado y de consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico tanto para las autoridades ambientales, como para la ejecución y/o el desarrollo de los proyectos, obras o actividades”

La conceptualización del manejo ambiental de las actividades y su observancia por parte de las empresas que desarrollan proyectos de perforación de pozos en campos de petróleo y gas, permitirá:

- Mejorar la gestión ambiental en proyectos de perforación de pozos de petróleo y Gas, al proporcionar a las empresas interesadas en el desarrollo de estos proyectos y a las autoridades ambientales, una herramienta de consulta que contenga los criterios, lineamientos y orientaciones de carácter ambiental.
- Identificar los requisitos y lineamientos de gestión ambiental para el desarrollo de perforación de pozos de petróleo y Gas.
- Establecer orientaciones para mejorar la comunicación con las partes interesadas (comunidad, gobierno local y organizaciones sociales).
- Optimizar los recursos, tanto del operador del proyecto como de las autoridades ambientales.
- Disminuir la posibilidad que se presenten impactos ambientales negativos en el desarrollo de proyectos de perforación de pozos de petróleo y Gas.

El presente documento establece orientaciones para gestionar los impactos y riesgos asociados con la perforación de pozos de petróleo y gas, tanto en la etapa de exploración y explotación, bajo un enfoque basado en el riesgo, que permite adoptar soluciones novedosas y aplicar mejores prácticas para cumplir con los requisitos de desempeño ambiental y social. Igualmente, proporciona información al sector y las instancias involucradas para la identificación de riesgos en cada etapa del proceso de perforación, y procura promover acciones para:

- ✓ Monitorear el desempeño ambiental y tomar acciones correctivas oportunas.
- ✓ Obtener y mantener registros relevantes de actividades o acciones realizadas.

| | | |
|---|---------------------|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | INTRODUCCIÓN | PER-1-000 |
| | | PAG. 3 |

3. ALCANCE GENERAL DE LA GUIA

La Guía aplica a las actividades asociadas a proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas, tanto para las fases de perforación exploratoria como para la fase de desarrollo de campos de petróleo y gas.

Esta guía puede ser utilizada por empresas que planean desarrollar proyectos de perforación de exploración o explotación para obtener recursos de hidrocarburos en el país. La guía procura precisar los impactos y riesgos potenciales que típicamente están asociados con las actividades de perforación, completamiento y pruebas. Así mismo, proporciona pautas para la mitigación de dichos impactos y riesgos. La presente Guía tiene un carácter orientativo no vinculante, no es prescriptiva en la definición de las buenas prácticas ambientales o la mejor estrategia para la gestión de riesgos, y no pretende enumerar todas las técnicas disponibles en la actualidad (es decir, no pretende ser exhaustiva). Las organizaciones del sector pueden aplicar o proponer el uso de otras técnicas de gestión diferentes a las listadas en este documento.

Esta guía no debe leerse como un documento de obligatoria observación, ya que muchos de los impactos y riesgos potenciales que se identifican en esta guía pueden no aplicar a un proyecto de perforación determinado; sin embargo, se recomienda que las empresas del sector hidrocarburos revisen, valoren y consideren el contenido de esta guía en las instancias de planeación y diseño del proyecto, labores constructivas, antes y durante el desarrollo de las actividades de perforación, desarrollo de pruebas (cortas y extensas) y labores de abandono del pozo (cuando aplique). Esta Guía no debe considerarse una barrera para que el sector de hidrocarburos continúe desarrollando estrategias nuevas e innovadoras para manejar temáticas medioambientales.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6. MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

7. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

8. GLOSARIO

| | | |
|--|--|--|
| <p><i>VERSION No. 2</i></p> <p><i>Febrero 2024</i></p> | <p>INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA</p> <p>GUIA</p> | <p><i>PER-2-000</i></p> <p><i>PAG. 1</i></p> |
|--|--|--|

1. ESTRUCTURA

La GMAPPPG tiene ocho (8) secciones, sin embargo, hay cuatro (4) principales:

1. Marco de referencia para la gestión ambiental (PER-3)
2. Planificación ambiental del proyecto (PER-4)
3. Descripción de la actividad (PER-5)
4. Manejo Ambiental del proyecto (PER-6)

El **Cuadro Nº 2-1** muestra el contenido general de la guía.

Cada una de las hojas de la guía tiene un código al lado superior derecho que indica la actividad, en este caso perforación (PER), seguido por un número que indica el capítulo o la sección de la guía a que pertenece (1 a 8, de acuerdo con el **Cuadro No. 2-1**) y un número final que corresponde a la división dentro del capítulo.

El manejo ambiental del proyecto (PER-6) se desarrolló mediante Fichas de Manejo las cuales presentan una estructura que comprende los siguientes puntos:

Objetivo: Se indica de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretende desarrollar la actividad.

Impacto a Prevenir, Mitigar, Corregir o Compensar: Se identifica el impacto ambiental que la actividad pretende manejar, indicando el elemento del medio afectado.

Criterios de Manejo Ambiental: Corresponde a las medidas que se adoptarán para el manejo ambiental del impacto.

Responsabilidad: Precisa los responsables de aplicar lo previsto en la ficha.

2. USO DE LA GUIA

En las fichas de manejo ambiental donde se ofrecen alternativas de manejo, el usuario, de acuerdo con las condiciones que le impone las características de su proyecto y la oferta ambiental del área, debe seleccionar y precisar el tipo de medida presentada en la guía que implementará en desarrollo del proyecto que cuente con PMA aprobado o se tomará como referencia técnica para la formulación de los instrumentos de manejo ambiental de proyectos de perforación que estén reguladas por el otorgamiento de licencia ambiental.

Dado que la Guía es una herramienta de consulta que unifica criterios y establece las directrices para el desarrollo del tipo de proyecto descrito, debe ser consultada bajo esta perspectiva, teniendo en cuenta que cada uno de los proyectos de hidrocarburos será sujeto de la realización de estudios ambientales específicos.

No es posible en esta guía hacer una descripción detallada de los impactos a manejar ni de su valoración, por cuanto esto depende, entre otros, del carácter, localización u objetivo del proyecto y debe estar incluido dentro de los estudios ambientales establecidos en la normativa vigente.

| | | |
|-------------------------------|---|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUIA | PER-2-000 |
| | | PAG. 2 |

Cuadro 2-1 Contenido General de la Guía.

| SECCION | TEMA |
|--|--|
| INTRODUCCIÓN | |
| PER.1.000 | Introducción |
| INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUIA | |
| PER.2.000 | Instrucciones para el Uso de la Guía |
| MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION | |
| PER.3.000 | Normas y Principios Ambientales |
| PER.3.010 | Gestión Ambiental en Actividades de Perforación |
| PER.3.020 | Participación Ciudadana |
| PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO | |
| PER.4.010 | Planeación Ambiental del Proyecto |
| PER.4.020 | Planeación de la Perforación del Pozo |
| PER.4.030 | Criterios de Diseño de la Vía |
| PER.4.040 | Organización para la Gestión Ambiental |
| DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD | |
| PER.5.010 | Etapas Generales del Proyecto |
| PER.5.020 | Actividades de Construcción |
| PER.5.030 | Perforación y Pruebas |
| PER.5.040 | Desmantelamiento y Abandono |
| PER.5.050 | Lineamientos Gestión de Residuos |
| PER.5.060 | Gestión Ambiental de Residuos |
| MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO | |
| PER.6.000 | Presentación |
| PER.6.010 | Localización y Replanteo |
| PER.6.020 | Desmante y Descapote |
| PER.6.030 | Instalación y Operación de Campamentos de Obra |
| PER.6.040 | Manejo de Materiales y Sobrantes de Excavación |
| PER.6.050 | Construcción de Vías y Locación de Perforación |
| PER.6.060 | Movilización de Maquinaria y Equipos |
| PER.6.070 | Captación de Aguas |
| PER.6.080 | Instalación de <i>Minicamp</i> y Logística |
| PER.6.090 | Gestión Ambiental de Residuos Peligrosos y No Peligrosos |
| PER.6.091 | Gestión de Aguas Residuales Domésticas y de Escorrentía |
| PER.6.092 | Gestión de Combustibles, Lubricantes y Aceites Usados |
| PER.6.100 | Emisiones Atmosféricas y Ruido |
| PER.6.110 | Taladro e Instalaciones Anexas |
| PER.6.120 | Manejo Ambiental de la Perforación |
| PER.6.121 | Gestión Ambiental de Lodos |
| PER.6.122 | Gestión de Aguas Residuales No Domésticas |

| | |
|-----------------------------------|--|
| PER.6.123 | Gestión de Residuos de Perforación y Terminación |
| PER.6.130 | Pruebas Iniciales y Extensas |
| PER.6.140 | Plan de Gestión del Riesgo |
| PER.6.150 | Capacitación del Personal |
| PER.6.160 | Monitoreo y Seguimiento |
| PER.6.161 | Selección de Indicadores Ambientales |
| PER.6.162 | Sistema de Información Ambiental |
| PER.6.163 | Instrumentos de Seguimiento |
| PER.6.170 | Gestión Social |
| PER.6.180 | Abandono y Restauración |
| PER.6.190 | Acciones de Inversión Social y Compensación |
| BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS | |
| ANEXOS | |

Contenido

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUIA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6. MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

7. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

8. GLOSARIO

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>NORMAS Y PRINCIPIOS AMBIENTALES</p> | <p>PER-3-000</p> <p>PAG. 1</p> |
|--|---|--|

1. ANÁLISIS INSTITUCIONAL

La Constitución Política de 1991, estableció los derechos y deberes del Estado y de los particulares frente a los recursos culturales y naturales de la Nación y a partir de la misma se ha desarrollado en el país toda una reglamentación que procura proteger o hacer un uso sostenible de los recursos naturales renovables. En la **Figura 3-1** señala los aspectos más relevantes del ordenamiento jurídico ambiental colombiano y se cita la norma que regula el licenciamiento ambiental y el giro ordinario, dos normas relevantes en el desarrollo de proyectos de hidrocarburos.

En 1993 se expidió la Ley 99, que define los principios de la gestión ambiental del país, crea el Ministerio del Medio Ambiente (Hoy, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MinAmbiente) y organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA. El MinAmbiente es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación.

Adicionalmente, la Ley 99/93 contempla la Licencia Ambiental (Titulo VIII) como instrumento de gestión y planificación para que desde la etapa inicial se contemplen las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de efectos ambientales. La Licencia Ambiental previa se estableció como requisito para toda obra, industria, actividad o proyecto que cause:

- a) Un deterioro grave a los recursos naturales renovables o al ambiente y/o
- b) Modificaciones notorias o considerables al paisaje

La Ley 99/93, en su Artículo 1o., estableció los principios generales que rigen la Política Ambiental colombiana y que, por tanto, orientan la gestión ambiental de las actividades industriales. Dentro de estos se cuentan entre otros:

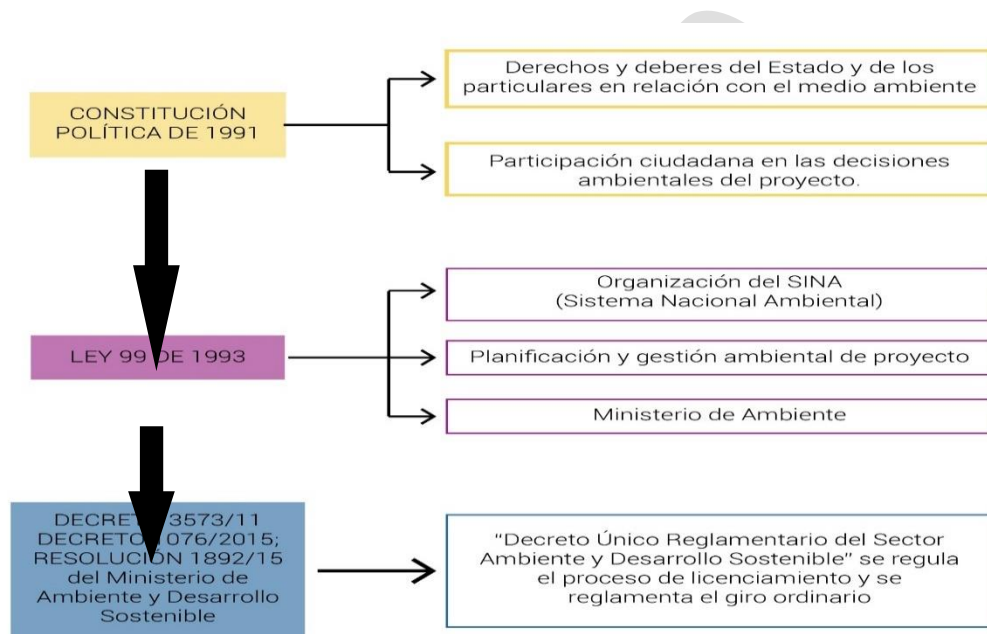
- El proceso de desarrollo económico y social se orientará según los principios del desarrollo sostenible (Declaración de Río de Janeiro).
- La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.
- Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.
- En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.
- Principio de precaución.
- El paisaje, por ser patrimonio común, deberá ser protegido.
- El EIA será el instrumento básico para la toma de decisiones.
- El manejo ambiental del país será descentralizado democrático y participativo

En el **Cuadro 3-1** y el **Cuadro 3-2** se resumen las principales normas aplicables al uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales.

Después de la Ley 1444 de 2011, por medio de la cual se reestructuraron unos Ministerios y se otorgan precisas facultades extraordinarias al presidente de la República para modificar la estructura de la Administración Pública en virtud de su artículo 18, se crean nuevas entidades, tales como la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH (Decretos 1760 de 2003, 714 de 2012 y 4137 de 2011) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA (Decreto 3573 de 2011). De manera específica la ANLA tiene como función, entre otras y por interés en la presente guía, la de realizar el licenciamiento ambiental de proyectos del sector de hidrocarburos en el país y la ANH es la encargada de administrar y regular los recursos hidrocarbúricos de la nación.

Acorde con el Decreto 2041 del 2014 compilado en el Decreto 1076 del 2015, la ejecución de labores de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas, en el marco de un proyecto licenciado de exploración o explotación de hidrocarburos, requiere la elaboración de un plan de manejo ambiental específico -PMAE. El mismo requerimiento de elaboración de un PMAE para Perforación de Pozos de Petróleo y Gas, se debe cumplir para proyectos que no están regulados por una licencia ambiental, por haberse iniciado antes de la expedición de la ley 99 de 1993.

Figura 3-1 Marco Legal de la Gestión Ambiental



2. MARCO JURÍDICO AMBIENTAL

La Constitución Política de 1991, consagra normas específicas respecto a la conservación, aprovechamiento y disfrute de un ambiente sano y los recursos naturales, necesarias para un desarrollo sostenible y una promoción del bienestar general. Así mismo, consagra que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Por otra parte, el marco legal y reglamentario en materia ambiental busca hacer efectivo el derecho constitucional a un ambiente sano, proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

Así las cosas, los proyectos de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas a que se refiere la presente guía, deberán dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente (leyes, decretos y resoluciones) relacionada con el uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales renovables y los elementos y factores que conforman el ambiente, aplicable para el desarrollo del proyecto.

El Artículo 1 numeral 1 de la ley 99 de 1993 instaura el principio de desarrollo sostenible, donde se afirma que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Cabe mencionar que el principio de desarrollo sostenible, se refiere al desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

| | | |
|---|----------------------------|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | NORMAS Y PRINCIPIOS | PER-3-000 |
| | AMBIENTALES | PAG. 3 |

Para la aplicación de la guía es conveniente considerar desde el punto de vista ambiental las siguientes normas (**Cuadro 3-1 y 3-2**), que de manera específica o general debe ser considerada en los proyectos de Perforación exploratoria de Pozos de Petróleo y Gas:

Cuadro 3-1 Normas generales a considerar en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas

| Norma | Materia |
|---|--|
| Decreto-Ley 2811 de 1974 (Código de Recursos Naturales) | Utilización de los recursos naturales renovables y del medio ambiente. Refiere a las medidas de protección necesarias para la garantizar la calidad de las fuentes de aguas subterráneas. |
| Decreto 1541 de 1978 (Compilado en la Parte 2, el Título 3, Capítulo 2 del Decreto 1076 del 2015) | Modificado por el Decreto Nacional 2858 de 1981. Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas", regula lo referente a aguas superficiales y subterráneas, permiso de ocupación de cauces. |
| Constitución Política de Colombia | Derechos y deberes del Estado y de los particulares en materia ambiental. Artículos que regulan principios ambientales: 1, 2, 3, 7, 8, 20, 23, 40, 55, 74, 79, 81, 82, 86, 87, 88, 95, 286, 287, 288, 330, 332. |
| Ley 99 de 1993 | Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 134 de 1994 | Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana |
| Ley 388 de 1997 | Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones |
| Ley 373 de 1997 | Reglamenta el uso eficiente y ahorro del agua |
| Decreto 1575 de 2007 Minsalud | Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano |
| Ley 1333 de 2009 | Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 1252 de 2008 | Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 1931 de 2018 | Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático |
| Ley 1259 de 2008 | Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones. |
| Decreto 1640 de 2012 | Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 1450 de 2011 (Art. 112) | Ordena implementar medidas de control a la comercialización de minerales indicando que se debe publicar la lista de los titulares mineros, así como la información de los agentes autorizados para comercializar minerales. |
| Ley estatutaria 1757 de 2015 | Por la cual se dictan disposiciones en materia de promoción y protección del derecho a la participación democrática |
| Ley 2111 de 2021 | "Por medio de la cual se sustituye el título XI "De los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente" de la Ley 599 de 2000, se modifica la Ley 906 de 2004 y se dictan otras disposiciones |
| Decreto 2041 de 2014 (Compilado en la Parte 2, el Título 2, Capítulo 3 del Decreto 1076 del 2015) | Por el cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Precisa aplicación de licencia ambiental para actividades productivas. |
| Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible. |

| Norma | Materia |
|--|---|
| Decreto 2099 de 2016 (Artículo 2.2.9.3.1.17. del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015) | Por el cual se modifica el Decreto 1076 de 2015, en lo relacionado con la "Inversión forzosa del 1% por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales y se toman otras disposiciones". |
| Decreto Único Reglamentario 1073 de 2016 | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía |
| Decreto 1372 de 2018 | Por el cual se adiciona el Capítulo 4, al Título 1, de la Parte 5, del Libro 2 del Decreto 1066 de 2015, Único Reglamentario del Sector Administrativo del Interior, para regular el Espacio Nacional de Consulta Previa de las medidas legislativas y administrativas de carácter general, susceptibles de afectar directamente a las comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, y se dictan otras disposiciones |
| Ley 1950 de 2019 | Por medio de la cual se aprueba el «acuerdo sobre los términos de la adhesión de la república de Colombia a la Convención de la organización para la Cooperación y el Desarrollo económicos». |
| Ley 1972 de 2019 | Por medio de la cual se establece la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano estableciendo medidas tendientes a la reducción de emisiones contaminantes de fuentes móviles y se dictan otras disposiciones. |

Cuadro 3-2 Normas adicionales específicas a considerar en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas

| Norma | Objetivos | |
|---|--|------------------------------|
| Resolución Minambiente 1058 de 2021 | Modifica parcialmente la Resolución 2202 de 2005 Por la cual se adoptan los Formularios Únicos Nacionales de Solicitud de Trámites Ambientales. | Gestión Ambiental |
| Decreto Minambiente 1299 de 2008 (Compilado en el Decreto 1076 del 2015). | Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones. | |
| Resolución MinAmbiente 1402 del 2018. | Por la cual se adopta la metodología para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales | |
| Resolución MinAmbiente 0077 de 2019 | Por la cual se establecen fechas para la presentación de Informes de Cumplimiento Ambiental en el marco del proceso de seguimiento ambiental de proyectos de competencia de la ANLA. | |
| Ley 09/79 Código Sanitario Nacional | Código Sanitario Nacional. Establece las disposiciones generales para el correcto aprovechamiento y uso del recurso hídrico y las aguas subterráneas. | |
| Decreto MAVDT 155 de 2004 (Compilado en el Decreto 1076 del 2015) | Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones. | Usos del agua y vertimientos |
| Decreto 4742 de 2005: (Compilado en el Decreto 1076 del 2015) | "Por el cual se modifica el Art. 12 del Decreto 155 de 2004, mediante el cual se reglamenta el Art. 43 de la ley 99 de 1993 sobre la tasa de utilización de aguas". | |
| Decreto MAVDT 3930 de 2010 (Compilado en el la Parte 2, Título 3, Capítulo 3 del Decreto 1076 del 2015) | "Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 111- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones" | |
| Resolución MinAmbiente 631 del 2015 | Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. | |
| Decreto MAVDT 4728 de 2010 (Compilado en el Decreto 1076 del 2015) | Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010" | |
| Decreto MinAmbiente 050 de 2018 (Compilado en el Decreto 1076 del 2015) | Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones. | |
| Resolución MinAmbiente 955 de 2012 | "Por la cual se adopta el Formato con su respectivo instructivo para el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico". | |

| Norma | Objetivos | |
|--|--|-----------------------------------|
| Resolución MinAmbiente 1257 del 2018 | Por la cual se desarrollan los párrafos 1º y 2º del artículo 2.2.3.2.1.1.3 del Decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, referente a la formulación del plan de Ahorro y Uso Eficiente del Agua. | Manejo de residuos sólidos |
| Resolución MinAmbiente 1256 del 2021 | Por el cual se adoptan disposiciones relacionadas sobre el uso de aguas residuales y se adoptan otras disposiciones. | |
| Resolución 699 del 2021 | “Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas tratadas al suelo, y se dictan otras disposiciones.”. | |
| Decreto 2981 del 2013 (compilado en el Decreto 1077 del 2015) | Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. | |
| Decreto 1077 de 2015 | Reglamenta la prestación del servicio público de aseo a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables. | |
| Resolución Minvivienda 754 de 2014 | “Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos” | |
| Resolución MinAmbiente 668 de 2016 | Reglamenta el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras determinaciones. | |
| Resolución MinAmbiente 472 de 2017 | Regula la gestión integral de residuos generados en labores de construcción y demolición. | |
| Resolución MinAmbiente 1407 de 2018 | Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos y envases de papel, cartón, plástico y se toman otras determinaciones. | |
| Resolución MinAmbiente 2184 de 2019 | Por la cual se modifica la Res. 668 del 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras determinaciones. | |
| Resolución MinAmbiente 1257 de 2021 | Por la cual se modifica la Res. 0472 del 2017 sobre gestión integral de residuos generados en labores de construcción y demolición. | Emisiones |
| Decreto MinAmbiente 948 de 1995 (Compilado en el Decreto 1076 del 2015) | Se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, Decreto - Ley 2811 de 1974; Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire | |
| Resolución 619 de 1997 | Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas. | |
| Resolución MinAmbiente 2254 del 2017 | Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones. | |
| Resolución MinAmbiente 0935 de 2011 | Por la cual se establecen los métodos para la evaluación de emisiones contaminantes por fuentes fijas y se determina el número de pruebas o corridas para la medición de contaminantes en fuentes fijas. | |
| Resolución MinAmbiente 762 de 2022 | Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres se toman otras determinaciones | |
| Resolución MAVDT 909 de 2008 | Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones. | |
| Resolución MAVDT 2153 de 2010 | Por la cual se ajusta el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, adoptado a través de la Resolución 760 de 2010 y se adoptan otras disposiciones | |
| Resolución MinAmbiente 1377 de 2015 | Modifica algunos apartes de la Resolución 909 del 2008. | |
| Resolución MinAmbiente 2267 de 2018 | Modifica Resolución 909 de 2008 en lo referente a Residuos permitidos mediante tratamiento térmico en instalaciones de incineración de residuos y/o desechos peligrosos y hornos cementeros que realicen coprocesamiento, entre otros. | |
| Resolución MinAmbiente 802 de 2014 | Modifica algunos apartes de la Resolución 909 del 2008 y se adoptan otras disposiciones. | |
| Resolución MinAmbiente 1309 de 2010 | Por la cual se modifica la Resolución 909 del 5 de junio de 2008. | |
| Resolución MinAmbiente 2502 del 2018 | Extiende la vigencia de la Resolución 910 del 2008 y 1111 del 2013. | |
| Decreto MinAmbiente 926 de 2017 (Modifica el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015) | Por el cual se modifica el epígrafe de la Parte 5 y se adiciona el Título 5 a la Parte 5 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016. Tiene por objeto reglamentar el procedimiento para hacer efectiva la no causación del impuesto nacional al carbono. | |

| Norma | Objetivos | |
|---|---|-----------------------------|
| Resolución 898 de 1995. | Por la cual se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y caldera de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos. | |
| Resolución del MAVDT 627 de 2006 | Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. | |
| Decreto 2107 de 1995 (Compilado en el Decreto 1076 del 2015) | Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire | |
| Decreto 1609 de 2002 Mintransporte (Compilado en Decreto 1079 del 2015) | por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. | |
| Decreto 4741 de 2005 (Compilado en el Decreto 1076 del 2015, libro 2 parte 2, Título 6) | Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. | |
| Resolución MinAmbiente 371 de 2006 | Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos. | |
| Resolución MAVDT 1362 del 2 de agosto de 2007 | Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27º y 28º del Decreto 4741 del 2005. | |
| Resolución MAVDT 1457 de 2010 | Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones”. | |
| Resolución MinAmbiente 1512 de 2010 | Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones. | |
| Resolución MinAmbiente 1511 de 2010 | Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas. | |
| Resolución MinAmbiente 1297 de 2010 | Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se adoptan otras disposiciones” | |
| Resolución MinAmbiente 361 de 2011 | Por la cual se modifica la Resolución 372 de 2009- Planes de Devolución de Productos Posconsumo de Baterías Usadas Plomo Ácido. | |
| Decreto 351 de 2014 | Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades | |
| Decreto 1496 de 2018 | “Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química” | |
| Decreto 1347 de 2021 | “Por el cual se adiciona el Capítulo 12 al Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, para adoptar el Programa de Prevención de Accidentes Mayores -PPAM” | |
| Decreto 1630 de 2021 | "Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la gestión integral de las sustancias químicas de uso industrial, incluida su gestión del riesgo, y se toman otras determinaciones" | |
| Resolución 773 de 07 abril 2021 del MinTrabajo | Por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en los lugares de trabajo y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química | |
| Decreto 2372 de 2010 (Compilado en el Título 2, Capítulo 1 del Decreto 1076 del 2015) | Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. | |
| Resolución del MinAmbiente 110 del 2022 | “Por la cual se establecen las actividades, requisitos y procedimiento para la sustracción de área de las reservas forestales nacionales y regionales para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública e interés social y se dictan otras disposiciones” | |
| Decreto 276 del 17 de febrero de 2015 | Por el cual se adoptan medidas relacionadas con el Registro Único de comercializadores - RUCOM y controlar adecuadamente el comercio de minerales. | |
| Decreto 1868 de 2021 | Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Otras Sustancias Peligrosas. | |
| | | Residuos Peligrosos |
| | | Protección del suelo |
| | | Hi dr |

| Norma | Objetivos | |
|---|--|--------------------------|
| Decreto 4299 de 2005 | Por el cual se reglamenta el artículo 61 de la Ley 812 de 2003 y se establecen otras disposiciones. | |
| Ley 1274 de 2009 | Por la cual se establece el procedimiento de avalúo para las servidumbres petroleras. | |
| Decreto 139 de 2005 (compilado en el Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015). | Por el cual se modifican los parágrafos 2° y 3° del artículo 23 del Decreto 3683 del 19 de diciembre de 2003. | |
| Resolución MinAmbiente 0855 del 2022 | "Por la cual se señalan los casos en los que no se requerirá adelantar trámite de modificación de la licencia ambiental o su equivalente, para aquellas obras o actividades consideradas cambios menores o de ajuste normal dentro del giro ordinario de los proyectos del sector hidrocarburos" | |
| Resolución MinAmbiente 1767 de 2016 | Por la cual se adopta el formato único para el reporte de las contingencias y se adoptan otras determinaciones. | |
| Resolución MinMinas 40066 del 2022 | Se establecen los requerimientos técnicos para la detección y reparación de fugas, el aprovechamiento, quema y venteo de gas natural durante las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos. | |
| Decreto 2253 de 2017 | Por el cual se reglamenta el artículo 365 de la Ley 1819 de 2016 y se adiciona el Decreto Único del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en relación con el incentivo a las inversiones en hidrocarburos y minería | |
| Resolución Inderena 213 de 1977 | Estableció la veda de musgos, líquenes, lamas, parásitas, quichés y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies. | Aprovechamiento forestal |
| Decreto 1791 de 1996 (Compilado en el Decreto 1076 del 2015) | Establece el Régimen de Aprovechamiento Forestal. | |
| Resolución del MinAmbiente 1912 del 2017 | Por el cual se establece un listado de especies amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional. | |
| Resolución del MinAmbiente 1909 del 2017 y 081 del 2018 | Establecen el Salvoconducto del Único Nacional en línea para la movilización de especímenes de la diversidad biológica. | |
| Resolución MinAmbiente 256 de 2018 y la 1428 de 2018 | Por la cual se adopta el manual de compensaciones ambientales del componente biótico y su actualización. | |
| Decreto 1532 del 2019 | "Por medio del cual se modifica la Sección 1 del Capítulo 1 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 y se sustituye la Sección 12 del Capítulo 1 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, en relación con las plantaciones forestales" | |
| El Decreto 2106 de 2019 | Dicta normas para simplificar, suprimir y reformar trámites en la administración pública. Definió que la autoridad ambiental impondrá las medidas a que haya lugar para garantizar la conservación de especies vedadas, dentro del trámite de la licencia, permiso, concesión o autorización ambiental y demás instrumentos de manejo ambiental. | |

| | | |
|--|---|--|
| <p><i>VERSION No. 2</i></p> <p><i>Febrero 2024</i></p> | <p>NORMAS Y PRINCIPIOS</p> <p>AMBIENTALES</p> | <p><i>PER-3-000</i></p> <p><i>PAG. 7</i></p> |
|--|---|--|

3. LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

Antes de la Ley 99 de 1993, en Colombia, el permiso ambiental para realizar labores de exploración y explotación en proyectos de hidrocarburos se otorgaban mediante la aprobación de planes de manejo ambiental que adoptaba la autoridad ambiental, que para el caso era el Inderena. Adicionalmente, los permisos ambientales para el uso y aprovechamiento de recurso naturales que requería el proyecto eran otorgados por autoridades locales, en concordancia con los artículos 27, 28, y 29 del Decreto 2811 de 1974. Finalmente, en el Artículo 2.2.2.3.11.1 del Decreto Único Reglamentario-DUR 1076 de 2015 (que compiló el Decreto 2041 de 2014), prevé el régimen de transición y en el numeral 3 precisa que los proyectos, obras o actividades que de acuerdo con las normas vigentes antes de la expedición del decreto obtuvieron los permisos, concesiones, licencias y demás autorizaciones de carácter ambiental que se requerían, continuarán sus actividades sujetos a los términos, condiciones y obligaciones señalados en los actos administrativos así expedidos.

Actualmente, el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 en su título 2, capítulo 3 regula el licenciamiento ambiental en Colombia, en el artículo 2.2.2.3.1.2. relaciona que existen tres autoridades ambientales que pueden otorgar las licencias ambientales, las cuales son: la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), las Corporaciones Autónomas Regionales, los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón de habitantes.

Artículo 2.2.2.3.1.3. Precisa que los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos requieren el otorgamiento de licencia ambiental, que es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

El Artículo 2.2.2.3.1.4 del Decreto Único Reglamentario-DUR 1076 de 2015, precisa que los proyectos de explotación de hidrocarburos se otorgará Licencia ambiental global, que abarque toda el área de explotación que se solicite. Así mismo, señala que en materia de exploración y explotación de hidrocarburos, para el desarrollo de proyectos de perforación de pozos de hidrocarburos y actividades conexas, será necesario presentar un plan de manejo ambiental específico-PMAE, conforme a los términos, condiciones y obligaciones establecidas en la licencia ambiental global. El referido PMAE no estará sujeto a evaluación previa por parte de la autoridad ambiental competente; por lo que una vez presentado, el interesado podrá iniciar la ejecución de las obras y actividades que serán objeto de control y seguimiento ambiental.

En ese orden de ideas, el artículo 2.2.2.3.2.2. del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, señala a la ANLA como la competente para el otorgamiento de licencias ambientales en el sector de Hidrocarburos, las cuales se requieren, entre otros, para los siguientes proyectos: Los proyectos de perforación exploratoria por fuera de campos en explotación, la explotación de hidrocarburos, proyectos que tienen relación con los lineamientos que se dan en esta Guía Ambiental.

Permisos ambientales

De conformidad con el artículo 2.2.2.3.1.3 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, la Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad, el artículo 2.2.2.3.5.1 del DUR 1076 de 2015, establece el contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>GESTIÓN AMBIENTAL EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN</p> | <p>PER-3-010</p> <p>PAG. 1</p> |
|--|---|--|

En los casos que el proyecto requiera la obtención de permisos ambientales ante la autoridad ambiental, deberá presentar para la obtención del permiso la información establecida en la normativa ambiental y diligenciar los formatos previstos en las Resoluciones 2202 del 2005 y 1058 del 2021.

1. CLASIFICACIÓN DE LA PERFORACIÓN DE POZOS EN EL SECTOR

Los proyectos de perforación de pozos de hidrocarburos pueden clasificarse en tres grupos:

- *Perforación de pozos estratigráficos*

Se ejecutan en áreas en donde no se ha desarrollado ninguna actividad de exploración y/o explotación de hidrocarburos, y se realiza con el objetivo de reconocimiento y muestreo, sin objetivo hidrocarburífero, encaminado a identificar la secuencia litológica y las propiedades petrofísicas y geoquímicas de la columna estratigráfica existente en el subsuelo.

Este tipo de pozos no requieren autorización ambiental previa, sin embargo, deben cumplir con la normativa ambiental que aplique.

- *Perforación de pozos en áreas que cuentan con licencia ambiental de exploración*

Es un pozo perforado para buscar o comprobar la existencia de hidrocarburos en una formación no probada como productora o para buscar yacimientos adicionales no conocidos. Si se obtiene resultado positivo en la etapa exploratoria, se deben surtir las etapas de elaboración del EIA y obtención de la licencia ambiental para la explotación del campo, o se solicitará la modificación de la licencia de exploración. Se incluyen los diversos tipos de pozos exploratorios como lo son:

- A1 perforación para identificar la extensión del yacimiento.
- A2 perforación con el fin de caracterizar la profundidad del yacimiento.
- A3 pozo perforado en una zona desconocida.

- *Perforación de pozos de desarrollo en campos existentes*

Son proyectos de perforación de pozos que se ejecutan con el propósito de contribuir a la explotación de yacimientos después del periodo de exploración y evaluación. Se perforan acorde con el plan de desarrollo del campo que determina la operadora o cuando existen áreas al interior del campo que se quiere comprobar la posibilidad de ampliar la explotación de hidrocarburos.

Los pozos de desarrollo que se perforan deben estar cobijados por licencia ambiental global del campo de hidrocarburos o por el Plan de Manejo Ambiental aprobado para el campo, este en el caso que se haya desarrollado y tramitado su permiso ambiental previo a la expedición de la Ley 99 de 1993.

- *Perforación de pozos de reinyección*

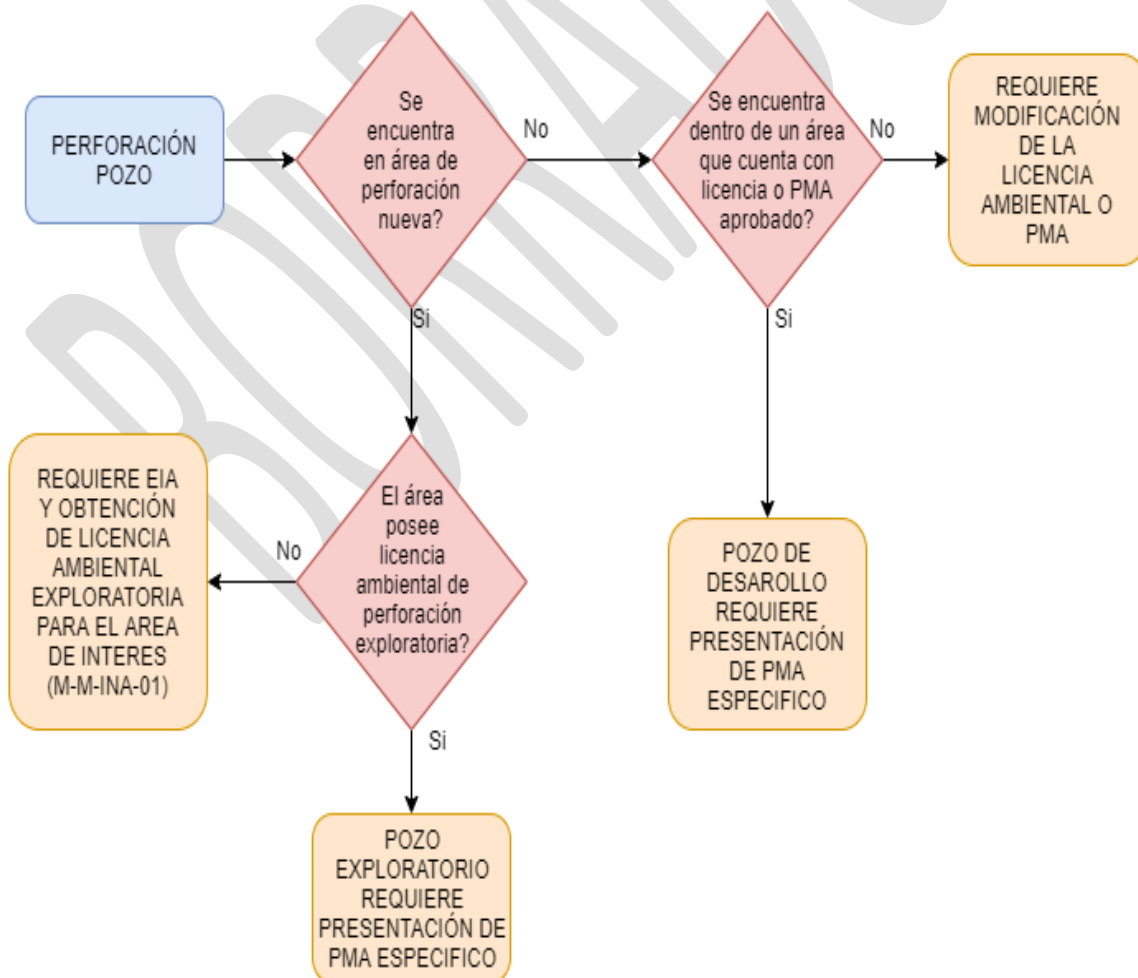
Pozo que permite inyectar fluidos a un yacimiento o una estructura expresamente autorizada por la entidad reguladora o quien haga sus veces en material de fiscalización o por la autoridad ambiental en el caso de que no correspondan a una estructura geológica relacionada con yacimientos de hidrocarburos. Se construye con la intención de disponer fluidos generados en las etapas de exploración y producción, bajo condiciones definidas por la autoridad ambiental y la autoridad técnica. Los pozos de reinyección que se perforan deben estar autorizados en el permiso ambiental requerido.

2. ESTUDIO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS

La perforación de pozos de hidrocarburos acorde con la reglamentación establecida en el Decreto 1076 del 2015, prevé la elaboración de un Plan de Manejo Especifico para el desarrollo del proyecto, el cual debe elaborarse acorde con los términos, condiciones y obligaciones establecidas en la licencia ambiental global. Adicionalmente, el plan de manejo debe incluir el monitoreo ambiental, gestión social y formulación del plan de emergencia y contingencia para el proyecto acorde con los lineamientos del Plan de Gestión del riesgo del proyecto.

En la **Figura 3-2** se ilustran el procedimiento, estudios requeridos y gestión ante la autoridad ambiental para los casos que se prevea el desarrollo de un proyecto de perforación de pozos de hidrocarburos. Se debe considerar que el operador, una vez obtenida la licencia ambiental para la fase exploratoria y desarrollado la perforación de pozos exploratorios, hará las valoraciones técnicas y económicas y si considera que hay potencial para la explotación comercial de hidrocarburos, procederá a solicitar la declaración de comercialidad del campo ante la ANH y adelantará el trámite para solicitar la licencia ambiental global para la fase de explotación, tal como se detalla en el Decreto 1076 del 2015.

Figura 3-2 Requisitos Gestión Ambiental para Perforación de Pozos



Nota: Los términos de referencia actualizados se pueden ubicar en la página web de la ANLA: <http://www.anla.gov.co/normatividad/documentos-estrategicos/terminos-de-referencia>

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>PARTICIPACIÓN CIUDADANA</p> | <p>PER-3-020</p> <p>PAG. 1</p> |
|--|---------------------------------------|--|

1. NORMATIVIDAD GENERAL

La participación ciudadana en la gestión ambiental de los proyectos de hidrocarburos merece especial atención, teniendo en cuenta la incidencia notable que tiene sobre las comunidades, quienes reciben los impactos positivos y negativos generados por la actividad, estos últimos deben ser gestionados adecuadamente. Se debe tener particular cuidado cuando los proyectos se desarrollan en territorios pertenecientes a comunidades étnicas.

La importancia de la participación ciudadana radica en que está consagrada en la Constitución Política y del derecho fundamental que tienen las personas a gozar de un ambiente sano. Para el ejercicio de este derecho, se ha establecido que *“todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”* (Art. 79). Basado en ello se ha desarrollado una amplia legislación que debe ser tenida en cuenta en la planificación y operación de las actividades de licenciamiento y perforación de pozos, la legislación se relaciona en el **Cuadro 3-4**.

Ahora bien, los mecanismos de participación ciudadana están reglamentados bajo la Ley 134 de 1994, la cual expone paso a paso los requerimientos y las etapas de los mecanismos y “establece las normas fundamentales por las que se regirá la participación democrática de las organizaciones civiles”, además señala que “la regulación de estos mecanismos no impedirá el desarrollo de otras formas de participación ciudadana en la vida política, económica, social, cultural, universitaria, sindical o gremial del país ni el ejercicio de otros derechos políticos no mencionados en esta ley.”

De conformidad con la Ley 134 de 1994, la participación ciudadana en las decisiones ambientales de los proyectos merece especial atención, particularmente cuando las actividades se desarrollan en territorios pertenecientes a minorías étnicas. En el evento de que la ciudadanía considerados actores sociales, grupos de interés, ente de control o autoridades locales requieran que la autoridad ambiental competente deba tener en cuenta su concepto para expedir, modificar o cancelar la licencia, o para hacer seguimiento de esta, podrá solicitar una Audiencia Pública Ambiental en los términos del Artículo 72 de la Ley 99 de 1993, en conexidad con el artículo 5 del Decreto 330 de 2007 (compilado en el DUR 1076 de 2015). El Artículo 76 de la Ley 99/93 dispone que la explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades étnicas tradicionales, en concordancia con la Ley 70/93 y el Artículo 330 de la Constitución Política.

Los espacios de participación que se deben surtir para que la ciudadanía se informe y participe en las decisiones ambientales durante la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, se precisan en el DUR 1076 de 2015, el cual establece en su Artículo 2.2.2.3.3.3. lo siguiente:

“Artículo 2.2.2.3.3.3. Participación de las comunidades. Se deberá informar a las comunidades el alcance del proyecto, con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas y valorar e incorporar en el estudio de impacto ambiental, cuando se consideren pertinentes, los aportes recibidos durante este proceso.

De otra parte, respecto a la presencia de comunidades étnicas en el área de influencia de los POA, la Ley 99/93 (Art 76) contempla que la explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad socio-cultural y económica de las comunidades indígenas y de las negras tradicionales, así como que las decisiones en materia ambiental se tomaran, previa consulta a sus representantes

Otro mecanismo es el derecho de petición, por medio del cual toda persona natural o jurídica, tiene derecho a formular directamente petición de información en relación con los elementos susceptibles de producir contaminación y los peligros que el uso de dichos elementos pueda ocasionar a la salud humana de conformidad con el deber de informar lo pertinente que tiene quien causa contaminación, previsto en el artículo 15 de la Ley 23 de 1973.

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>PARTICIPACIÓN CIUDADANA</p> | <p>PER-3-020</p> <p>PAG. 2</p> |
|--|---------------------------------------|--|

Finalmente, está el “Derecho a intervenir en las actuaciones administrativas ambientales (tercero interviniente)”, que es un mecanismo a través del cual, cualquier persona natural o jurídica tiene la posibilidad de intervenir en las actuaciones administrativas iniciadas para la expedición, modificación o cancelación de permisos o licencias de actividades que afecten o puedan afectar el ambiente o para la imposición o revocación de sanciones por el incumplimiento de las normas y regulaciones ambientales (Artículo 69, Ley 99 de 1993). En resumen, para asegurar la participación ciudadana en proyectos ambientales se debe tener en cuenta la totalidad del Título X de la Ley 99 de 1993, que refiere a los modos y Procedimientos de la Participación Ciudadana.

En el **Cuadro 3-3** se detallan las instancias de participación ciudadana en la elaboración de los estudios ambientales, haciendo algunas precisiones particulares respecto de la elaboración de los PMAE. En los soportes y en los resultados de los procesos de participación debe quedar evidencia de las consultas, inquietudes o aportes de las Autoridades Locales, la comunidad y las organizaciones sociales y comunitarias, así como debe evidenciarse el análisis de las mismas por parte del ejecutor del proyecto, para decidir si son o no pertinentes en relación al proyecto a desarrollar y de qué manera fueron incluidas en los instrumentos ambientales de manejo del proyecto o porque fueron desechadas.

Se debe tener en cuenta lo que indica la ANLA en su Guía de Participación Ciudadana para el Licenciamiento Ambiental *“El proceso de participación con los distintos actores (Autoridades, Instituciones, Comunidad, Organizaciones, propietarios y/o habitantes) debe garantizarles, el acceso a la información necesaria para conocer el proyecto con sus actividades e implicaciones, de tal forma que las observaciones, inquietudes u opiniones que dichos actores expresen al respecto, sean consideradas e incorporadas en la elaboración de los estudios ambientales”*. En general se recomienda tener en cuenta la mencionada Guía en el desarrollo de proyectos de perforación de pozos de Petróleo y Gas. Adicionalmente, como parte de las Autoridades Locales (alcaldes municipales), las Personerías Municipales son actores fundamentales a incluir en los procesos de participación, que pueden fungir como garantes de los procesos de información, por ende, debe ser un actor que cuente con toda la información disponible ante cualquier duda de las comunidades en los territorios.

2. COMUNIDADES INDIGENAS Y NEGRAS

La Constitución Política prevé en el parágrafo del Artículo 330 que “La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas.” En las decisiones que se adopten respecto de dicha explotación, el Gobierno propiciará la participación de los representantes de las respectivas comunidades.

La ley 21/91, que ratificó el Convenio de la OIT de 1989 sobre minorías étnicas dice (Artículo 15, numeral 2):

“En caso de que pertenezca al Estado la propiedad de los minerales o de los recursos del subsuelo o tenga derecho sobre otros recursos existentes en las tierras, los gobiernos deberán establecer y mantener procedimientos con miras a consultar a los pueblos interesados, a fin de determinar si los intereses de esos pueblos serían perjudicados, y en qué medida, antes de emprender o autorizar cualquier programa de prospección o explotación de los recursos existentes en sus tierras;

Los pueblos interesados deberán participar siempre que sea posible en los beneficios que reporten tales actividades, y percibir una indemnización equitativa por cualquier daño que puedan sufrir como resultado de esas actividades”.

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>PARTICIPACIÓN CIUDADANA</p> | <p>PER-3-020</p> <hr/> <p>PAG. 3</p> |
|--|---------------------------------------|--|

De otra parte, respecto a la presencia de comunidades étnicas en el área de influencia de los POA, la Ley 99/93 (Art 76) contempla lo siguiente *“ARTICULO 76. De las Comunidades Indígenas y Negras. La explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y de las negras tradicionales, de acuerdo con la Ley 70 de 1993 y el artículo 330 de la Constitución Nacional, y las decisiones sobre la materia se tomarán, previa consulta a los representantes de tales comunidades”*.

Así mismo. El DUR 1076 contempla que: ARTÍCULO 2.2.2.3.3. Participación las comunidades. (...) *“En los casos en que se requiera, deberá darse cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 76 de la Ley 1993, en materia de consulta previa con comunidades indígenas y negras tradicionales, de conformidad con lo dispuesto en las normas que regulen la materia”*.

Adicionalmente el Convenio en el artículo 7, fundamenta la consulta previa en el derecho que tienen los pueblos de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar su propio desarrollo económico, social y cultural.

Acorde con lo expuesto, si el proyecto de hidrocarburos afecta territorios de comunidades étnicas o áreas donde se encuentren asentadas, se debe adelantar un trámite especial como es la consulta previa, acorde con lo establecido en el Decreto 1320 de 1998: *“Por el cual se reglamenta el proceso de consulta previa”* expedida por el Ministerio del Interior y lo previsto en Decreto 1076 de 2015 en su artículo 2.2.1.2.7.18 *Consulta. En los casos que se requiera, deberá darse cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 76 de la Ley 99 de 1993, en materia de consulta previa con comunidades indígenas. Para verificar que se ha dado satisfacción a este requisito, al radicar el respectivo documento EIA se deberán presentar ante la autoridad ambiental competente, las respectivas constancias o certificaciones que acrediten dicha participación en los casos que aplique.*

La Sentencia SU 039 de 1997 señaló que la consulta previa se constituye en un derecho fundamental cuando manifestó que *“la explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas debe hacerse compatible con la protección que el Estado debe dispensar a la integridad social, cultural y económica de las comunidades indígenas, integridad que configura un derecho fundamental para la comunidad por estar ligada a su subsistencia como grupo humano y como cultura. Para asegurar dicha subsistencia se ha previsto, cuando se trate de realizar la explotación de recursos naturales en territorios indígenas, la participación de la comunidad en las decisiones que se adopten para autorizar dicha explotación”*.

La Ley 70/93, que desarrolló el Artículo Transitorio No. 55 de la Constitución, establece en su Artículo 44 como mecanismo de protección de la identidad cultural:

“...las comunidades negras participarán en el diseño, elaboración y evaluación de los estudios de impacto ambiental, socioeconómico y cultural, que se realicen sobre los proyectos que se pretendan adelantar en las áreas a que se refiere esta Ley”

3. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

La socialización es un proceso en el cual se informa a las partes interesadas (*alcaldías y personerías, organizaciones comunitarias, propietarios de predios donde se desarrollarán actividades y comunidad en general*) respecto al proyecto y se recibe retroalimentación de estas, sobre la base de conocimiento de su entorno. Su finalidad es asegurar un desarrollo armónico de las actividades, propiciando espacios de interrelación formal orientados a un entendimiento de las actividades a realizar y de los impactos que estos tendrían en el territorio y en las dinámicas sociales de quienes allí habitan. Si bien su objetivo no corresponde al establecimiento de transacciones y/o negociaciones, es importante que el ejecutor del Proyecto propicie espacios de diálogo en los que se tengan en cuenta las percepciones, inquietudes y recomendaciones que se formulen por parte de las diferentes partes. Así mismo, se debe tener en cuenta que las acciones requeridas para la consolidación de estos espacios, deben ser transversales a todo el Proyecto (al inicio, durante su ejecución y al momento de su finalización).

| | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------|
| VERSION No. 2 Septiembre 2022 | PARTICIPACIÓN CIUDADANA | PER-3-020 |
| | | PAG. 4 |

Se debe procurar la socialización de los proyectos de perforación de pozos de hidrocarburos con las comunidades del área de influencia, sin perjuicio del cumplimiento de los términos o lineamientos del marco legal vigente aplicables al proyecto y al cumplimiento de la normatividad vigente en relación a la participación ciudadana en la gestión ambiental.

La socialización del proyecto tendrá como objetivo principal dar a conocer a las autoridades locales (alcaldías y personerías), organizaciones comunitaria, propietarios de predios donde se desarrollarán actividades y comunidad en general de los alcances y características generales del proyecto de perforación de hidrocarburos, principales aspectos ambientales a gestionar, condiciones de licenciamiento que aplican, permisos ambientales otorgados, medidas de manejo previstas para mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales identificados, esquema de gestión ambiental previsto, procedimientos de desmantelamiento y abandono. Adicionalmente, se buscará acordar procedimientos y mecanismos para mantener informada a la comunidad y reportar periódicamente los avances en la gestión ambiental desarrollada en el proyecto. Finalmente, en el marco de la socialización se deben informar los mecanismos para asegurar la contratación de mano de obra y demanda de servicios, procedimientos previstos para la atención de peticiones, quejas y reclamos, entre otros aspectos que resulten pertinentes.

Los procesos de información deben ser un ejercicio constante durante la duración del proyecto y por tanto, se recomienda que haya una periodicidad en la entrega de información tanto a las autoridades locales como a las comunidades y organizaciones sociales y comunitarias, con lo que se asegura cumplir los lineamientos de transparencia y reporte de la gestión ambiental no solo a la autoridad ambiental. Lo anterior, facilita el relacionamiento con la comunidad y despeja las inquietudes que se tengan en materia de gestión ambiental del proyecto.

La aplicación de los mecanismos de participación deberá garantizar que se acate la política pública de los sectores de hidrocarburos y de minería, logrando, entre otros aspectos, que se dé cumplimiento efectivo a la participación ciudadana, entrega de información, coordinación de acciones sociales y de inversiones sociales con entidades públicas y que se exija a las empresas del sector minero energético, que respeten los derechos humanos, realicen acciones de debida diligencia para la gestión de los riesgos ambientales y sociales, con ocasión de las operaciones de sus actividades y amplíen espacios de información con los alcaldes de los municipios donde operan.

Se recomienda tener en cuenta el Principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, que establece lo siguiente: *"el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes"*,

"La importancia de tomar en cuenta los diferentes niveles de la participación ciudadana reside en el hecho de que ellos identifican su posible alcance en determinadas circunstancias y ponen de presente la diversidad de sus posibles resultados." (Fuente: Fredy Bello, 2019)

Cuadro 3-3 Participación ciudadana en la elaboración de los estudios ambientales.

| ACTORES SOCIALES | LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN | ETAPA DE APLICACIÓN | MEDIOS DE VERIFICACIÓN |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| Autoridades regionales y locales | Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones socio ambientales, haciendo especial énfasis en el tipo de proyecto a desarrollar | Previo y durante la elaboración del | Soportes que acrediten la realización de los espacios de información y comunicación |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>(exploración, explotación), contratación de mano de obra local y de servicios, detalles técnicos de las labores a realizar, alcances del estudio ambiental a elaborar, información local requerida, actividades previstas con las comunidades, mecanismos de atención de inquietudes, quejas y recomendaciones, así como las demás actividades que se ejecutarán para la construcción del EIA. Se debe precisar requisitos aplicables del licenciamiento ambiental, alcances del documento ambiental a elaborar, características técnicas del proyecto, actividades a desarrollar en el área del proyecto, entre otros aspectos que sean relevante informar.</p> | EIA o PMAE, según aplique | (Levantamiento de actas o memorias con las firmas del caso y/o registros fílmicos y/o registros fotográficos con las comunidades, soportes de convocatorias a reuniones). |
| Ciudadanos, comunidades y organizaciones sociales y comunitarias | <p>Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones socio ambientales, haciendo especial énfasis en el tipo de proyecto a desarrollar (exploración, explotación), detalles técnicos de las labores a realizar, alcances del estudio ambiental a elaborar, información ambiental prevista a obtener e información local requerida, actividades previstas con las comunidades y en campo, mecanismos de atención de inquietudes y demás actividades que se ejecutarán para la construcción del EIA. Revisar procedencia de la consulta previa y elevar solicitud ante el Mininterior.</p> <p>Precisar requisitos aplicables del licenciamiento ambiental, alcances del documento ambiental a elaborar, características técnicas del proyecto, actividades a desarrollar en el área del proyecto, requerimiento de mano de obra local y de servicios logísticos, actividades previstas con la comunidad, información y actividades a desarrollar en campo y mecanismos de reporte y atención de inquietudes, entre otra información que se considere pertinentes.</p> | <p>Durante el proceso de elaboración del EIA.</p> <p>Durante elaboración del PMAE específico.</p> | <p>Soportes que acrediten la realización de los espacios de información y comunicación (Levantamiento de actas o memorias con las firmas del caso y/o registros fílmicos y/o registros fotográficos con las comunidades, soportes de convocatorias a reuniones).</p> |
| Comunidades étnicas* | <p>Acercamiento e información sobre el proyecto y sus alcances, haciendo especial énfasis en el tipo de proyecto a desarrollar (exploración, explotación), los detalles técnicos de las labores a realizar, alcances del estudio ambiental a elaborar, información ambiental y social a levantar, actividades previstas con las comunidades, mecanismos de atención de inquietudes y demás actividades relevantes que se ejecutarán para la construcción del EIA. Revisar procedencia de la consulta previa y elevar consulta ante el Mininterior.</p> <p>Precisar requisitos aplicables del licenciamiento ambientales, alcances del documento ambiental a elaborar, características técnicas del proyecto, actividades previstas con la comunidad y mecanismos de reporte y atención de inquietudes, entre otra información que se consideren pertinentes.</p> | <p>Durante el proceso de elaboración del EIA.</p> <p>Durante elaboración del PMAE específico</p> | <p>Soportes que acrediten la realización de los espacios de información y comunicación (Levantamiento de actas o memorias con las firmas del caso y/o registros fílmicos y/o registros fotográficos con las comunidades, soportes de convocatorias a reuniones). Acta de consulta previa.</p> <p>Acta de reunión informativa</p> |

Cuadro 3-4 Normas y jurisprudencia que regulan participación ciudadana y de comunidades en proyectos de hidrocarburos.

| Norma | Objeto |
|---|--|
| Constitución Política de Colombia de 1991 | Protección al medio ambiente, participación ciudadana (Artículos 1, 2, 7, 3, 8, 20, 23, 40, 74, 79, 81, 82, 86, 87, 88, 95, 286, 287, 288, 332) |
| Ley 21 de 1991 | Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra 1989 |
| Ley 99 de 1993 | Protección al medio ambiente, participación ciudadana (Artículos 1, 12, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82) |
| Convenio 169 de la OIT | Refleja el consenso de los mandantes tripartitos sobre los derechos de los pueblos indígenas y tribales dentro de los Estados-nación en los que viven y las responsabilidades de los gobiernos de proteger estos derechos. |
| Ley 70 de 1993 | Reconocer a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción, el derecho a la propiedad colectiva. |
| Ley 134 de 1994 | Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. |
| Decreto- Ley 2893 de 2011 | Por el cual se modifican los objetivos, la estructura orgánica y funciones del Ministerio del Interior y se integra el Sector Administrativo del Interior – Participación ciudadana. |
| Decreto 2353 del 26 de diciembre de 2019. | Por el cual se modifica la estructura del Ministerio del Interior y se determinan las funciones de algunas dependencias. (Creación de la Dirección de la Autoridad de Consulta Previa (DANCP) |
| Decreto 2613 de 2013. | Protocolo de coordinación de la Consulta Previa. |
| Decreto 1745 de 1995 | "Por el cual se reglamenta el Capítulo III de la Ley 70 de 1993, se adopta el procedimiento para el reconocimiento del derecho a la propiedad colectiva de las "Tierras de las Comunidades Negras" y se dictan otras disposiciones |
| Decreto 1777 de 1996 | Por el cual se reglamenta la creación, los propósitos y el desarrollo de las Zonas de Reserva Campesina |
| Decreto 1397 de 1996 | Por el cual se crea la Comisión Nacional de Territorios Indígenas y la Mesa Permanente de Concertación con los pueblos y organizaciones indígenas y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 397 de 1997 | Por la cual se desarrollan los Artículos 70, 71 y 72 y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias |
| Decreto 1320 de 1998 | Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio. |
| Decreto 2941 de 2009 | Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 397 de 1997 modificada por la Ley 1185 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza inmaterial |
| Directiva presidencial 001 del 2010 | Establece el marco general para el cumplimiento del Convenio 169 de la OIT. Establece las medidas susceptibles de realización o no de Consulta Previa. |
| Decreto- Ley 2893 de 2011 | Por el cual se modifican los objetivos, la estructura orgánica y funciones del Ministerio del Interior y se integra el Sector Administrativo del Interior – Participación ciudadana. |
| Decreto MinAmbiente 330 del 2007 | Por el cual se reglamentan las audiencias públicas ambientales y se deroga el Decreto 2762 de 2005. |
| Directiva presidencial 010 del 2013 | Desarrolla de forma delimitada los procesos de certificación de presencia o no de comunidades étnicas y el desarrollo metodológico de las consultas previas |
| Decreto 2613 de 2013 | Por el cual se adopta el Protocolo de Coordinación Interinstitucional para la consulta previa |
| Decreto 1953 de 2014 | Por el cual se crea un régimen especial con el fin de poner en funcionamiento los Territorios Indígenas respecto de la administración de los sistemas propios de los pueblos indígenas hasta que el Congreso expida la ley que trata el artículo 329 de la Constitución Política |
| Decreto 1076 del 2015 | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. |
| Decreto 1066 del 2015 | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo del Interior. |
| Ley 1755 del 2015 | Por medio de la cual se regula el Derecho Fundamental de Petición y se sustituye un título del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo. |
| Decreto 1372 de 2018 | Por el cual se adiciona el Capítulo 4, al Título 1, de la Parte 5, del Libro 2 del Decreto 1066 de 2015, para regular el Espacio Nacional de Consulta Previa de las medidas legislativas y administrativas de carácter general, susceptibles de |

| | |
|--------------------------|---|
| | afectar directamente a las comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, y se dictan otras disposiciones |
| Jurisprudencia | Objeto |
| Sentencia T-005 de 2016 | Derecho a la Consulta Previa de Comunidad Indígena. Caso en que se instala base militar y antenas de comunicación, datos y electricidad en predio que pertenece a territorio ancestral indígena |
| Sentencia T 704 de 2016 | Acción de tutela instaurada por la Comunidad Indígena Media Luna Dos en contra de la Nación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la ANLA, el MinInterior y la empresa El Cerrejón. |
| Sentencia SU 123 de 2018 | Acción de tutela para la protección del derecho a la consulta previa |
| Sentencia SU 095 de 2018 | Principio de coordinación, concurrencia y subsidiariedad en el reparto de competencias entre la nación y las entidades territoriales |

BORRADOR

Contenido

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

4. PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6. MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

7. GLOSARIO

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL</p> <p>PROYECTO</p> | <p>PER-4-010</p> <p>PAG. 1</p> |
|--|---|--|

1. ESTUDIOS AMBIENTALES

La Ley 99/93 en el Art 1. Numeral 11 dispone que “*Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial*”. De acuerdo con lo anterior, los estudios ambientales tienen la intención de identificar los impactos ambientales generados por los proyectos, lo cual depende del entorno en el cual se ubican y las actividades a desarrollar, con el fin de determinar la viabilidad del proyecto y determinar las medidas de manejo ambiental y lineamientos de monitoreo en el caso de un EIA. De manera particular, se debe tener en cuenta que se elaboran planes de manejo ambiental específico que aplica entre otros para labores de perforación en el sector hidrocarburos.

A continuación, se detallan algunas particularidades de los estudios ambientales de proyectos de hidrocarburos:

- Se recomienda que exista un estudio de carácter regional que enmarca la planificación ambiental del desarrollo de proyecto de exploración o explotación de hidrocarburos en el área de interés. Para proyectos posteriores a 1992 es el EIA y para proyectos anteriores a 1992 es el Plan de Manejo Ambiental Integral-PMAI del proyecto.
- Los estudios ambientales son de naturaleza analítica, identificando factores, elementos, variables e indicadores que directa o indirectamente tengan que ver con las actividades de exploración o explotación en la generación de posibles impactos. El análisis no se debe quedar en la sola interpretación de datos o cifras.
- La información del estudio regional debe entenderse como básica y servirá como referencia para desarrollar estudios adicionales; el PMAE se concreta en el área de influencia que se identifique para el pozo a perforar y requiere de información primaria del entorno inmediato del proyecto de perforación.
- La obtención de la información sobre el área del proyecto requiere de métodos y procedimientos que deben incluirse en el PMAE del pozo. Estos identificarán las fuentes de los datos, su grado de confiabilidad, las carencias de datos para completar los inventarios sobre las condiciones básicas ambientales, la incertidumbre que generan los datos y las recomendaciones para completar la información.
- El consultor que formule el instrumento de gestión (EIA ó PMAE) debe atender lo dispuesto en los términos de referencia que se adopte el Ministerio y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. Sin embargo, no debe limitarse a atender lo consignado en los términos de referencia, debe asegurarse que el documento refleje de manera detallada la información de línea base que sea relevante para el proyecto, se utilicen las herramientas apropiadas y se hagan los valoraciones y análisis que resulten necesarios para identificar los impactos ambientales y se formule un plan de manejo coherente, que defina las pautas para asegurar la gestión ambiental del proyecto.
- La información procesada, sistematizada y analizada del aspecto social perteneciente al área de influencia del proyecto, debe cruzarse con la de los aspectos físicos y bióticos para que de su análisis integral pueda precisarse el diagnóstico y la zonificación ambiental.
- El proyecto de perforación no debe considerarse como un conjunto extrínseco de factores que se sobrepone al sistema ambiental que lo recibirá. Por el contrario, el proyecto es también sujeto de cambios, como los ecosistemas, y llegará a ser parte integrante de los mismos, por lo que el estudio debe asegurar las medidas para su integración.
- Los estudios ambientales son un trabajo de equipo multidisciplinario, y no la construcción de un documento que se vuelve la sumatoria de partes aisladas. Esto se debe reflejar especialmente en el análisis de los impactos, el cual debe analizar las diversas interacciones que tiene el desarrollo de las actividades del proyecto con el entorno donde se ubica el proyecto

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO | PER-4-010 |
| | | PAG. 2 |

➤ El resultado esperado es un análisis integral de la planeación ambiental de las actividades de perforación, lo cual debe verse reflejado en el respeto de la zonificación ambiental de manejo, en las medidas de manejo ambiental que se requieran para el proyecto y el plan de seguimiento y monitoreo requerido.

Se precisa que los estudios ambientales deben atender los lineamientos que se dan en los Términos de referencia que expida el Ministerio, tanto para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental como para la elaboración de Planes de Manejo según aplique.

El **Cuadro 4-1** presenta los criterios a tener en cuenta en la planificación social del proyecto de perforación.

Cuadro 4-1 Planeación del Componente Social en un PMAE

| CRITERIOS DE PLANEACIÓN | ACERCAMIENTO AL ÁREA DEL PROYECTO | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ESPECIFICO | RESTAURACIÓN Y ABANDONO |
|---|---|--|--|
| 1. Identificación, recolección sistematización de información | Presentación formal de las actividades a desarrollar en esta fase de proyecto. | Información primaria socioeconómica del entorno de la locación. | Actualización de la dinámica social del área del proyecto. |
| | Plantear a las instancias regionales y locales la importancia de la información que se requiere, y las consideraciones de tipo ambiental que implica el desarrollo de las actividades de perforación. | Información básica y complementaria del EIA | Revisión del objetivo, y evaluación del aspecto social sobre factores pertinentes. |
| | Precisar la pertinencia de manejo ambiental de posibles impactos en el aspecto social e informar sobre la participación de las comunidades étnicas. | Interlocución con las poblaciones involucradas a partir del saber que cada una de las partes posee. | Interlocución con las poblaciones habitantes del área de influencia sobre la fase de restauración y abandono. |
| | | Intercambio de información, ajuste y rigurosidad en la obtención de la misma. Sistematización de la información. | Mantener las bases para una futura relación. |
| 2. Trabajo de campo | Presentación de los equipos de trabajo, plan de trabajo y cronograma ante las autoridades regionales, locales y organizaciones comunitarias de acuerdo con el objetivo trazado. | Para el caso de la elaboración del PMAE, el trabajo de campo requiere establecer un cronograma y un plan de trabajo que permita identificar la dinámica socioeconómica del entorno, cumplir con la legislación especial para comunidades étnicas y gestionar intereses de actores locales. | Evaluación del cumplimiento del plan de gestión social e intercambio con la comunidad de conceptos sobre la restauración final. |
| 3. Relaciones interinstitucionales | Es determinante iniciar relaciones conociendo con precisión las competencias, atribuciones y papel de cada una de las instituciones gubernamentales. | De acuerdo con la relación constituida con las diferentes instancias institucionales, solicitar apoyo, asegurar divulgación y gestionar condiciones e intereses acorde con las competencias, atribuciones y funciones. | Consultar con las Instituciones y entidades, de acuerdo con sus competencias, las opciones de restauración y abandono, definir su posible participación o apoyo. |
| 5. Participación Ciudadana | Identificación actores de interés y demás comunidades a tener en cuenta en el proceso. | Divulgación a los actores de interés y la comunidad en general del alcance del proyecto, gestión de tierras, gestión con organizaciones comunitarias locales, acuerdos de inversión social, normativa para la postulación y selección de mano de obra y prestación de servicios. | Reuniones de cierre, reporte de actividades a desarrollar, gestión de mano de obra o prestación de servicios. Mantener las bases para una futura relación. |

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO | PER-4-010 |
| | | PAG. 3 |

En este cuadro se identifican las acciones a tener en cuenta en las actividades de acercamiento al área del proyecto, para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental Específico y en la fase de restauración y abandono. Se debe tener en cuenta las características particulares de la dinámica social en relación con el momento de la aplicación, ya que puede ser necesario hacer ajustes. Algunos de los pasos relacionados en el citado cuadro se pueden obviar en proyectos de explotación, dado el tipo de información obtenida, la similitud del proyecto y la cercanía de las facilidades a construir (misma comunidad).

2. LINEAMIENTOS GENERALES

Se desarrollan a continuación los aspectos y criterios relevantes para la planificación ambiental de los proyectos de perforación de pozos de hidrocarburos.

Las labores de perforación de pozos en los procesos de exploración y explotación de hidrocarburos pueden generar impactos en la geología y biodiversidad (fauna y flora), sobre el agua (superficial y subterránea), el suelo y del subsuelo del área de influencia del proyecto. Puede generar ruido durante las actividades de excavación, construcción, perforación, así como del tráfico de vehículos y la emisión de una variada gama de contaminantes a la atmósfera que puede tener efectos a nivel local y contribuir a problemáticas globales (gases efecto invernadero), en las fases de perforación, terminación (completamiento) y pruebas.

A pesar que los criterios para la ubicación de una locación de perforación de pozos de petróleo y gas obedece esencialmente a requerimientos y condiciones geológicas del yacimiento objetivo, y que son determinadas por los expertos geólogos de las compañías operadoras, consideraciones ambientales deben ser tenidas en cuenta para definir la ubicación definitiva del proyecto de perforación, algunas de las cuales están determinados en las condiciones del licenciamiento ambiental realizado, en la que se ha aprobado una zonificación ambiental de manejo, se ha determinados los ramales principales de los corredores viales y se han precisado áreas donde se restringe la ubicación de facilidades. y otras obedecen a las particularidades del entorno donde se ubica el proyecto.

La evaluación de la mejor alternativa del sitio donde se ubicará la locación desde donde se perforará el pozo debe incluir la consideración de los usos de la tierra del área, la ubicación respecto de los receptores sensibles (en particular por el ruido, la contaminación lumínica y tráfico), adicionalmente, se deben consultar mapas o sistemas de información con topografía, población, de peligros ambientales, de zonificación y otros, según corresponda, ubicar áreas sensibles o de alta exposición como iglesias, escuelas, hospitales, viviendas, cuerpos de aguas superficiales, pozos de agua dulce, zonas de inundación, áreas de fallas activas, flora y fauna en amenaza o riesgo de extinción, coberturas de la tierra sensibles, zonas de disponibilidad y calidad de hábitat para las especies, áreas arqueológicas, recreativas, de importancia biológica o escénicas, pasivos ambientales, entre otros. Siempre que sea posible, la locación debe ubicarse lejos de estas áreas sensibles. Adicionalmente, se debe considerar el impacto potencial de las condiciones operativas adversas, tales como derrames y fugas de petróleo o de agua producida.

La definición del sitio donde se ubicará la locación debería intentar garantizar que se minimizan los impactos ambientales a lo largo de la vida funcional del proyecto (planificación de la construcción de la locación, habilitación de las instalaciones de perforación y pruebas iniciales y extensas). Una vez valorada las opciones preliminares para la ubicación del proyecto, se recomienda realizar un reconocimiento del campo (*scouting*) para verificar las condiciones del terreno, esta labor se sugiere desarrollar previo a la toma de decisión final sobre la ubicación de la locación, es la oportunidad donde las diversas áreas de la compañía (técnica, social, ambiental, geología, seguridad, etc) de primera mano valoren los pro y contras de las alternativas para ubicar el proyecto y sean consideradas sus observaciones en la selección final del sitio.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO | PER-4-010 |
| | | PAG. 4 |

Si bien el operador una vez obtenida la licencia ambiental no tiene la obligación de obtener el consentimiento sobre la ubicación de las facilidades ante la autoridad ambiental, solo requiere cumplir con las condiciones definidas en la licencia, la participación y coordinación temprana con el gobierno local, la comunidad y el propietario del terreno, puede garantizar que las posibles limitaciones e inquietudes se identifiquen oportunamente y sean gestionadas apropiadamente.

Se deben considerar los patrones de drenaje natural del área del sitio seleccionado. Se deben habilitar alcantarillas y canales de drenaje adecuadas, según lo requiera el terreno.

Prever la estabilización del suelo, conformación de taludes y demás áreas requeridas según diseño geotécnico establecido para el proyecto, ubicar la locación donde el aprovechamiento forestal sea el menor y se evite alteración significativa de las características naturales del terreno. El propietario de las tierras y / o el tenedor de estas deben ser consultados para considerar los usos presentes y futuros de la tierra afectada y adyacente.

La selección efectiva del sitio también debe considerar el sistema constructivo, las actividades auxiliares relacionadas que se requieren ubicar más allá del sitio del pozo (por ejemplo, líneas de flujo, línea eléctrica, vía de acceso y movimiento de tierras) y los efectos que pueden tener en el ambiente o en el cumplimiento de las obligaciones de la licencia ambiental.

Analizar el uso de métodos constructivos modulares y uso de materiales de posconsumo como por ejemplo plástico reciclado post-industrial - Polietileno de alta densidad (HDPE), para aquellas áreas de trabajo que permitan su aplicación de tal forma que puedan ser reutilizadas en el desarrollo de las actividades del proyecto buscando disminuir la presión sobre recursos naturales y la reutilización de estos materiales en otras operaciones.

Cuadro 4-2 Localización de pozos de petróleo y gas procedimiento de análisis

| | CONOCIMIENTO DEL AREA DEL PROYECTO | IDENTIFICACIÓN ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN | ANALISIS DE ALTERNATIVAS | DECISION DE LOCALIZACIÓN |
|-------------------------------|--|---|---|---|
| ASPECTOS GENERALES | <p>Aporta información básica preliminar sobre el área de interés, necesaria para identificar alternativas de localización del pozo y rutas alternas para la vía de acceso.</p> <p>Verificar en el área objeto de revisión para el proyecto de perforación la existencia de pozos activos, inactivos o abandonados.</p> | <p>La aplicación de criterios ambientales al área de interés, conciliando los objetivos del proyecto, permite identificar los sitios potenciales para localizar el pozo y corredores para la vía de acceso.</p> | <p>Las alternativas se evalúan en campo, previa inspección de los sitios preseleccionados. La evaluación es un análisis de riesgos (ambientales y de otra naturaleza). La realiza un equipo multidisciplinario.</p> | <p>Las alternativas viables se jerarquizan para determinar cuál sería la más conveniente en términos de los riesgos asociados y criterios ambientales para su localización.</p> |
| NATURALEZA DEL TRABAJO | <p>Ejercicio de caracterización utilizando información secundaria disponible, como planos, fotografías aéreas, imágenes de satélite o estudios previos.</p> <p>Se sugiere revisar la información relacionada con operaciones realizadas por terceros en el área del proyecto, información que deberá ser verificada con los insumos de las bases de datos del ente competente (MME, ANH, EPIS-SGC)</p> | <p>Identificación de alternativas sobre planos, con base en la información disponible.</p> | <p>Visita de campo (<i>scouting</i>) interdisciplinario en el cual participan (Equipo Básico), en lo posible tanto del operador como de la empresa consultora ambiental: Geólogo, Ing. Civil, Ing. de Petróleos, Asesor Ambiental, Asesor legal, Asesor social, Gestor de tierras, Experto de yacimientos, entre otros.</p> | <p>Evaluación preliminar de riesgos, verificación de la zonificación de manejo ambiental, retiros de áreas sensibles y ejercicio de planificación y diseño del Proyecto.</p> |

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO | PER-4-010 |
| | | PAG. 5 |

Los impactos ambientales generados por la actividad de perforación exploratoria o de desarrollo, son en la mayoría de los casos mitigables mediante una adecuada planeación de cada fase del proyecto. El punto de partida para causar menos impactos es la determinación adecuada de la localización del pozo en superficie. Esta sección se ocupa de la metodología recomendada para seleccionar la mejor alternativa de localización (la cual se desarrolla en el **Cuadro 4-2** y la **Figura 4-1**. Así mismo, el **Cuadro 4-3**) y establece los criterios ambientales que deben tenerse en cuenta al establecer la localización.

Se debe tener especial consideración en caso que la locación se requiera ubicar en un área con restricciones de ocupación acorde con lo dispuesto en la licencia ambiental. Se debe prever la formulación de un PMAE que considere los impactos al ambiente y defina las medidas de manejo requeridas para su gestión, de manera específica se debe precisar las restricciones que se consideraron para el desarrollo del proyecto y los manejos ambientales específicos requeridos para cumplir con las restricciones y condiciones establecidas por la autoridad ambiental.

Los impactos generados por ruido deben estimarse a través de la realización de monitoreos y evaluaciones de los niveles de ruido esperado sobre poblaciones, áreas sensibles ambientalmente, viviendas aisladas en el entorno del proyecto. Para las fuentes de ruido significativas del proyecto, como los generadores, bombas de lodos o teas, deben utilizarse modelos para prever el cumplimiento de los criterios sobre nivel de ruido establecidos (Resolución 627 del 2006 o aquella norma que la modifique, derogue o sustituya) y para ayudar a definir el emplazamiento de la locación, la altura de las chimeneas, barreras acústicas, técnicas y aislamiento sonoro las fuentes generadoras a instalarse.

Igualmente, para las emisiones atmosféricas se debe identificar las condiciones de línea base y utilizar herramientas como los modelos de dispersión, para prever los posibles impactos generados por la actividad en la calidad del aire del área donde se ubica el proyecto. Con lo anterior, se contarán con herramientas adecuadas para planificar el desarrollo del proyecto y disminuir las afectaciones en el entorno.

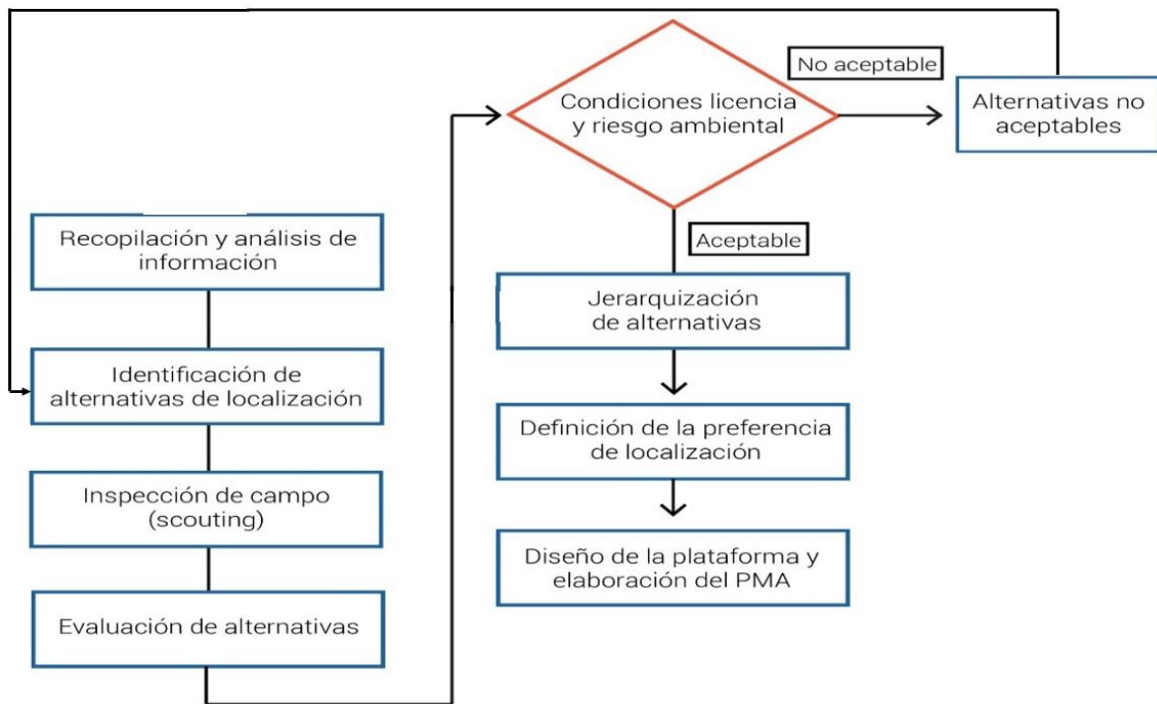
Cuadro 4-3 Criterios ambientales para localización de pozos de petróleo y gas

| FUNDAMENTOS DE LA EVALUACIÓN | CRITERIOS AMBIENTALES | |
|---|---|---|
| <p>La localización en superficie debe conciliar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los objetivos y requerimientos del proyecto. • La preservación de la calidad ambiental del área. • Respeto de la zonificación de manejo ambiental definida en la Licencia. • Compatibilidad con actividades | <p>Topografía y facilidades constructivas</p> | <p>Mínimo movimiento de tierras: Preferir áreas planas con buen drenaje. Construir en terrazas cuando se trate de áreas quebradas.</p> |
| | <p>Estabilidad y capacidad portante del terreno</p> | <p>Procurar áreas no sujetas a riesgos de movimientos en masa o a riesgos naturales no controlables.</p> <p>Terrenos donde la capacidad portante sea suficiente para soportar el equipo de perforación y logística de apoyo. Procurar suelos de baja permeabilidad.</p> <p>Tener en cuenta factores de drenaje natural y escorrentía del emplazamiento, y evitar las zonas fácilmente inundables o vulnerables a peligros geológicos y geotécnicos.</p> |
| | <p>Disponibilidad de área y ocupación del espacio</p> | <p>Minimización del espacio ocupado, mediante la definición previa de un Plan de Ocupación.</p> <p>Evitar ubicación en áreas donde predominen los minifundios o densamente pobladas.</p> |
| | <p>VARIABLES Sociales</p> | <p>Dado los requerimientos operativos de los proyectos de perforación y que las labores son continuas las 24 horas del día, se debe procurar el mayor retiro posible de viviendas e infraestructura social existente en el entorno. Se recomienda asegurar una distancia desde el límite de la locación al perímetro de la vivienda que asegure como mínimo el cumplimiento normativo para emisión de ruido (en particular niveles en horario nocturno), vibraciones y mitigue afectaciones por emisiones</p> |

| FUNDAMENTOS DE LA EVALUACIÓN | CRITERIOS AMBIENTALES | |
|---|--|---|
| <p>en el entorno, infraestructura social y áreas de interés.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las normas ambientales aplicables y otras disposiciones. La obligación de restaurar el área afectada. Los instrumentos de planificación ambiental (p.ej. POMCA, PORH, PMAA, POMIUC) emitidos por las Autoridades ambientales, en fechas posteriores a la entrada en vigencia de la licencia ambiental. | | <p>fugitivas de material particulado. Para lo cual se recomienda utilizar instrumentos como los modelos para las variables de ruido, vibraciones y dispersión de contaminantes en las etapas tempranas del proyecto, que aporten criterios para la planeación y selección del sitio donde se realizará la perforación.</p> <p>Respecto de poblaciones y centros poblados la locación y tramos de vía de acceso nuevos, se debe procurar mantener el mayor retiro posible. Con el fin de evitar interferir en las dinámicas sociales de estos sitios y limitar los potenciales impactos ambientales, se recomienda respetar un buffer de 1.000 metros respecto de los límites establecidos como área urbana de centros poblados y cabeceras municipales. Así mismo, se recomienda mantener retiros de por lo menos 250 metros de escuelas, centros comunitarias y centros de salud, el cual debe ser revisado en función de las condiciones específicas en la que se valoren los riesgos y se haya otorgado la licencia para el proyecto.</p> <p>Evitar ubicar locación en áreas que puedan afectar los sistemas de vida y costumbres de la población, sitios con valor antropológico o pertenecientes al patrimonio cultural y sitios de interés paisajístico.</p> |
| | <p>Características bióticas e importancia ecológica del área</p> | <p>Utilizar preferiblemente áreas intervenidas y de uso pecuario.</p> <p>No se podrá ubicar la locación de perforación en las áreas de exclusión que indique la zonificación de manejo ambiental establecida para el proyecto.</p> <p>Evitar ubicación de locación y vía de acceso en áreas boscosas, en particular bosque primario o selva virgen.</p> <p>Las inmediaciones de nacimientos de agua, humedales, lagunas, esteros, ciénagas, lagos, morichales y madre viejas o los cauces de corrientes superficiales y zonas de amortiguación o rondas hidráulicas no deben constituir alternativas de localización de locación de perforación.</p> <p>Se debe procurar el mayor retiro posible de la locación a los cuerpos de agua superficiales existentes en el área. Como buena práctica ambiental y siempre que sea factible, la infraestructura a habilitar para el proyecto (en este caso plataforma e infraestructura adicional) no solo debe cumplir con el retiro previsto de la ronda hídrica del cuerpo de agua, sino considerar un retiro adicional de por lo menos el 50% al establecido de la ronda hídrica.</p> <p>Así mismo, como una buena práctica de manejo ambiental se recomienda que el retiro de la localización donde se ubique el pozo sea el mayor posible de manantiales o nacimientos de agua, dada la sensibilidad e importancia ambiental y socioeconómica de estas áreas. Como mínimo se debe respetar el precisado en la normatividad (100 metros), el cual se debe verificar desde el límite de la plataforma hasta el borde de la foresta que típicamente rodea los manantiales o nacimientos, en caso que no haya se deberá tomar desde el borde la zona húmeda que se identifique.</p> <p>Cuando la autoridad ambiental no haya establecido la ronda hídrica de un cuerpo de agua, en el Plan de Manejo Específico que se elabore para el proyecto de perforación se deberá estimar la ronda hídrica del cuerpo de aguas cercanos a la locación de acuerdo con criterios técnicos establecidos (<i>Guía Técnica De Criterios Para El Acotamiento De Las Rondas Hídricas En Colombia, MinAmbiente 2018</i>), de tal manera que asegure que la infraestructura del proyecto cumpla como mínimo con el retiro estimado (nivel de aguas máximo + ancho de la ZMPA). Adicionalmente, como buena práctica se recomienda que el retiro de la infraestructura sea mayor a la estimación hecha para el proyecto, se recomienda un factor de seguridad de 1,5.</p> <p>Ubicar la locación y la vía de acceso de manera que se reduzcan en la máxima medida posible la fragmentación de los hábitats y las</p> |

| FUNDAMENTOS DE LA EVALUACIÓN | CRITERIOS AMBIENTALES |
|------------------------------|---|
| | <p>perturbaciones en la superficie. Así mismo, se debe procurar ubicar la locación en áreas que requieran el menor aprovechamiento forestal posible y asegurando una franja de retiro de zonas boscosas.</p> <p>Para áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales se recomienda respetar un retiro entre los límites del área protegida y la locación o vía de acceso a habilitar, dicha franja se determinará basado en los criterios expuestos en la "Guía Técnica para Proyectos de Hidrocarburos en Zonas aledañas a las Áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales". Para las áreas protegidas del orden regional (declaradas por las autoridades ambientales regionales) se recomienda establecer un retiro desde el límite del polígono del área protegida, nunca inferior al que se determinó en la licencia otorgada para el proyecto.</p> |

Figura 4-1 Localización de pozos petróleo y gas procedimiento general



2.1 Perforación de Pozos Exploratorios en Áreas Nuevas

El concepto de Licencia Ambiental para el área de perforación exploratoria determina una clara connotación de ordenamiento y planificación de un área relativamente extensa, que podrá ser intervenida durante el tiempo que dure la exploración.

En este mismo sentido, el uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales, se convierte en un ejercicio de planificación de la oferta de recursos disponibles en el área, en el que el usuario deberá realizar con carácter regional y con la mayor precisión posible, la evaluación del estado, condiciones y disponibilidad de los recursos naturales y sobre esta base se definen los requisitos, obligaciones o restricciones que el usuario deberá cumplir durante el desarrollo del proyecto.

Considerando la premisa que el EIA realizado sobre el área de interés exploratorio (TDR M-M-INA - 01), debió enmarcarse dentro de un concepto regional, aplicando criterios de zonificación ambiental de manejo, en donde se determinó para el área de interés la zonificación ambiental de manejo:

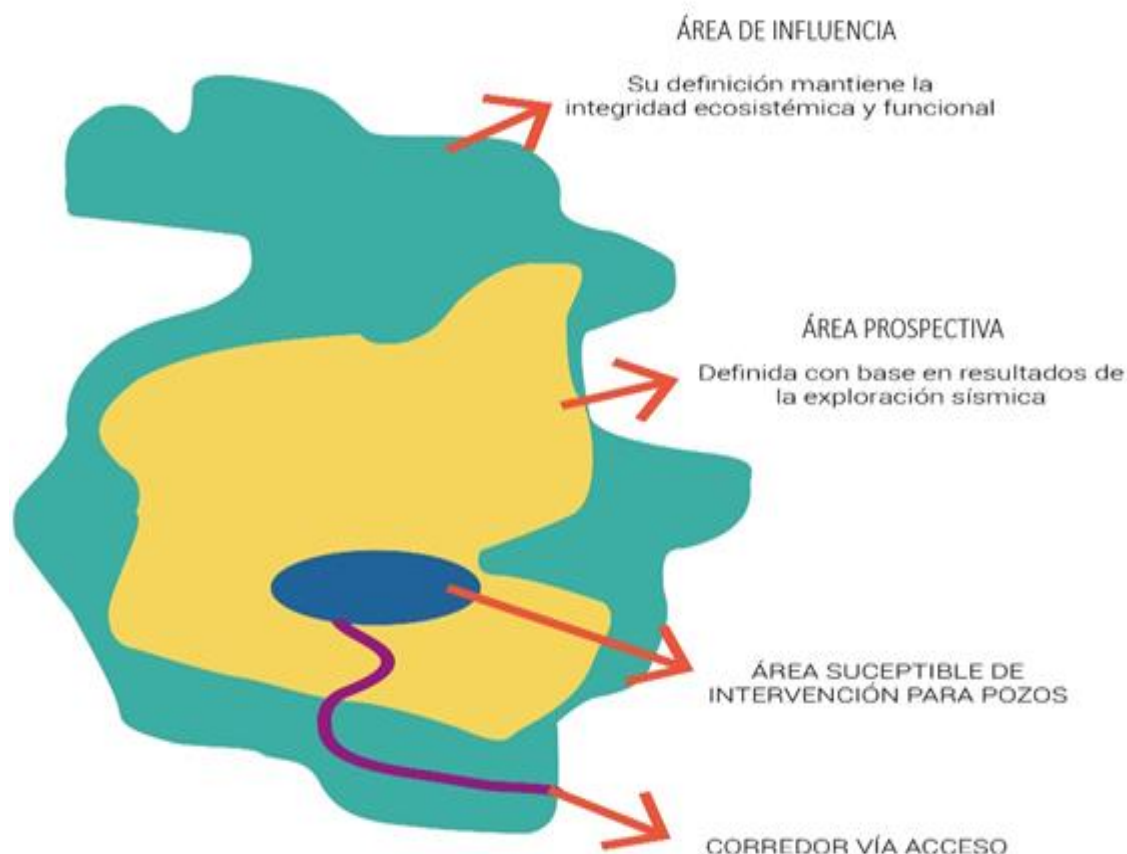
| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO | PER-4-010 |
| | | PAG. 8 |

- Áreas de exclusión
- Áreas de intervención con restricciones
- Áreas susceptibles de intervención

Estos criterios son aplicables tanto para la identificación de áreas potenciales de perforación, como para la definición del corredor vial de acceso.

La implementación de este tipo de proyectos parte de la definición del área de interés para la perforación, la cual es definida por el dueño del proyecto basado en los resultados de la exploración sísmica, interpretación de datos petrofísico y de la zonificación ambiental de manejo definida para el proyecto, la cual engloba el concepto de área de influencia. **Figura 4-2.**

Figura 4-2 Área de Perforación Exploratoria Niveles de Planeación Ambiental.



Una vez obtenida la Licencia Ambiental para el área de perforación exploratoria, se debe elaborar un PMAE para la construcción de la locación, construcción de la vía de acceso y perforación, completamiento y prueba del pozo. El documento debe atender los lineamientos ambientales y sociales definidos en el EIA y en la licencia ambiental otorgada para el área de perforación exploratoria, así como las regulaciones que de manera específica defina la autoridad para este tipo de proyectos. Adicionalmente, se considera conveniente que incluya los siguientes elementos, entre otros:

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL</p> <p>PROYECTO</p> | <p>PER-4-010</p> <p>PAG. 9</p> |
|--|---|--|

- Definir estrategias y lineamientos para la formulación del plan de movilización de materiales y equipos al área del proyecto.
- Precisar estrategias y medidas para el uso y manejo de los recursos hídricos, acorde con las condiciones en que fueron otorgados los permisos de captación y vertimientos.
- Valorar de manera específica en el área del proyecto los riesgos y posibles impactos sobre los ecosistemas y la biodiversidad, precisando las medidas de manejo ambiental requeridas.
- Realizar una evaluación preliminar de la calidad del aire y de los niveles de ruido en el entorno del proyecto. Así mismo, precisar las medidas de manejo previstas para el proyecto.
- Definir estrategias para disminuir la generación de residuos tanto ordinarios como peligrosos y aplicar medidas para fomentar el aprovechamiento y/o reciclaje de los residuos en desarrollo de las actividades.
- Prever gestión de fluidos de pruebas y manejo de hidrocarburos producidos.
- Para cada una de las etapas del proyecto, se debe presentar el análisis de flujos de materiales, agua y energía para los diferentes insumos requeridos.
- Se debe realizar un cálculo estimado de las emisiones de Gases Efecto Invernadero que sean aplicables al proyecto.
- Elaborar un plan de monitoreo y seguimiento basado en la evaluación de impactos generados para el proyecto específico, que detalle los indicadores relevantes para las aguas subterráneas y superficiales, suelo, calidad del aire, ruido, ecosistemas y biodiversidad y técnicas de supervisión y seguimiento requeridas.

Teniendo en cuenta las particularidades del proyecto exploratorio, el PMAE que se formule debe hacer especial énfasis en precisar las pruebas que se someterá el pozo, tanto de estimulación como el programa de pruebas iniciales y extensas de producción. Igualmente, se debe precisar el plan de gestión social teniendo en cuenta que no hay ejecución permanente de actividades de hidrocarburos en el área y se deben detallar los protocolos y procedimientos para realizar el abandono y restauración del área intervenida, esto último resulta relevante teniendo en cuenta el bajo porcentaje de nuevos yacimientos que se descubren en esta fase.

El proceso de planeación es de carácter cíclico y por tanto incluye un proceso de revisión y ajuste continuo de la información, del análisis y del diseño de las medidas de manejo y cuyo resultado se presenta en los estudios correspondientes.

2.2 Perforación de Pozos Exploratorios o de Desarrollo

Si el campo posee Licencia Ambiental Global otorgada con base en un EIA preparado con los términos de referencia establecidos, se deberá, para la ejecución del proyecto de perforación, profundizar la información contenida en el EIA del campo, con miras a seleccionar el trazado de la vía de acceso y la ubicación de la locación dentro de los criterios establecidos en la zonificación ambiental y elaborar el respectivo Plan de Manejo Ambiental Especifico-PMAE.

Los criterios de Planificación ambiental para este escenario se presentan en la Guía Ambiental de Campos. Si el campo no posee Licencia Ambiental Global a la entrada en vigencia de la Ley 99/93, la planificación ambiental para el desarrollo del proyecto se realizará mediante el establecimiento de un Plan de Manejo Ambiental para el campo por la autoridad ambiental.

El PMAE deberá precisar los criterios tenidos en cuenta para la ubicación final de la locación y vía de acceso, las medidas específicas de manejo ambiental requerida para el desarrollo del proyecto y el plan de seguimiento y monitoreo; los cuales darán cumplimiento a los lineamientos ambientales específicos definidos en el PMA del EIA y atendiendo las condiciones bajo las cuales se otorgó la licencia ambiental o se aprobó el plan de manejo por la autoridad ambiental del proyecto y además considerar los elementos relacionados en el numeral anterior. Así mismo, se debe precisar de manera particular lo relativo a los elementos de seguridad en superficie, la cabeza de pozo que deberá quedar ajustada al revestimiento del pozo (*casing*), condiciones del contrapozo (incluido tubo conductor) y sus medidas de aislamiento, sistemas de contención.

| | | |
|--|---|---|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>PLANEACIÓN AMBIENTAL DEL</p> <p>PROYECTO</p> | <p>PER-4-010</p> <hr/> <p>PAG. 10</p> |
|--|---|---|

Definir el trazado y características de la tubería de transporte de fluidos requerida, características del manifold, equipos e instalaciones de apoyo a habilitar de manera permanente en la locación. Igualmente, deberá contar con un sistema de seguridad para evitar erupciones (*blowout*), así como el equipamiento necesario para evitar vertidos imprevistos durante las pruebas y actividades de explotación.

EL PMAE debe prever si en la instalación se habilitará una EPF (Early Production Facility), ante lo cual debe incluir el manejo ambiental requerido para la construcción y operación de la facilidad. Considerar todas las opciones en relación con la contención de fluidos en la locación, incluyendo:

- Contención primaria: piscinas, tanques australianos, tanques de almacenamiento y otras instalaciones en las que se contienen sustancias.
- Contención secundaria: cubetas y diques de contención diseñadas para recoger los fluidos por pérdidas de la contención primaria.
- Contención terciaria: dispositivos para prevenir que fluidos y sustancias salgan la locación o contaminen el suelo (p.ej: cunetas, *skimmer*, trampas).

Priorizar la posibilidad de que las instalaciones funcionen completamente por electricidad de la red de suministro eléctrico (cuando este esté disponible en el área), reduciendo el ruido y las emisiones atmosféricas producidos por los generadores. En caso que no haya suministro de una red eléctrica se debe considerar realizar una generación centralizada, evitando la proliferación de generadores en la facilidad. EL PMAE debe precisar las instalaciones de apoyo y adicionales para la operación de la locación, en particular detallar la línea eléctrica que se requiere construir para alimentar la locación o las instalaciones que se requiere habilitar para el suministro de energía por otro medio. Así mismo, se revisarán los mecanismos a habilitar para el transporte de los fluidos de producción, cuando aplique se precisarán las facilidades a habilitar para realizar el transporte por carrotanque.

Teniendo en cuenta que la locación será operada de manera permanente, prever obras en materiales longevos (concreto, acero o prefabricados) para los canales de recolección de aguas lluvias y los sistemas de decantación de sólidos y retención de sustancias aceitosas. Finalmente, precisar las actividades de revegetalización, cerramiento y estabilidad de taludes que se requieren para asegurar el funcionamiento permanente de la locación.

Adicionalmente, realizar un análisis de los riesgos para la fauna local que representan los equipos e instalaciones habilitadas y reflejar las medidas ambientales que se integraron al diseño para su protección. Igualmente, ya en la fase de diseño, precisar las medidas de barreras y sistemas de insonorización para mitigar el ruido y la vibración procedentes de las actividades. Cuando sea posible, confinar los equipos (por ejemplo, bombas, compresores, generadores, etc) con cerramientos de insonorización. Desarrollar estudios previos sobre flora y fauna en el área del proyecto sobre problemáticas asociadas a especies invasoras y realizar un seguimiento y monitoreo detallado de la misma durante el desarrollo de las labores previstas para el proyecto, adoptando las medidas preventivas necesarias en caso que apliquen.

Diseñar la infraestructura procurando generar la menor intervención en superficie para reducir las perturbaciones, procurar que las líneas de flujo y eléctricas se diseñen conforme al trazado de las vías de acceso y procurar uso de servidumbres de líneas de servicios y vías con derechos de paso compartidos. Diseñar los sistemas de almacenamiento, contención y drenaje de la locación (temporales o definitivos), para reducir la probabilidad de pérdida de contención de hidrocarburos y sustancias químicas, que genere afectación en el ambiente del entorno.

Nota: Para la elaboración del PMAE se debe consultar la versión vigente de los términos de referencia¹ o los definidos por la autoridad al momento de otorgar la licencia.

¹ La versión vigente de los términos de referencia para los estudios ambientales, se pueden consultar en la página web de la ANLA (<http://www.anla.gov.co/normatividad/documentos-estrategicos/terminos-de-referencia>)

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PLANEACIÓN DE LA PERFORACIÓN DEL POZO | PER-4-020 |
| | | PAG. 1 |

1. DISEÑO DEL POZO

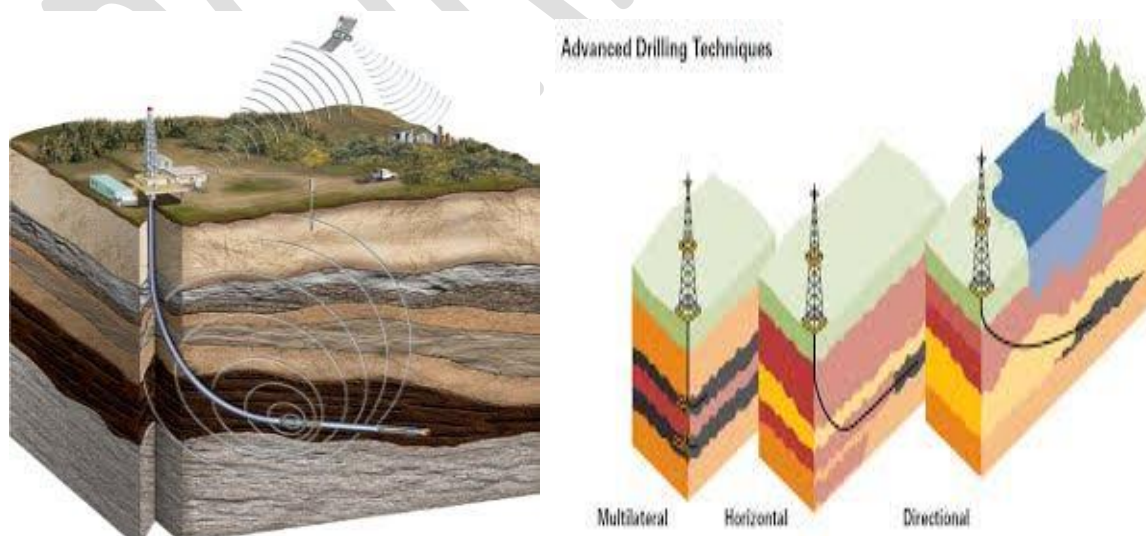
Posterior a las labores de adquisición sísmica y otros datos geológicos, la perforación de un pozo de exploración es el siguiente paso para determinar si existe un potencial depósito de hidrocarburos. En el caso de pozos de desarrollo ya se tienen identificado las particularidades y características del yacimiento y se busca con la perforación incrementar la producción de acuerdo con un plan determinado. La perforación puede llevar de semanas a varios meses, desarrollando labores en una operación 24/7.

Los pozos pueden ser perforados verticalmente o desviados (perforación direccional / horizontal), dependiendo de la ubicación en superficie y subsuelo, la geología de las formaciones suprayacentes, las particularidades del yacimiento o requerimientos ambientales. Se recomienda el uso de tecnologías avanzadas de perforación, en particular la perforación direccional u horizontal tiene grandes ventajas, ya que permite perforar varios pozos desde una sola locación con alcance extendido, tal como se muestra en la **Figura 4-3**; genera beneficios tanto económicos como ambientales en el desarrollo de proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos. Con el uso de estas técnicas se pueden evitar áreas particularmente sensibles, reducir el número total de sitios de pozos (se pueden perforar múltiples pozos desviados en un solo sitio), reducir la infraestructura a habilitar en superficie y optimizar la forma en que produce el depósito².

Con la perforación direccional de pozos se ha abierto la posibilidad de ubicar locaciones multipozos, este tipo de locación permite economía de escala, ya que al ubicarse varios pozos se puede compartir las tuberías, líneas eléctricas, vías de acceso, equipos en superficie, etc. Las locaciones multipozo permiten una significativa disminución de las áreas intervenidas por los proyectos de hidrocarburos, minimizando la huella ecológica de las operaciones de perforación.

Para operaciones de diseño, construcción y perforación/terminación de pozos, llevar a cabo una evaluación de riesgos para identificar aquellos que amenacen la integridad del yacimiento y del pozo, y garantizar que se eliminan o reducen a niveles aceptables.

Figura 4-3 Perforación direccional de pozos de hidrocarburos.



Tomado de: <http://chapopotli.blogspot.com/2012/07/perforacion-vertical-horizontal-y.html>
<http://web.ead.anl.gov/dwm/techdesc/index.cfm>

² Managing Environmental Effects of Onshore Petroleum Development Activities (Including Hydraulic Fracturing): Guidelines for Local Government. Ministry of Environment (newzealand Government). 2014.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PLANEACIÓN DE LA PERFORACIÓN DEL POZO | PER-4-020 |
| | | PAG. 2 |

En cualquier perforación exploratoria o de desarrollo se requiere la verificación del cumplimiento de las regulaciones y normas técnicas, formulación de un plan de perforación y la pertinente comprobación de los siguientes aspectos:

- Diseño y aislamiento (material de la superficie) de la locación donde se realizará la perforación.
- Programa para la gestión del agua (determinado por el tipo de perforación a desarrollar)
- Programa de lodos, aditivos y equipos para su preparación y almacenamiento.
- programa del proceso de control de sólidos.
- Programa de testigos, control de muestras y pruebas correspondientes.
- Programa de revestimientos (*casing*) con su respectivo análisis que permitan asegurar la integridad del pozo a lo largo de su vida y considere la protección del recurso hidrogeológico.
- Programa de cementaciones.
- Programa de pruebas, registros geofísicos y sistemas de control a instalar.
- Programa de pruebas iniciales.
- Elementos de seguridad que se prevén habilitar en superficie.

Toda esta información se debe detallar en la formulación del PMAE que se elabore para el proyecto.

Un aspecto crítico en el planeamiento ambiental del proyecto es el diseño del pozo, es importante que se precise desde el diseño las medidas para proteger los acuíferos en uso y con potencial de uso, previendo un sistema de varios niveles de protección (revestimiento superficial-*casing* y su cementación, revestimiento intermedio (*casing* intermedio) y su cementación y la tubería de revestimiento de producción y su cementación). Se recomienda que la profundidad del revestimiento superficial o intermedio sea ajustada de manera específica para cada proyecto, de tal manera que se asegure la protección de los acuíferos con uso potencial (STD < a 5.000 ppm), los cuales deben ser identificados para el área de perforación. Así mismo, se entre a valorar acorde con las condiciones de la licencia ambiental y la oferta de recurso hídrico en el área del proyecto, si dicha protección se debe extender a otros acuíferos con potencial de uso. El aislamiento hidráulico debe ser garantizado para todas las zonas porosas que intercepte el pozo, se recomienda usar todos los registros que se requieran (p.ej. registros de temperatura) o cualquier otro método que confirme el aislamiento hidráulico. Adicionalmente, se recomienda identificar mediante información secundaria o registros geofísicos los acuíferos con potencial de uso, del área donde se desarrolla la perforación y prever medidas de protección específicos de dichos acuíferos tanto en el diseño del pozo como en la fase de perforación.

Para el diseño de pozos, se recomienda contar con las barreras necesarias para la protección de la formación, de conformidad con las buenas prácticas de la industria y estándares para el diseño técnico de un pozo y la extracción de hidrocarburos. Las barreras pueden ser, pero sin limitarse a estas: barreras activas, como el árbol de producción y la cabeza del pozo; o barreras potenciales, como el sistema de preventoras útil para el control de amagos del pozo, sin que con lo anterior se obvие la normativa técnica expedida por el Minenergía para estas labores en el país.

Dentro de las buenas prácticas en labores de perforación está el uso de lodos base agua con la menor adición de químicos posible a profundidades menores (< a 500 metros), para minimizar los problemas de fuga de fluido en formaciones poco profundas y altamente permeables (acuíferos), que habitualmente puede ocurrir durante la perforación y antes que se realice la cementación del tramo. Cuando se identifica riesgos significativos de corrosión generado por el agua subterránea u otros fluidos de formación, se debe considerar este aspecto en el diseño y materiales del pozo, el uso de inhibidores de corrosión en el lodo de perforación y prever medidas específicas de monitoreo durante la vida útil del pozo.

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>PLANEACIÓN DE LA PERFORACIÓN</p> <p>DEL POZO</p> | <p>PER-4-020</p> <hr/> <p>PAG. 3</p> |
|--|---|--|

Procurar uso de diámetros óptimos en el diseño del pozo y el uso de tecnologías que permitan disminuir los diámetros a emplear sin comprometer el diseño técnico e integridad del pozo, con el fin de disminuir los volúmenes de fluidos a emplear durante las actividades de perforación y completamiento. Adicionalmente, dentro del plan de perforación se debe considerar priorizar el uso de lodos base agua sobre los lodos de base sintética o sobre los lodos base aceite. Así mismo, se debe procurar gestionar permanentemente la búsqueda de nuevas tecnologías que permitan optimizar los tiempos, recursos y materiales empleados durante las operaciones de perforación garantizando la integridad de los pozos en todas las etapas de existencia del pozo, teniendo en cuenta sus limitaciones operacionales y riesgos identificados.

Las consideraciones principales relacionadas con la eliminación de lodos y desechos (cortes) asociados a la perforación son los contenidos de metales pesados, sales e hidrocarburos y la potencial presencia de materiales radiactivos de origen natural. Por lo tanto, se debe considerar aspectos ambientales en el marco de la planeación preliminar del sistema de lodo y del control de sólidos a utilizar en el proyecto, teniendo en cuenta las consecuencias sobre el ambiente y los costos de eliminación de los residuos (fluidos y cortes) al finalizar el pozo.

Otra de las buenas prácticas operacionales es asegurar la integridad de la cementación, se basa en obtener un buen sello hidráulico adecuado en el espacio anular entre el revestimiento y la formación, sin dejar canales que puedan generar una comunicación o potencial flujo de fluidos a superficie por el espacio anular, lo que incrementa los riesgos de contaminación. Es importante que el cemento desplace completamente el fluido de perforación en el espacio entre la carcasa y la roca expuesta sin dejar canales que puedan conducir a que se presente flujo de contaminantes en el espacio entre la roca y la tubería. Es recomendable utilizar la interpretación de registros eléctricos de calidad de cemento para validar el sello efectivo y ubicación del cemento, interpretación que deberá ser acompañada por un programa que permita realizar la corrección de la cementación en secciones que presenten deficiencias en la integridad de la cementación según los registros.

Adicionalmente, se debe contar con un estudio hidrogeológico detallado previo, que permita identificar los acuíferos de agua dulce y los acuíferos con potencial de uso (STD < a 5.000 ppm, o mayor según la región), determinar la vulnerabilidad de los acuíferos someros y el estado de las diversas fuentes de suministro de agua potable y no potable de la zona específica donde se ubicará el proyecto, este conocimiento del estado del recurso hídrico del área del proyecto permitirá un mejor planeamiento en cuanto a su uso y protección. Adicionalmente la perforación del pozo deberá propender en todas sus fases por la protección de los acuíferos susceptibles de aprovechamiento por parte de la comunidad. Finalmente, de acuerdo con la vulnerabilidad intrínseca que se determine para los acuíferos someros del área del proyecto, es conveniente proveer medidas específicas ya sea en los requerimientos constructivos (disminuir la permeabilidad del suelo de la locación), áreas a impermeabilizar y sistema de manejo de aguas lluvias en la locación, requerimiento sobre las condiciones en que se hará la instalación de los equipos en la locación y ajustes en procedimientos operativos, de tal manera que se minimicen los riesgos identificados.

Los pozos de reinyección de disposición final de aguas de producción deben cementarse y completarse hasta la zona requerida que asegure que los fluidos entren en las formaciones deseadas y no afecten otras formaciones, en particular aquellas que tengan acuíferos de agua con potencial de aprovechamiento, por lo que se requiere realizar una selección cuidadosa de la formación objetivo de reinyección, considerando entre otros: las formaciones geológicas sello, el diseño específico del pozo, las labores de cementación y garantizar que la calidad de agua a reinyectar sea compatible con las características del agua de formación objeto de inyección. Como una de las buenas prácticas de la industria, se recomienda asegurar la selección de formaciones objeto de actividades de reinyección con fines de disposición final, aquellas que tengan aguas nativas salobres o saladas, con concentraciones de STD > a 5000 ppm, o mayor según la región. Igualmente, se debe asegurar que las formaciones objeto de reinyección cuenten con sellos que impidan el flujo de cualquier fluido desde la trampa a estratos suprayacentes.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PLANEACIÓN DE LA PERFORACIÓN DEL POZO | PER-4-020 PAG. 4 |
|---|--|-----------------------------------|

Se recomienda considerar en el diseño del pozo el número de fases optimas que garanticen la integridad de pozo en cada una de estas. Igualmente, considerar en el diseño del pozo los niveles de protección, integridad y aislamiento necesarios para la protección de las aguas subterráneas, para lo cual se recomienda considerar:

1. Casing de superficie y cementación, (considerar llevar hasta la profundidad de los acuíferos de agua dulce con STD < 800 ppm)
2. Casing intermedio y cementación (considerar llevar hasta acuíferos con potencial aprovechables con STD < 5000 ppm, o mayor según la región), y
3. Casing intermedio y cementación (en el número de capas necesarias) hasta superar mínimo 100 pies por debajo de los basamentos hidrogeológicos, definidos para los acuíferos regionales por parte la autoridad competente.

Además, se sugiere revisar la zona donde se planea hacer la reinyección para verificar la existencia de pozos activos, inactivos o abandonados. Si se perforaran pozos de explotación cerca del pozo de reinyección, estos pozos deben asegurar un adecuado aislamiento en las zonas planeadas para realizar la reinyección, de lo contrario los fluidos reinyectados podrían fluir hacia los pozos cercanos que no tengan buen aislamiento o sello hidráulico, o que no se asegura la integridad del pozo, por lo que se debe prever realizar la valoración del riesgo que esto representa y la adopción de medidas de prevención dentro de la planeación integral del desarrollo del campo.

1. LINEAMIENTOS GENERALES

Se debe tener en cuenta que el impacto ambiental de la construcción y operación de una vía puede tener efectos duraderos mucho más allá de los límites del derecho de vía, por lo que su construcción debe desarrollarse de una manera ambientalmente aceptable y consistente con las condiciones de la licencia ambiental, el desarrollo territorial previsto y las recomendaciones de los propietarios de los terrenos intervenidos. Como una buena práctica, primordialmente se debe procurar el uso de las vías existentes en el área del proyecto, acordando con la Alcaldía local las condiciones bajo la cual se puede hacer uso, dado el tipo de cargas que se deben transportar.

Tener en cuenta que no siempre es conveniente construir vías de acceso al pozo para algunos proyectos, tal sería el caso del trazado que no pudieran evitar las áreas de exclusión, que genere importantes efectos negativos sobre la fauna y la flora o que se identifiquen potenciales procesos de colonización. En esta eventualidad se requeriría valorar alternativas como el acceso aéreo, o fluvial, para el desarrollo de las actividades.

Para las nuevas vías construidas para el proyecto, en primer lugar, se debe verificar que se ubiquen dentro del área autorizada por la licencia ambiental y se respete la zonificación de manejo ambiental aprobada para el proyecto. Adicionalmente, asegurar el control del tráfico por parte de la operadora dueña del proyecto, para evitar que se conviertan en vías utilizadas para actividades diferentes a las del proyecto y se limite la posibilidad de realizar abandono una vez culminen las labores de hidrocarburos en el área. Lo anterior, disminuye la posibilidad que se presenten fenómenos de inmigración y colonización particularmente en áreas apartadas, activando la generación de impactos secundarios y acumulativos atribuibles al proyecto.

La determinación del alineamiento de la vía es un proceso interdisciplinario, que debe considerar los requerimientos del proyecto, las conveniencias y recomendaciones de los propietarios afectados, comunidad en general y autoridades locales. Se recomienda realizar un ejercicio de análisis de alternativas para la localización en el cual se evalúen los criterios que se enuncian a continuación.

| VARIABLE DE ANALISIS | DESARROLLO DEL CRITERIO |
|--|--|
| Importancia ecológica, económica y social de las áreas afectadas | La vía debe asegurar que se respete la zonificación ambiental establecida para el proyecto dentro del EIA o Licencia ambiental, adoptando medidas específicas desde el planeamiento del proyecto para la vía de acceso. Desde el diseño se debe evitar que producto de las actividades constructivas se generen afectaciones a áreas sensibles ambientalmente. Para su localización se deben considerar los impactos ambientales de la fase de operación de la vía sobre los recursos naturales, actividades productivas y la comunidad. |
| Utilización de recursos existentes | En lo posible se deberá utilizar la infraestructura y materiales existente en el área. |
| Estabilidad de la obra | La estabilidad de la vía debe estar garantizada mediante la combinación de una selección de la ruta que tenga en cuenta esta variable y la realización de las obras de protección geotécnica que se requieran según la naturaleza y comportamiento de los materiales y demás factores ambientales. En consecuencia, el criterio de estabilidad tendrá un peso importante en la decisión. |
| Afectación de fauna y flora | Seleccionar trazados de la vía y ubicación de la locación que minimice el aprovechamiento forestal requerido, no afecte especies en peligro o intervenga áreas de importancia para la fauna del área. Así mismo, evitar la generación de fragmentación de ecosistemas o adoptar las medidas de mitigación desde el diseño, en caso que no exista otras alternativas. |
| Control de emisiones | Verificar predominancia del viento y ubicación de infraestructura comunitaria, para disminuir la afectación por emisiones fugitivas (polvo) y ruido (horario nocturno). |
| Afectación de recursos naturales | La vía debe afectar la menor cantidad posible de recursos presentes en el área. Significa que el mejor trazado será aquel que implique menos deforestación, menores movimientos de tierra y menores cruces de cuerpos de agua, entre otros. |
| Consideraciones sociales | Se debe revisar si se produce afectación de la comunidad por consideraciones de seguridad vial, generación de ruido (especialmente nocturno), actividades productivas y áreas de importancia ancestral. |

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>CRITERIOS DE DISEÑO DE LA VÍA</p> | <p>PER-4-030</p> <hr/> <p>PAG. 2</p> |
|--|---|--|

Adicionalmente, es necesario sean valoradas las condiciones de los ecosistemas y condiciones sociales del área del proyecto que se pueden ver afectados por la construcción y operación de la vía, para lo cual se debe considerar desde el diseño las medidas ambientales específicas que eviten, mitigue o corrijan potenciales impactos ambientales durante la construcción y la operación de la vía. Para lo anterior, se recomienda tener en consideración la aplicación de los “*Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia*”³, según aplique.

Finalmente, es recomendable en el diseño de vías nuevas se prevea un búfer de vegetación sin afectar o dejar el área para siembra de vegetación a los lados de la vía, que permita el aislamiento de áreas de importancia ambiental y social y se disminuya el impacto por la construcción y operación de la nueva vía. Definida la conveniencia de la construcción se activa el proceso de localización de la vía que se indica en el **Cuadro 4-4**.

2. UBICACION PRELIMINAR

Mediante estudios de oficina, basados en información disponible y restricciones y condiciones definidas en la licencia ambiental del proyecto, se identifican y analizan corredores alternativos para el trazado de la ruta.

El ejercicio, cuyo resultado final es la determinación de un posible corredor, involucra consideraciones sobre la dificultad del terreno, la minimización de cruces o drenajes transversales, la facilidad constructiva, las afectaciones socioeconómicas generadas, los costos de construcción y mantenimiento y los aspectos ambientales propios del área, entre otros. Se recomienda el uso de herramientas como lo son fotografías satelitales, técnicas de fotointerpretación y sistemas de información ambiental, etc.

La alineación de la vía y la determinación del derecho de vía es un proceso multidisciplinario. La planificación debe incluir los valores de los recursos afectados, la seguridad, la posibilidad de desarrollo de actividades no relacionadas con el proyecto. Puede ser necesario consultar durante el proceso de planeación al gobierno regional y local, los propietarios de tierras, autoridad ambiental local y otros usuarios. El reconocimiento de campo es fundamental para verificar las condiciones actuales del terreno, esta labor se sugiere desarrollarla previo a la toma de decisión final sobre la ubicación de la vía, realizando el *scouting* interdisciplinario con las diversas áreas de la empresa involucradas en el proyecto (técnica, social, ambiental, geología, seguridad, etc).

El análisis de las alternativas de la ruta debe incluir los siguientes parámetros a considerar dentro del proceso de selección, según lineamientos recomendados por la API (American Petroleum Institute) en el documento, “*Environmental Protection for Onshore Oil and Gas Production Operations and Leases*” de julio del 2019, están:

- a) Topografía;
- b) Hidrología, drenaje y cursos de agua;
- c) Estabilidad de los suelos, suelos erosionables;
- d) Balance de masas (excavación y relleno);
- e) Acceso a materiales para la construcción de la vía;
- f) Contaminación del aire (particularmente afectación por polvo) y ruido;
- g) Zonas inundables y drenaje de humedales;
- h) Proximidad a viviendas u otras infraestructuras comunitarias;
- i) Afectación sobre la flora (Áreas con flora en estado de conservación, aprovechamiento forestal);

³ Minambiente, MIntransporte, WWF, FCDS (2020). Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia. Bogotá - Colombia. Tomado de: <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=365979>

| | | |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | CRITERIOS DE DISEÑO DE LA VÍA | PER-4-030 PAG. 3 |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|

- j) Afectación fauna silvestre (hábitats, riesgos de atropellamiento, fauna en riesgo, etc)
- k) Afectación visual y paisajística;
- l) Otros factores geotécnicos, particularmente en áreas de terreno quebrado, como áreas de deslizamientos, problemas de estabilidad y problemáticas de aguas subterráneas.

La metodología que se aplique en el proceso de selección puede ser cuantitativas, cualitativas, o sistemas de información geográficos, etc. Lo de importancia es que las variables sociales o ambientales sean consideradas en el proceso de determinación del mejor alineamiento de la vía. Los impactos sobre la calidad del aire deben estimarse mediante evaluaciones de referencia sobre la calidad del aire y modelos de dispersión atmosférica, para establecer las concentraciones potenciales en el aire a nivel del suelo durante el diseño de la vía.

La vía se puede diseñar considerando horario de operación, medidas especiales para el cruce de áreas sensibles para la fauna o para la flora, más específicamente, se sugiere considerar el uso de diseños especiales para minimizar cualquier impacto adverso en áreas con hábitats sensibles de vida silvestre y peces, humedales, instalaciones existentes, cultivos, entre otros.

3. LOCALIZACION SOBRE EL TERRENO

Posteriormente, se adelantará el levantamiento topográfico del área seleccionada del proyecto, mediante el señalamiento de la ruta propuesta o de las alternas, y su ajuste posterior para valorar riesgos ambientales o para disminuir dificultades topográficas y pendientes fuertes. Realizar ajustes finales de alineación de la vía de modo que el trazo sea más parejo, para reducir el movimiento de tierras, evitar el uso de préstamos laterales, disminuir la conformación de taludes, etc.

Durante esta etapa se identifican también las áreas problema desde el punto de vista ambiental o constructivo en campo y se determina la necesidad de realizar investigaciones detalladas, tales como el estudio de los suelos o los tipos de roca, dado que estos materiales y las áreas problema pueden tener implicaciones sobre los costos de construcción o el potencial de causar impactos tales como erosión, degradación de la calidad de las aguas, contaminación atmosférica y ruido. En el **cuadro 4.4**, se relacionan algunos criterios adicionales para determinación del alineamiento de la vía.

4. ESTUDIOS DE CAMPO

Estos estudios hacen referencia al desarrollo de las investigaciones detalladas de que se habló anteriormente, las cuales están orientadas a conocer los riesgos ambientales y constructivos de la vía en determinados tramos del trazado y a proponer soluciones acordes con su naturaleza. Dichos análisis deben involucrar criterios de manejo de aguas de escorrentía, evaluaciones geotécnicas, valoraciones de accidentalidad, afectaciones sociales en la etapa de operación, entre otros. En esta fase se deben considerar el uso de herramientas predictivas (modelos) de afectaciones por generación de ruido y emisiones (polvo) en la fase operativa, estas valoraciones y proyecciones deben ser tenidas en cuenta para los ajustes finales del alineamiento y diseño final de la vía.

Adicionalmente, se debe considerar el uso de diseños especiales y prácticas de construcción locales para minimizar o evitar efectos indeseables en hábitats sensibles de vida silvestre y peces, especies florísticas sensible o en peligro, humedales y áreas de importancia comunitaria y arqueológica, que se identifiquen.

| | | |
|---|--------------------------------------|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | CRITERIOS DE DISEÑO DE LA VÍA | PER-4-030 |
| | | PAG. 4 |

5. ACTIVIDADES ADICIONALES

Una vez elaborado los diseños a nivel de detalle de la vía, que incluye información específica de diseño con los planos finales de la vía, así como los detalles del diseño (p.ej. alcantarillas; movimiento de tierras; cantidades de materiales, etc.), se debe adelantar la gestión predial y la ubicación del proyecto en campo.

Cuadro 4-4 Localización de la vía criterios ambientales

| | LOCALIZACIÓN PRELIMINAR | UBICACIÓN SOBRE EL TERRENO | ESTUDIOS DE CAMPO | LOCALIZACIÓN DEL ALINEAMIENTO |
|------------------------------|--|--|---|--|
| OBJETIVOS | 1. Identificar alternativas de corredores para el trazado. | 1. Localizar sobre el terreno el posible corredor. 2. Identificar y evaluar áreas problema. 3. Identificar necesidad de estudios adicionales sobre áreas problema. | Realizar las investigaciones detalladas requeridas sobre problemas específicos tales como drenajes, puentes, cuestas pronunciadas y cortas, áreas húmedas e inestables, etc.. | Levantamiento topográfico del alineamiento y señalización del área que va a ser intervenida. |
| | 2. Determinar, con base en la información disponible, el corredor por el cual se trazará la vía. | | | |
| INSUMOS REQUERIDOS | 1. Cartografía del área del proyecto. 2. Planos topográficos 3. Fotografías e imágenes satélite | Localización preliminar | Verificación de criterios ambientales | Comisión de topografía |
| CRITERIOS AMBIENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Localización en el punto más alto de la cuenca para mantener la vía con buenos drenajes. • Los drenajes deben ser cruzados lo menos posible, en la distancia más corta y en la parte relativamente más plana del cuerpo de agua y construir infraestructura para su cruce. • Diseñar la vía con mejores prácticas de ingeniería evitando afectar viviendas e infraestructura social, en particular por ruido y emisiones de material en la fase operativa • Deben localizarse en las cuestas, donde las pendientes y drenajes sean mínimos, reduciendo la alteración de los patrones naturales de drenaje. • Deben localizarse donde las pendientes puedan ser mínimas (la erosión incrementa las pendientes. Los drenajes son difíciles de controlar en pendientes fuertes). • Deben localizarse donde las pendientes del terreno natural son suaves para reducir el movimiento de tierras y procurar que el movimiento de tierra sea balanceado. • Evitar construir vías con terraplén conformado con préstamos laterales. • La pendiente debe estar expuesta al sol para promover el secado. • Aprovechar la presencia de formaciones rocosas bien fracturadas o depósitos de material granulado. • Utilizar en la medida de lo posible infraestructura vial existente en el área. | | | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN</p> <p>AMBIENTAL</p> | <p>PER-4-040</p> <hr/> <p>PAG. 1</p> |
|--|--|--|

1. ENFOQUE DE LA GESTIÓN

La industria de hidrocarburos en Colombia actualmente enfrenta a grandes desafíos, no solo por la volatilidad de los precios de petróleo a nivel internacional, sino también por la problemática ambiental y social que se le atribuye por las organizaciones sociales y comunidad, lo que ha generado dificultades en el desarrollo de los proyectos en muchas regiones del país. Esto implica que la gestión ambiental de los proyectos del sector hidrocarburos deben responder a estos desafíos, de tal manera que permitan generar desarrollo y riqueza para el país y asegurar la protección de los recursos naturales del entorno donde se desarrollan.

La gestión ambiental en la industria del petróleo y gas, debe buscar el control y la reducción de los aspectos e impactos adversos para el ambiente y la salud de las personas, así como la optimización en el uso de los recursos naturales, a través de métodos de producción y operación más limpios, seguros y eficientes. Para el desarrollo de la gestión al interior de las empresas es recomendable mantener un sistema de gestión de HSE (Health, Safety and Environment) en la organización, que impulse la gestión de la salud, la seguridad y el ambiente a niveles corporativo y operacional. Adicionalmente, que formule procesos y criterios para la selección de la locación, diseño/construcción del pozo y demás obras anexas.

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Departamento de Gestión Ambiental - DGA es la dependencia al interior de la empresa encargada de garantizar el cumplimiento de su objeto, responder ante las autoridades ambientales competentes por las actividades desarrolladas para atender los impactos ambientales generados durante la exploración y posible explotación de un campo de petróleo y gas. El Decreto 1299 de 2008, compilado en el Decreto 1076 de 2015, determina en el parágrafo 2, del artículo 2.2.8.11.1.5 que el Departamento de Gestión Ambiental de las empresas industriales medianas y grandes deberá estar conformado siempre por personal propio, pero podrá contar con el apoyo y asesoría de personas naturales o jurídicas idóneas para temas específicos.

Por las características actuales en las cuales se realiza la gestión ambiental en los proyectos de hidrocarburos, donde la tercerización de dicha gestión es una constante, se hace pertinente definir el alcance de las responsabilidades que corresponden tanto a la empresa como al tercero contratado, ya sea por la acción u omisión en el cumplimiento del plan manejo ambiental del proyecto. Acorde con lo determinado en el Decreto 1076 de 2015, parágrafo 3 del artículo 2.2.8.11.1.5, la responsabilidad ambiental siempre es y será individual para cada empresa, a pesar de que un tercero (contratista autorizado) sea el que lleve a la práctica todas las acciones tendientes a dar cumplimiento al plan de manejo ambiental.

De acuerdo con los artículos 2.2.8.11.1.4 y 2.2.8.11.1.6 del Decreto 1076 de 2015, entre las funciones y el objeto que debe asumir un Departamento de Gestión Ambiental se encuentran los siguientes:

- ♣ Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- ♣ Incorporar la dimensión ambiental en la toma de decisiones de las empresas.
- ♣ Brindar asesoría técnica - ambiental al interior de la empresa.
- ♣ Establecer e implementar acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales que generen.
- ♣ Planificar, establecer e implementar procesos y procedimientos, gestionar recursos que permitan desarrollar, controlar y realizar seguimiento a las acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental y la gestión de riesgo ambiental de las mismas.
- ♣ Promover el mejoramiento de la gestión y desempeño ambiental al interior de la empresa.
- ♣ Implementar mejores prácticas ambientales al interior de la empresa.
- ♣ Liderar la actividad de formación y capacitación a todos los niveles de la empresa en materia ambiental.

| | | |
|--|--|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN</p> <p>AMBIENTAL</p> | <p>PER-4-040</p> <hr/> <p>PAG. 2</p> |
|--|--|--|

Adicionalmente el DGA de la empresa dueña del proyecto deberá demostrar que adelanta las siguientes acciones:

- ♣ Prevenir, minimizar y controlar la generación de cargas contaminantes.
- ♣ Promover prácticas de producción más limpia y el uso racional de los recursos naturales.
- ♣ Aumentar la eficiencia energética y el uso de combustible más limpios.
- ♣ Implementar programas y proyectos en el marco de la estrategia de economía circular
- ♣ Implementar opciones para la reducción de emisiones de gases de efectos invernadero.
- ♣ Proteger y conservar los ecosistemas.

2. CICLO DE LA GESTION AMBIENTAL

Se deben asegurar los mecanismos necesarios para garantizar que durante el desarrollo del proyecto se hagan operativas las medidas ambientales previstas en el PMA del EIA y lo definido en la licencia ambiental del proyecto. Para ello se deberá establecer un sistema de administración o de gestión ambiental, el cual asegure que se desplieguen los recursos tanto humanos, económicos y técnicos, que permitan asegurar que se causará el menor impacto negativo en el entorno y en las comunidades aledañas del proyecto.

Uno de los instrumentos más idóneos para estructurar un sistema de gestión al interior de las empresas es seguir los lineamientos establecidos en sistemas ISO 14000 (serie de normas que establece lineamientos para implementar un sistema de gestión ambiental); en el caso que la operadora haya decidido acreditarse en la norma ISO 14001, se debe asegurar que se mantenga esta certificación.

Como alternativa se sugiere estructurar un sistema de gestión específico para el proyecto, que atienda los requerimientos de la licencia ambiental y los lineamientos de gestión ambiental que determine la operadora. El sistema debe considerar los elementos mostrados en la **Figura 4-4** y algunos adicionales que se detallan a continuación:

- a. El PMAE y la licencia ambiental debe ser entregado y divulgado por la operadora a la totalidad de las empresas contratistas del proyecto que participan en el proyecto, adicionalmente, que dichas empresas apliquen estrategias de capacitación y hagan operativo lo dispuesto en el mismo.
- b. Se deben precisar las obligaciones normativas y reglamentarias adicionales que en materia ambiental aplica para adelantar las actividades del proyecto.
- c. Se debe realizar el ajuste del PMAE del proyecto, incorporando las exigencias adicionales y las condiciones operativas particulares del proyecto (verificar condiciones requeridas para cumplir con los requisitos) y del contratista.
- d. La implementación del Plan requiere recursos económicos, técnicos y de personal, los cuales se deben proveer en los términos de los servicios contratados.
- e. Los resultados de la gestión ambiental deben ser monitoreados por la operadora y comunicados a todas las partes interesadas.
- f. Se requiere de mecanismos de control para garantizar que el proyecto se desarrolle según las previsiones, como medio para alcanzar los objetivos y metas de calidad propuestos. Esta labor en el proyecto está asignada a la interventoría ambiental del mismo o por la operadora de manera directa según lo considere.
- g. Debe establecerse un sistema de medición que permita evaluar los resultados de la gestión, asegurando la aplicación del plan de monitoreo y seguimiento establecido, alimentando los indicadores formulados y obteniendo la información requerida por la autoridad ambiental.
- h. La gestión debe tener mecanismos ágiles para tomar acciones correctivas o preventivas concordantes con los resultados de la evaluación y el seguimiento, ya sea por parte de los contratistas o por parte de la operadora, en caso de que las inspecciones o monitores ambientales lo indiquen.

- i. Se requiere disponer de un sistema de registro que permita administrar la información generada por el desarrollo del proyecto y en la implementación del PMA. El mecanismo de registro de la información se debe divulgar con los contratistas, asegurando la obtención de la información necesaria para realizar los reportes a la autoridad ambiental y comunidad.
- j. El proceso debe permitir su revisión periódica, necesaria para lograr el mejoramiento continuo. Esta labor se debe hacer en conjunto entre los contratistas que implementan el PMAE y la operadora, con el fin de identificar falencias en el desarrollo de la gestión ambiental en el proyecto y adoptar las medidas adicionales que aseguren la gestión necesaria de los impactos generados.

Figura 4-4 Modelo de gestión ambiental proyectos industria del petróleo



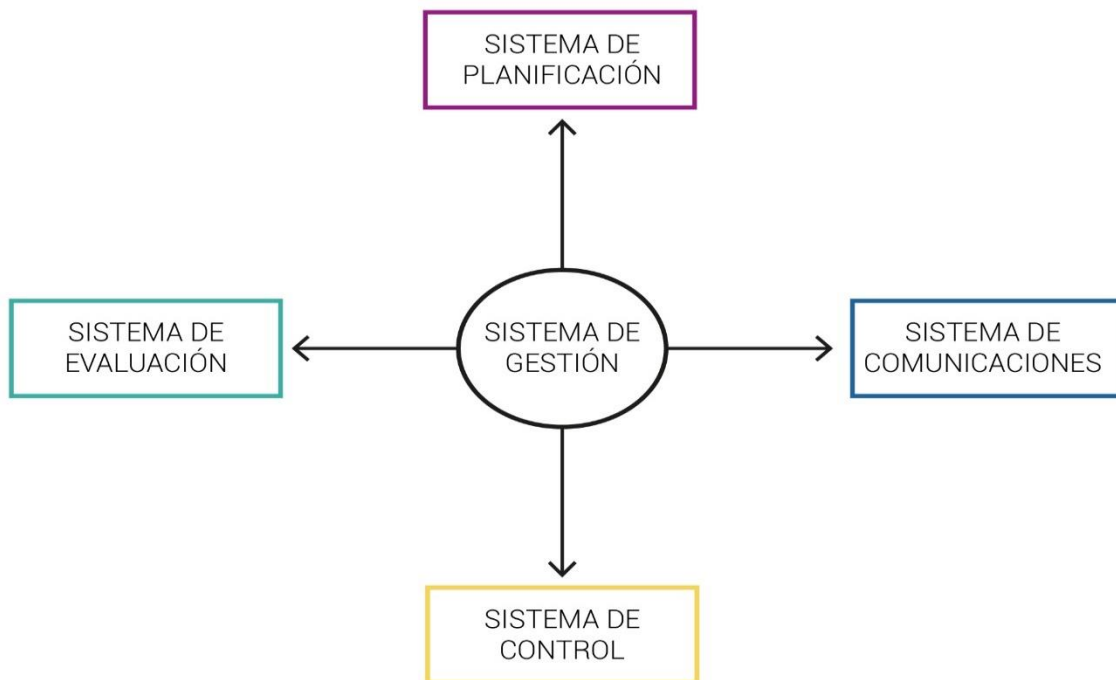
3. HERRAMIENTAS DE LA GESTION

De acuerdo con el planteamiento anterior, la gestión ambiental tiene cuatro (4) componentes fundamentales (**Cuadro 4-5**) los cuales pueden también visualizarse como subsistemas para fines organizativos (**Figura 4-5**).

Cuadro 4-5 Componentes del sistema de gestión

| | |
|-----------------------------------|--|
| ANÁLISIS Y PLANEACION | Análisis ambientales (impactos y riesgos ambientales del proyecto o actividad) |
| | Definición de objetivos y metas; elaboración del plan de manejo ambiental |
| ORGANIZACION DE LA GESTION | Definición de las responsabilidades y obligaciones |
| | Procedimientos técnicos y operativos |
| | Documentación de la gestión |
| | Desarrollo de los recursos humanos (capacitación; entrenamiento) |
| EVALUACION DEL DESEMPEÑO | Monitoreos ambientales |
| | Interventorías; auditorías |
| COMUNICACION DE LA GESTION | Preparación de informes de gestión y reportes |
| | Divulgación de logros (fortalecimiento imagen ambiental) |

Figura 4-5 Elementos de la gestión ambiental



3.1 Sistema de planificación

Integra las funciones de planeación ambiental del proyecto, particularmente la conceptualización y organización del desarrollo operativo del PMAE. El PMAE se integra al sistema de gestión realizando el ajuste operativo del mismo, consistente en la formulación de proyectos específicos para su desarrollo, reconociendo situaciones específicas que no se habían apreciado a esa escala general. Incorpora también las exigencias adicionales formuladas por la autoridad ambiental a través de la Licencia y los permisos ambientales. Este plan requiere recursos económicos, técnicos y de personal, los cuales deben ser aportados por el dueño del proyecto y por los contratistas que intervengan en el desarrollo del trabajo. El producto del sistema es el plan de trabajo detallado con sus cronogramas, la definición de responsabilidades y la cuantificación y apropiación de los recursos necesarios para su ejecución.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL | PER-4-040 |
| | | PAG. 5 |

El plan estará conformado por fichas de manejo específicas, entre los cuales se cuentan las siguientes que habitualmente corresponden a la actividad de construcción y perforación:

- Concertación con propietarios de predios.
- Manejo ambiental instalación y operación de campamentos.
- Labores de captación
- Gestión ambiental de residuos.
- Manejo ambiental de flora y fauna
- Control de Emisiones
- Movilización de maquinaria y equipo.
- Manejo ambiental de la construcción obras civiles (vías de acceso; localización).
- Manejo de Zonas de Disposición de Materiales de Excavación (ZODMEs).
- Manejo ambiental de la perforación.
- Gestión de aguas residuales y lodos
- Manejo ambiental de las pruebas de producción.
- Gestión social (Divulgación y socialización, atención de IPQRS, contratación de Personal, etc).
- Plan de Gestión de Riesgos.
- Plan de Monitoreo y Seguimiento.
- Desmantelamiento, restauración y abandono de áreas.
- Sistema de Gestión Ambiental.

Conceptualmente una ficha del PMA está conformado por los siguientes elementos mínimos:

| | |
|---------------------------------|---|
| PROGRAMA DEL PMA | Actividad o aspecto ambiental a gestionar |
| OBJETIVOS | Qué se pretende con la ejecución de la ficha. |
| IMPACTOS AMBIENTALES | Se precisan los impactos ambientales que se van a gestionar con la ficha. |
| ACTIVIDADES DEL PROYECTO | <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las actividades que desarrollan el proyecto. • Resultados esperados de la actividad. |
| MEDIDAS AMBIENTALES | Describe las principales medidas de manejo que hacen parte del proceso objeto de la ficha. (Se sugiere precisar el tipo de medida) |
| INDICADORES | Parámetros que permiten medir la eficiencia y eficacia de las medidas ambientales aplicadas para controlar los impactos ambientales. |
| RECURSOS | Definición y asignación de los recursos (técnicos; humanos; presupuesto) requeridos para ejecutar el plan de acción. |
| MOMENTO DE APLICACIÓN | Se indica en qué momento se debe ejecutar las medidas. |
| RESPONSABILIDAD | Definición de la responsabilidad en la ejecución del plan de acción, y por los resultados del proyecto. |

El alcance y la estructuración de las fichas lo debe realizar el consultor al formular el Plan de Manejo para el desarrollo de proyectos de perforación, basado en los términos de referencia que se encuentren adoptados.

Finalmente, se sugiere requerir a cada uno de los contratistas que participan en el proyecto que determinen previamente los mecanismos, estrategias y acciones específicas que aplicarán para cumplir las obligaciones establecidas en la licencia ambiental y en el PMA. Una de las alternativas utilizadas es requerir la presentación de un documento de Plan de Acción y Cumplimiento Ambiental-PACA, donde se precisa como se dará cumplimiento a la gestión ambiental requerida para el proyecto, acciones operativas, técnicas a aplicar y como obtendrá y reportará la gestión ambiental realizada.

| | | |
|--|--|--|
| <p><i>VERSION No. 2</i></p> <p><i>Febrero 2024</i></p> | <p>ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL</p> | <p><i>PER-4-040</i></p> <hr/> <p><i>PAG. 6</i></p> |
|--|--|--|

3.2 Sistema de comunicaciones

El Sistema de Comunicaciones integra las siguientes funciones generales:

- a) Administrar la información que genera el Sistema de Gestión, precisando la información que debe obtener los contratistas y la que está a cargo de la operadora o interventoría.
- b) Ejecutar capacitación y la divulgación del personal sobre el PMA, procedimientos y demás herramientas de la gestión.
- c) Producir información útil con destino a las partes interesadas, mediante la generación de Informes de Gestión o Informes de Cumplimiento Ambiental a las autoridades ambientales.
- d) Comunicar la gestión a las autoridades administrativas y comunidades.

3.3 Sistema de control

La función de control de la gestión ambiental estará a cargo directamente por el departamento de gestión ambiental de la operadora (Decreto 1299 del 2008) o por la Interventoría Ambiental realizada por un tercero, conformada por un equipo multidisciplinario, cuyas funciones se describen más adelante en este documento. La interventoría deberá contar con herramientas de medición e instrumentos para recolección de la información requerida por el Sistema de Evaluación y realizar reportes a la autoridad ambiental.

3.4 Sistema de evaluación

La evaluación de la gestión se realiza mediante indicadores soportados en los resultados de los sistemas mencionados, en el **Cuadro 4-6**, donde se muestran algunos a nivel de referencia. Como se trata de medir el logro de los objetivos y metas del proyecto, es decir, el desempeño ambiental de la actividad, los indicadores de gestión deben relacionarse principalmente con:

- a. La eficiencia del uso de los recursos naturales comprometidos por el proyecto, medida en términos de cantidad o de cambios en la calidad.
- b. La prevención y minimización de residuos, entendida como la reducción de la cantidad generada o la disminución de la cantidad que va a tratamiento o disposición final.
- c. La reducción de los impactos ambientales no previstos.
- d. Determinación de la eficacia de las medidas ambientales definidas en el plan de manejo y la licencia ambiental
- e. Cumplimiento de la normativa ambiental que aplica al uso y estado de los recursos naturales afectados por el desarrollo del proyecto
- f. La atenuación de las características de magnitud, permanencia, etc. de los impactos ambientales significativos establecidos en el EIA.
- g. El mantenimiento de la calidad de las relaciones proyecto – comunidad y la valoración de la gestión social planteada en el PMA.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL | PER-4-040 |
| | | PAG. 7 |

Cuadro 4-6 Indicadores de gestión ambiental (ejemplos)

| ACTIVIDAD DEL PROYECTO | INDICADOR SUGERIDO |
|--|--|
| Planificación ambiental del proyecto | Plan de Cumplimiento Ambiental escrito, debe constar en un documento aprobado por el propietario del proyecto, incorporado al Contrato de Construcción. Presupuesto solicitado / presupuesto aprobado |
| Concertación con propietarios (permisos de paso y servidumbre) | (No. de predios ocupados por imposición (determinación de juzgado) / número total de predios intervenidos)*100. No. de derechos inmobiliarios negociados según procedimientos de gestión inmobiliaria. / No. total de predios intervenidos. |
| Capacitación del personal | No. personas capacitadas/personal total empleado |
| Construcción de locación y Vía de Acceso | Área. ocupada en vía de acceso y locación Ha / total área despejada o intervenida Área autorizada para locación / área de la locación Has. deforestadas/ Ha. ocupada para vía de acceso y locación |
| Utilización de recursos naturales | Caudal agua captada (l/s)/caudal autorizado en (l/s). Aprovechamiento forestal (volumen aprovechado durante la construcción/ volumen autorizado por la autoridad) |
| Actividades de Perforación | Cantidad de residuos peligrosos generados (kg)/pies de perforación realizada Volumen de agua residual industrial tratada (bls)/Vol. de agua residual no doméstica generada (bls) |
| Monitorios ambientales | Monitoreos ejecutados / Monitoreos previstos en el PMAE y Licencia Monitoreos ambientales cumplen normatividad / Monitoreos realizados |
| Gestión social | Número de quejas elevadas ante la autoridad ambiental Número de quejas y reclamos presentadas al proyecto. |

Nota: En el marco de la formulación del instrumento de gestión de cada proyecto de perforación, se debe precisar los criterios para valorar e interpretar los resultados obtenidos de los indicadores ambientales que se formulan para cada proyecto.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2022 | LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS | PER-4-050 |
| | | PAG. 1 |

1. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Un aspecto que reviste particular interés en los proyectos de perforación es la gestión de residuos, dado los volúmenes que se generan y la peligrosidad de algunos de estos. A pesar de que los proyectos de perforación están asociados con procesos previos de licenciamiento o instrumentos de gestión ambiental, es necesario que se tenga un diagnóstico detallado y una planeación específica para la gestión de los diferentes tipos o flujos de residuos que se puedan generar (ej. peligrosos, no peligrosos, de manejo diferenciado, especiales, etc.).

Dentro de los principales documentos de política ambiental que definen los lineamientos para la gestión integral de los residuos, se cuentan:

- Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos (2022)
- CONPES 3874 - Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos (2016)
- Política Nacional de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (2017).
- Política Nacional Producción y Consumo Sostenible – PNPCS (2010)
- Estrategia Nacional de Economía Circular (2019)

A continuación, se presentan algunos de los lineamientos emitidos en estos instrumentos, sin embargo, en la gestión de cada uno de los diferentes flujos de residuos que puedan generar se debe tener presente el marco normativo expedido para cada uno de ellos, ya sea por parte del sector ambiente y desarrollo sostenible, del sector de vivienda y saneamiento básico y de minas y energía en el caso de los desechos radiactivos.

1.1 Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos (2022-2030).

Los residuos peligrosos - RESPEL son aquellos residuos que, debido a sus peligros intrínsecos, por ejemplo, ser corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, pueden causar daños o efectos indeseados a la salud o al ambiente. Los RESPEL se pueden encontrar en estado sólido o semisólido o ser líquidos o gases contenidos en recipientes (por ejemplo, en cilindros de gas).

Características de peligrosidad de los residuos peligrosos



En Colombia, las principales fuentes de generación de RESPEL se concentran en los sectores minero-energético (hidrocarburos y minería), deservicios (salud y transporte) e industrial manufacturero, sin desconocer el agropecuario. También se generan RESPEL en la etapa de consumo masivo de productos que contienen sustancias peligrosas y al final de su ciclo de vida (por ejemplo, envases de plaguicidas, medicamentos vencidos, baterías usadas plomo ácido).

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS | PER-4-050 |
| | | PAG. 2 |

Actualmente el país cuenta con una **Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos que fue actualizada y aprobada en 2022 y un Plan de acción a 2030**. Esta Política busca continuar fortaleciendo la gestión integral de los residuos peligrosos, reconociendo las necesidades de los diferentes grupos de interés, así como, prevenir y controlar la problemática ambiental asociada a su generación y manejo, con el fin de proteger el ambiente y la salud humana, contribuyendo así al desarrollo sostenible del país.

Objetivos específicos de la Política:

- Promover la aplicación de la jerarquía en la gestión de los RESPEL de acuerdo con su orden de prioridad
- Fomentar el manejo ambientalmente racional de los RESPEL
- Avanzar en el crecimiento y fortalecimiento de la infraestructura para la recolección y manejo de RESPEL
- Fortalecer la capacidad institucional para la gestión integral de los RESPEL
- Mejorar los procesos de gestión de información, educación, comunicación ambiental, participación y cultura ciudadana.

Principios rectores de la gestión integral de los RESPEL

- Prevención y precaución
- El que contamina paga
- Jerarquía en la gestión de los residuos
- Responsabilidad extendida del productor (REP)
- Transparencia y participación pública
- Proximidad y autosuficiencia

Jerarquía en la gestión de los Respel.

De acuerdo con la Política, en la medida que sea posible, la gestión ambiental de los RESPEL debe seguir el orden de prioridades que se muestra en la siguiente pirámide:

Pirámide Jerarquía en la gestión de RESPEL a 2030



Para comprender mejor cada una de las etapas de la jerarquía en la gestión integral de los Respel, a continuación, se describen cada una de ellas:

Prevención

Comprende todas aquellas medidas que se adoptan antes de que un objeto, material, sustancia o producto se convierta en un residuo¹⁰ con el fin de minimizar su generación o de reducir o eliminar el contenido de sustancias peligrosas presentes en materiales y productos. La prevención se puede aplicar durante las diferentes etapas del ciclo de vida; por ejemplo, durante el diseño del producto, su producción o consumo.

Entre las opciones de abordaje de esta etapa se destacan:

- Ecodiseño. Productos más duraderos con posibilidades de reutilizarse o reciclarse de manera que los materiales con valor se reintegren al ciclo productivo.
- Buenas prácticas de operación.

- Cambios de tecnología.
- Cambios de materias primas o de productos.
- Reutilización de productos u objetos para el mismo propósito por el que se crearon o el alargamiento de su vida útil para evitar el consumo de nuevas materias primas y prevenir la generación de residuos.
- Campañas de información. Los consumidores mejor informados toman decisiones de compra responsables.
- Compras públicas sostenibles.

El éxito de esta etapa requiere de la decidida voluntad y participación de diferentes actores —por ejemplo, de los productores, los consumidores y las autoridades— y requiere la implementación de cambios sustanciales en los modos tradicionales de producción y consumo.

Reutilización

Consiste en el nuevo uso de una sustancia, objeto o material desechado o descartado para el mismo propósito para el que fue creado, o para otros usos, con el fin de promover la eficiencia de los recursos y la simbiosis industrial en el marco de la economía circular.

Por ejemplo:

Utilización de un RESPEL resultante de un proceso de producción para sustituir materias primas en otro proceso de producción.

Reciclaje

Comprende toda operación de recuperación mediante la cual los residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la misma finalidad original u otra. Esta operación es diferente al aprovechamiento energético para uso como combustible o para la recuperación de energía.

Algunas formas de reciclaje comprenden:

- Reciclaje de metales o compuestos metálicos.
- Regeneración o re-refinación de sustancias orgánicas o inorgánicas.

Otras formas de aprovechamiento o recuperación, incluyendo el energético

Son operaciones que buscan recuperar el valor energético y mineral de los residuos para reducir el uso de combustibles convencionales y materias primas mediante su sustitución, así como aquellas en las que se aprovecha el valor energético de los residuos para utilizarlos como combustible alternativo o para generar energía.

Algunas de estas prácticas son:

- Coprocesamiento¹¹.
- Utilización como combustible¹² u otros medios de generar energía.

Tratamiento

Disposición

Son las opciones menos sostenibles y aquellas que solo se deben utilizar, en su orden, cuando no existe otra aplicable.

El tratamiento es la operación mediante la cual se modifican las características del residuo para reducir su volumen o peligrosidad a través de procesos individuales o en forma combinada.

Procesos tales como:

- Físicos/manuales/mecánicos.
- Químicos/físico/químicos.
- Biológicos.
- Térmicos sin recuperación de energía.

La disposición se refiere usualmente al confinamiento o la disposición de RESPEL en un terreno o lugar especialmente diseñado.

Las formas de disposición habituales en el país son:

- Celda de seguridad.
- Relleno de seguridad.

Líneas estratégicas

La Política ha priorizado las siguientes 11 líneas estratégicas de trabajo de las cuales se desprenden 47 acciones en su Plan de acción 2022-2030.

- Fomento de la simbiosis industrial en el marco de la economía circular
- Sectores productivos comprometidos con la gestión de los RESPEL y alianzas público-privadas
- Uso de instrumentos económicos
- Actualización y desarrollo de lineamientos y requisitos técnicos
- Asistencia técnica, capacitación y desarrollo de competencias
- Fomento de capacidad, investigación y desarrollo tecnológico
- Actualización y modernización del marco normativo
- Optimización de instrumentos administrativos y fortalecimiento del control y seguimiento ambiental
- Planeación, coordinación y seguimiento a la gestión institucional
- Fortalecimiento de la información ambiental sobre residuos peligrosos
- Educación ambiental, participación y cultura ciudadana

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS | PER-4-050 |
| | | PAG. 5 |

La Política cuenta con un Plan de acción (2022-2030) de donde se desprenden **47 acciones** las cuales deben ser lideradas por diferentes actores públicos y privados.

Más información y documentos de interés sobre residuos peligrosos y sustancias químicas pueden ser consultados y descargados en el siguiente enlace: <https://quimicos.minambiente.gov.co>

1.2 Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos (CONPES 3874 de 2016)

La **Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos**, busca a través de la gestión integral de residuos sólidos aportar a la transición de un modelo lineal hacia una economía circular donde, haciendo uso de la jerarquía en la gestión de los residuos, se prevenga la generación de residuos y se optimice el uso de los recursos para que los productos permanezcan el mayor tiempo posible en el ciclo económico y se aproveche al máximo su materia prima y potencial energético. Además, considerando un enfoque integral derivado del marco analítico de los dos triángulos, se definen acciones no solo desde el punto de vista del servicio público de aseo, sino desde una perspectiva más amplia que involucre un mejor desempeño ambiental, la institucionalidad, la minimización de los riesgos a la salud, a inclusión social de recicladores de oficio, la sostenibilidad financiera y políticas proactivas como la de regionalización.

Así mismo, esta política pretende ser un complemento de la Política de Producción y Consumo Sostenible, en el sentido de que esta última busca cambiar los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana (en el Anexo B se pueden observar los sectores prioritarios y las metas generales de la Política de Producción y Consumo Sostenible), para lo cual se proponen acciones dirigidas a ampliar el espectro de productos incluidos en el programa de compras públicas sostenibles y el uso de sellos ambientales para promover el consumo responsable. Igualmente, esta política estará articulada con otras iniciativas del Gobierno nacional, como el programa Desperdicio Cero del DNP y del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y con otros instrumentos que se desarrollen para avanzar hacia una verdadera economía circular en el país; por ejemplo, los relacionados con políticas para impulsar el crecimiento verde y la política de cambio climático

Objetivos específicos:

- Promover la economía circular a través del diseño de instrumentos en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.
- Promover la cultura ciudadana, la educación e innovación en gestión integral de residuos con el fin de prevenir la generación de residuos, promover la reutilización e incrementar los niveles de separación en la fuente y de aprovechamiento.
- Generar un entorno institucional propicio para la coordinación entre actores que promueva la eficiencia en la gestión integral de residuos sólidos.
- Mejorar el reporte, monitoreo, verificación y divulgación de la información sectorial para el seguimiento de la política pública referente a la gestión integral de residuos sólidos

Es importante indicar, que este documento CONPES no cobija en su alcance la gestión de los Respel, que tienen su política propia. Para descargar el documento CONPES consultar el DNP (www.dnp.gov.co).

1.3 Política Nacional de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (2017).

Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) son productos que están presentes en prácticamente toda nuestra vida cotidiana y están conformados por una combinación de piezas o elementos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos y realizan un sinnúmero de trabajos y funciones determinadas. En el momento en que sus dueños consideran que no les son útiles y los descartan, se convierten en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Los RAEE según la Legislación colombiana se clasifican como residuos de manejo diferenciado.

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN</p> <p>INTEGRAL DE RESIDUOS</p> | <p>PER-4-050</p> <hr/> <p>PAG. 6</p> |
|--|---|--|

La fabricación y el consumo de aparatos y dispositivos eléctricos, electrónicos, informáticos y sus combinaciones, aumentan como consecuencia del actual modelo socioeconómico de crecimiento ilimitado y del consumismo, soportado en los vertiginosos avances científicos y tecnológicos de la sociedad contemporánea. Esta situación desencadena en el ciclo de vida de estos productos unas afectaciones en términos de explotación incontrolada de materias primas, consumo energético proveniente mayormente de fuentes fósiles y generación de residuos, que ponen en riesgo la sostenibilidad ambiental del planeta y pueden afectar la salud y la vida de todos sus habitantes.

La presencia de metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes, retardantes de llama y otras sustancias peligrosas que se pueden encontrar en los RAEE constituyen un riesgo para la salud humana y el ambiente si estos residuos no se gestionan adecuadamente.

Hay tres fuentes principales de sustancias que se pueden liberar durante la recuperación de materiales y el reciclaje de los RAEE que son motivo de preocupación mundial: los constituyentes originales de los equipos, como el plomo, el cadmio y el mercurio; las sustancias que pueden añadirse durante algunos procesos de recuperación, como el cianuro; y las sustancias no intencionales que pueden formarse durante estos procesos como las dioxinas y furanos (Lundgren, 2012).

Por otra parte, la contaminación ambiental que resulta de la extracción inapropiada de los materiales aprovechables de los RAEE, puede conducir a exposiciones indirectas de las personas que habitan o permanecen en los alrededores de los sitios de manipulación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos por medio de la contaminación del suelo, el aire y el agua.

Por lo anterior, el Gobierno Nacional en cabeza del MinAmbiente formuló y promulgó la **Política Nacional de RAEE en el año 2017**. Esta Política recoge los principios, objetivos, componentes y acciones que estableció la Ley 1672 de 2013 y considera la situación y dinámicas actuales de los RAEE en Colombia y el resto del mundo.

La política tiene cuatro (4) estrategias:

- Sensibilización y educación hacia la producción y el consumo responsable de aparatos eléctricos y electrónicos, para la extensión de su vida útil y para la promoción de medidas orientadas al eco-diseño.
- Desarrollo y establecimiento de instrumentos para la recolección y gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Transferencia tecnológica y desarrollo de infraestructura ambientalmente segura para el aprovechamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Conformación de esquemas de trabajo conjunto entre el sector privado y el desarrollo de alianzas público-privadas para promover la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Sistemas de recolección y gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE):

De acuerdo con la legislación colombiana (Ley 1672 de 2013), en la gestión de los RAEE, los sistemas de recolección y gestión son responsabilidad de los Productores (fabricantes e importadores de los AEE) con el apoyo de los comercializadores y la participación de los consumidores. Hasta el momento se han regulado 3 categorías de RAEE bajo sistemas de recolección selectiva:

- Computadores y periféricos (Resolución 1512 de 2010)
- Lámparas/bombillas ahorradoras (Resolución 1511 de 2010)
- Pilas y acumuladores portátiles (Resolución 1297 de 2010)

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS | PER-4-050 |
| | | PAG. 7 |

En agosto de 2022 MinAmbiente expidió la Resolución 851 de 2022 que reglamentará toda la gestión de los RAEE, la cual entrará en vigencia el 01 de enero de 2023 y derogará las resoluciones mencionadas anteriormente.

Mayor información sobre la gestión de RAEE puede ser consultada en el sitio web de MinAmbiente (www.minambiente.gov.co).

1.4 Política Nacional Producción y Consumo Sostenible – PNPCS (2010)

El Ministerio de Ambiente formuló la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, con el propósito de orientar el cambio de los patrones de producción y consumo de la economía colombiana hacia la sostenibilidad ambiental y consecuente con ello, contribuir al mejoramiento de la competitividad empresarial, estableció los conceptos de producción más limpia y consumo sostenible para orientar a las empresas en la implementación de prácticas para reducir, reutilizar, reciclar y aprovechar subproductos con el fin de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.

La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible establecida en el 2010, propone 7 ejes importantes dirigidos a su aplicación. Dentro de los ejes o estrategias de mayor relevancia con este sector y la gestión de residuos están:

- ✓ **Compras Sostenibles de Bienes y Servicios.** El objetivo de esta estrategia busca repercutir para que las decisiones de compra de productores y consumidores de bienes y servicios sean sostenibles. En la medida en que empresas y consumidores finales incluyan criterios de calidad ambiental dentro sus decisiones de compra, su demanda encadenará la innovación en productos y servicios más sostenibles. Adicionalmente, esta estrategia contribuirá a difundir el cambio de cultura hacia la producción y consumo sostenible a través de su ejemplo.
- ✓ **Cultura y Autogestión:** El objetivo es incentivar a las empresas a autorregularse, implementando un programa de autorregulación empresarial con base en toda la información pública sobre el desempeño ambiental que impulsa esa autogestión y que se publiquen informes de sostenibilidad según criterios de la iniciativa global de reportes.
- ✓ **Encadenamiento:** El objetivo principal de esta estrategia es optimizar el uso de recursos e insumos, el aprovechamiento de residuos, la difusión de buenas prácticas, tecnologías más limpias y la comercialización de productos sostenibles a través del encadenamiento de empresas y actores, buscando, de esta manera, una sinergia y colaboración entre empresas que apuntan a cambios grupales.

Una economía productiva, eficiente y sostenible también requiere de esquemas de economía circular, por todo lo anterior, se hace necesario en primera medida que las empresas del sector de hidrocarburos, apropien dentro de su quehacer los conceptos y la estructura de una economía circular, que muy seguramente desde hace tiempo se viene haciendo, pero que ahora brinda la oportunidad de mostrar un mejor desempeño ambiental, con miras a cuidar el ambiente, la salud y seguridad de las personas, logrando generar riqueza con responsabilidad ambiental y social.

1.5 Estrategia nacional de Economía Circular- ENEC 2019.

La **Estrategia nacional de economía circular** del Gobierno Nacional propende por un nuevo modelo de desarrollo económico que incluye la valorización continua de los recursos, el cierre de ciclos de materiales, agua y energía, la creación de nuevos modelos de negocio, la promoción de la simbiosis industrial y la consolidación de ciudades sostenibles, con el fin, entre otros, de optimizar la eficiencia en la producción y consumo de materiales, y reducir la huella hídrica y de carbono (Estrategia Nacional de Economía Circular, 2019) , el país ha iniciado el proceso de transición hacia ella. La estrategia hace particular énfasis en la optimización de sistemas productivos con énfasis en el valor agregado de materiales y propende por acciones colaborativas y compartidas para el fortalecimiento de las cadenas de valor.

En la **figura 4-6** se presenta el contexto de la economía circular y su relación con otras perspectivas de política pública que promueven el desarrollo sostenible del país.

Dentro de los beneficios ambientales que se prevén con la implementación de la estrategia de economía circular están entre otros: la reducción en la extracción de materias primas, disminuyendo la presión sobre los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, la reducción de residuos y emisiones de gases de efecto invernadero, conservación de fuentes de recursos y uso eficiente de los recursos naturales en particular del agua, con lo que se busca reducir la intensidad en el uso de materiales y aprovechar las oportunidades para incrementar el reciclaje y reutilización de los mismos, de manera que pueda darse un acercamiento a referentes internacionales. Estos beneficios pueden permitir al sector de hidrocarburos en desarrollo de los proyectos de perforación de pozos, mejorar su desempeño ambiental y disminuir la huella ecológica por el desarrollo de sus labores.

Figura 4-6 Economía circular en relación con diversas perspectivas para el desarrollo sostenible



Fuente: Van hoof, 2019.

La Estrategia nacional de economía circular prevé el desarrollo de seis líneas de acción: (i) flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo (ii) flujos de materiales de envases y empaques; (iii) flujos de biomasa; (iv) fuentes y flujos de energía, (v) flujo del agua; y (vi) flujos de materiales de construcción. Por cada una de estas líneas de acción se especifican indicadores, metas de corto y largo plazo y acciones que convocan a los actores hacia la innovación en sus modelos de producción y consumo para convertirlos en modelos circulares. Como se puede observar el sector de hidrocarburos tiene un amplio potencial de aplicar gran parte de estas líneas de acción en desarrollo de sus actividades, sobre las cuales se deben revisar al momento de planificar la gestión ambiental en cada uno de los proyectos.

El modelo de economía circular prioriza varios vehículos para su operacionalización, dentro de los que se destacan:

- ✓ **Responsabilidad extendida del productor:** es el principio por medio del cual los productores mantienen un grado de responsabilidad por todos los impactos ambientales de sus productos a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas, pasando por la producción y hasta la disposición final del producto como residuo en la etapa de posconsumo.
- ✓ **Consumo sostenible:** el consumo sostenible se define como el conjunto de nuevos patrones de consumo de productos y servicios por parte de individuos, empresas y organizaciones que minimizan los impactos ambientales y sociales asociados. Estos nuevos patrones están determinados por un menor uso de recursos, especialmente materiales, agua y energía, con la visión del ciclo de vida de los productos o servicios.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS | PER-4-050 |
| | | PAG. 9 |

- ✓ **Cadenas de valor o de suministro sostenibles:** las cadenas de valor o de suministro consideran las interconexiones entre proveedores y clientes anclas que forman parte de un mismo sistema articulado a segmentos de mercado. Estas cadenas brindan oportunidades para ampliar las colaboraciones entre las empresas que las componen, con enfoque en el uso eficiente de materiales, el reuso o recirculación del agua y empaques, la implementación de innovaciones tecnológicas, el intercambio de prácticas e información especializada, contribuyendo a la eficiencia y la circularidad en el uso de materiales, agua y energía.

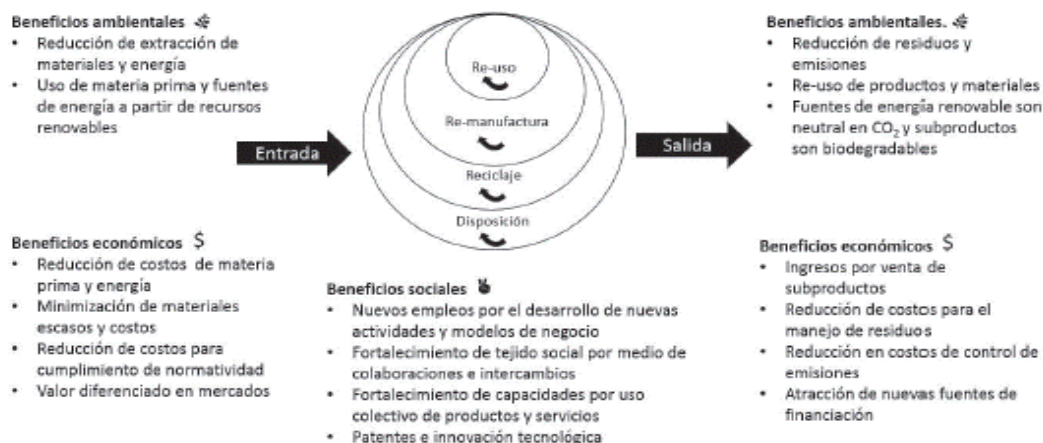
En este sentido, las actividades de perforación buscarán a través de iniciativas circulares que incorporan lineamientos de producción y consumo sostenible, la minimización en la generación de los residuos y/o incentivar su aprovechamiento interno en primer lugar o su reutilización en otros procesos de producción que pueden usarlos como materia prima para sus propios procesos productivos, lo que se conoce como simbiosis industrial. En caso de que los residuos no puedan ser aprovechados internamente o reutilizados en otros procesos de producción como parte de un proceso de simbiosis industrial, se tendrá que realizar su aprovechamiento, tratamiento o disposición con terceros autorizados.

La Estrategia Nacional de Economía Circular refiere a la aplicación de la 9Rs que se pueden aplicar para obtener reducción de desperdicios, como lo es el “Reducir”, Rechazar”, “Recuperar”, “Reciclar”, Rediseñar”, Remanufacturar”, “Restaurar”, “Reparar”, “Reutilizar”. A continuación, se precisa la definición de las “Rs”.

- **Rechazar** aquello que no se necesita.
- **Reducir** el consumo de recursos y generar menos desperdicios.
- **Reutilizar** o reusar productos o materiales en buen estado o desechados.
- **Reparar** para alargar la vida de un producto.
- **Restaurar** un producto antiguo para modernizarlo.
- **Remanufacturar** o reconstruir manualmente o con medios mecánicos aquello que se necesita.
- **Rediseñar** con criterios de sostenibilidad y diseño ecológico.
- **Reciclar** la materia prima para crear nuevos productos.
- **Recuperar** extrayendo materiales o energía de un residuo para otros usos.

La **Figura 4-7** ilustra los beneficios de la economía circular y por ende los beneficios que obtendría el sector de hidrocarburos al gestionar sus residuos bajo las premisas de la estrategia formulada a nivel nacional por el MinAmbiente.

Figura 4-7 Beneficios de la Economía Circular



Fuente: adaptado de (Korhonen, Honkasalo, & Seppala, 2018)

| | | |
|--|---|---|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS</p> | <p>PER-4-050</p> <hr/> <p>PAG. 10</p> |
|--|---|---|

Teniendo en consideración los lineamientos establecidos en la Estrategia Nacional de Economía Circular, la gestión de residuos en la etapa de perforación de pozos debe procurar disminuir la demanda de recursos naturales, fortalecer encadenamientos productivos o simbiosis industrial con otros segmentos de la cadena de valor del sector hidrocarburos (o con otras empresas) para generar con los residuos nuevos modelos de negocio circular, incorporando así el concepto y las líneas de acción de la Estrategia Nacional de Economía Circular.

2. PLANES Y PROGRAMAS PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS

Para el desarrollo de proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos es indispensable contar con un Plan para la gestión y manejo integral de los residuos que se generan, en donde se permita reflejar todas las acciones adoptadas por los proyectos de perforación para reducir su generación y maximizar su aprovechamiento de manera ambientalmente adecuada. Dicho Plan deberá incluir un mecanismo para realizar el seguimiento a la gestión integral de los residuos desde el sitio donde se generaron hasta el lugar de aprovechamiento, tratamiento o disposición final, ya sea que esto se realice in-situ o ex situ, dejando el soporte del manejo para ser reportado a la autoridad ambiental competente.

Para proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas, es muy probable que la autoridad ambiental haya exigido la elaboración de un plan de gestión de residuos para el proyecto, en particular para la fase de explotación de hidrocarburos. En este caso, en el PMAE del proyecto de perforación se deben reflejar las acciones, metas, programas e indicadores, que se tengan establecidos para el proyecto.

En el caso de los **residuos peligrosos** es una obligación legal que el establecimiento generador del residuo cuente con un plan de gestión. Para la elaboración de este plan se recomienda contemplar como mínimo la siguiente información:

- Descripción general de las actividades o procesos que se desarrollan en el establecimiento e identificación de los puntos o sitios donde se generan los residuos.
- Descripción de los residuos peligrosos que se generan habitualmente y frecuencia de generación, así como su clasificación.
- Descripción de medidas para promover la prevención y reducción de la generación de los residuos peligrosos y para su aprovechamiento o recuperación.
- Descripción de procedimientos para segregar, movilizar, etiquetar y embalar los residuos dentro del establecimiento.
- Descripción del sitio y las condiciones de almacenamiento interno.
- Si se realiza alguna operación de eliminación de los residuos peligrosos en el establecimiento generador (ej. un tratamiento, reciclaje, aprovechamiento), deberán describirse tales las operaciones.
- Relación de las empresas utilizadas o contratadas habitualmente para el transporte y para la gestión externa de los residuos, así como la descripción de las operaciones de eliminación a las que son remitidos los mismos (ej. tratamiento por biorremediación, incineración, reciclaje). Así mismo, información sobre las licencias o autorizaciones ambientales con que cuentan dichas instalaciones cuando a ello haya lugar, otorgadas por la autoridad ambiental.
- Mecanismo de seguimiento que permita identificar los avances en el cumplimiento de las actividades del plan, así como posibles oportunidades de mejora.

El tema de la cuantificación de los Respel en el establecimiento donde se generan cobra mucha relevancia en el caso de los residuos peligrosos, ya que su generación debe ser declarada anualmente a través del Registro de Generadores de Residuos Peligrosos ante la autoridad ambiental competente. Por lo anterior, es muy importante tener claridad si la locación se clasifica como pequeño, mediano o gran generador.

| | | |
|--|---|---|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS</p> | <p>PER-4-050</p> <hr/> <p>PAG. 11</p> |
|--|---|---|

Mayores orientaciones para la elaboración de los planes de gestión de Respel y su implementación se puede obtener en el documento “Lineamientos para la formulación de planes de gestión integral de residuos peligrosos a cargo de generadores” y el documento **“Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos_Bases Conceptuales”**, en el sitio web (www.minambiente.gov.co).

En términos generales, se puede decir que el primer paso es la identificación y predicción de la generación de residuos asociados a la actividad, teniendo en cuenta el desarrollo de proyectos similares. El ejercicio debe elaborarse para los residuos que por su forma, pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos contenidos en recipientes o depósitos, e incluir, en lo posible, TODOS los flujos de residuos sin calificar a priori su importancia o significación.

Inicialmente se debe determinar los materiales e insumos demandados por el proyecto, obteniendo información detallada sobre los mismos (hoja de seguridad, características, propiedades, etc). La predicción (inventario preliminar) debe conducir a los siguientes resultados:

- Identificación de fuentes de generación, los sitios o puntos de generación.
- Clasificación e identificación de los diferentes tipos de residuos
- Cuantificación de la generación de dichos residuos

A los efectos de su reutilización, reciclaje o eliminación, deben segregarse los residuos que se generen. La metodología de cuantificación que se utilice para establecer los tipos y cantidades puede ser información de referencia de mediciones directas; balances de masa; índices técnicos, etc. Definida la clasificación y cuantificación de los residuos generados por el proyecto, se debe realizar un análisis de las alternativas de prevención y minimización. Las valoraciones se deben centrar en buscar soluciones orientadas a la prevención de la generación y la minimización de aquellos residuos que se deben descartar, rechazar o entregar porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en desarrollo del proyecto.

Adicionalmente, en esta fase se deben plantear acciones como:

- ✓ Identificar alternativas de prevención de generación de residuos, adoptando medidas que buscan reducir la cantidad de residuos generados mediante la reutilización o la prolongación de la vida útil de materiales y productos.
- ✓ Plantear estrategias de manejo de materias primas e insumos y aplicar los lineamientos de economía circular.
- ✓ Promover la gestión y manejo seguro de los residuos peligrosos generados.
- ✓ Implementar prácticas adecuadas de separación en la fuente y recolección y el mantenimiento temporal y el concepto de disposición final adecuada de residuos.

Las oportunidades de reducción son particulares de cada proyecto de perforación, para encontrarlas habrá necesidad de identificar las causas que generan los residuos y de analizar caso por caso la factibilidad técnica, operativa y económica de eliminarlas o controlarlas. Como alternativas para minimización en la generación de residuos peligrosos que se deben considerar, se deben tener en cuenta:

- **Buenas Prácticas:** Corresponden a actuaciones sencillas del generador, tendientes a reducir pérdidas sistemáticas o accidentales, sin exigir mayores inversiones (sin hacer cambios en tecnología o materias primas), contribuyendo a importantes ahorros económicos, y aumento de la productividad.
- **Cambios o Mejoras Tecnológicas:** Adecuación de equipos existentes y/o adquisición de nuevos equipos con el fin de evitar pérdidas sistemáticas y generación de residuos.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS | PER-4-050 |
| | | PAG. 12 |

- *Cambio de Materias Primas e Insumos:* Consiste en reemplazar algunas materias primas o insumos (que contienen sustancias peligrosas), por otras ambientalmente amigables.
- *Optimización Productos y Empaques:* Productos con menores contenidos de sustancias peligrosas y empaques ambientalmente amigables que garanticen la perduración de los productos.
- *Reutilización:* Utilización de los residuos peligrosos en desarrollo del proyecto.
- *Recuperación de Residuos:* Acondicionamiento de los residuos peligrosos a través de pretratamientos para incorporarlos nuevamente a los procesos y procedimientos.

Esto hace que el análisis deba efectuarse con la participación directa del personal del operador (compras; operaciones; mantenimiento, etc.) y en lo posible de agentes externos (por ejemplo, proveedores y contratistas) en quienes puede estar la solución a un problema de generación de desechos.

Para planear la gestión externa de los residuos se debe tener en cuenta en el plan lo siguiente:

- ✓ El transporte de residuos peligrosos debe cumplir con la normativa relativa al transporte terrestre de mercancías peligrosas establecida por el Ministerio de Transporte.
- ✓ La gestión externa de residuos peligrosos debe llevarse a cabo a través de instalaciones licenciadas para su manejo (*almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final*) por parte de la autoridad ambiental competente).
- ✓ Para los residuos no peligrosos se deberá asegurar que el prestador del servicio público de aseo cumpla con lo establecido en el Decreto 2981 de 2013 compilado en el Decreto 1077 del 2015 del sector vivienda o la norma que la modifique, derogue o sustituya, salvo aquellos casos que hayan sido regulados por MinAmbiente (*ej. RDC, aceites vegetales*).
- ✓ En el caso de residuos posconsumo reglamentados bajo el Principio de la Responsabilidad Extendida del Proctor (*REP*), tales como envases de plaguicidas, medicamentos vencidos, baterías usadas plomo ácido, RAEE, se deberá realizar su entrega a través de los sistemas de recolección y gestión implementados por los Productores y aprobados por la ANLA.

Es recomendable que el Plan de Gestión Integral de residuos contemple un programa o un mecanismo de seguimiento y evaluación a dicho Plan por parte del generador, con el objetivo de verificar que la información y las actividades allí contempladas, se desarrollen de acuerdo a lo determinado, minimizando así los impactos sobre la salud y el ambiente. Para este proceso se pueden utilizar indicadores, los cuales pueden ser formulados como una herramienta de seguimiento y control para las estrategias diseñadas.

El generador relacionará el personal que dentro de la instalación se encargará de la coordinación, implementación y operación del Plan de residuos peligrosos, así como las tareas y responsabilidades asignadas a cada uno de ellos, integrando los recursos humanos tanto del operador, interventoría y contratistas. Igualmente, se debe describir el programa de capacitación y entrenamiento que contenga las estrategias y metodologías de capacitación establecidas para alcanzar de manera adecuada la implementación, dirigido a todo el personal de los contratistas que tendrán que ver directa e indirectamente con la gestión y manejo de estos residuos.

Contenido

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6. MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

7. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

8. GLOSARIO

| | | |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| VERSION No. 2 Julio de 2019 | ETAPAS GENERALES DEL PROYECTO | PER-5-010 PAG. 1 |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|

Los proyectos de perforación de pozos petroleros pueden corresponder a la fase de exploración o estar dentro de las actividades de desarrollo del campo (pozos de desarrollo o explotación), estas actividades están en la fase *upstream* del proceso de explotación de hidrocarburos.

Hay una variedad de posibles efectos ambientales y problemas de gestión en cada etapa de los proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas. Las fases clave del ciclo de vida de este tipo de proyectos son:

- Selección y desarrollo del sitio
- Diseño de pozos, perforación, revestimiento y cementación
- Terminación del pozo
- Pruebas Iniciales y extensas
- Desmantelamiento y abandono de pozos.

Cualquiera que sea el momento en que se hace la perforación, o el tipo de pozo, la secuencia de las actividades del proyecto y su ejecución son similares e involucra el desarrollo de gestión ambiental, gestión social y estrategias de monitoreo y seguimiento.

A continuación, se precisan las actividades asociadas al proyecto:

PLANEACION

Las actividades se detallan en la sección 4 de la guía, sin embargo, incluye:

- a) Obtención de licencia ambiental
- b) Definición de la localización del pozo
- c) Definición del tipo de acceso que se puede implementar
- d) Planificación ambiental de la actividad
- e) Elaboración y presentación del Plan de Manejo Ambiental Específico
- f) Gestión social (socialización del proyecto)

CONSTRUCCION

- a) Vía de acceso (construcción o mantenimiento de ser necesario)
- b) Construcción de la localización del pozo

PERFORACIÓN Y PRUEBAS

- a) Movilización de equipos
- b) Desarrollo labores de perforación y cementación
- c) Actividades de terminación del pozo
- d) Desarrollo de pruebas iniciales y extensas

DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACION

- a) Abandono técnico del pozo
- b) Desmantelamiento de instalaciones y retiro de equipos asociadas a la perforación y pruebas
- c) Restauración del área de la locación

Este último ítem aplica para casos específicos de los proyectos de perforación exploratoria. Para la fase de perforación de desarrollo, el desmantelamiento y abandono se hará bajo los lineamientos establecidos en la licencia ambiental.

El detalle de las labores de Planeación fue detallado en el numeral anterior (planeación ambiental del proyecto).

| | | |
|---|------------------------------------|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN | PER-5-020 |
| | | PAG. 1 |

Las labores de construcción tanto de vías de acceso como de la locación requieren el desplazamiento de maquinaria (fuera de carretera) y vehículos y personal. Igualmente, la habilitación de campamentos de obra con los esquemas de servicios de alojamiento, preparación de alimentos, esquemas de captación de agua, manejo de las aguas residuales, manejo de residuos sólidos tanto peligrosos como ordinarios y la logística asociada a la operación de la maquinaria y manejo de materiales. En el **cuadro 5-1** se detallan labores de construcción típicas de la vía de la locación.

Cuadro 5-1 Obras Típicas en Proyectos de Perforación

| CONSTRUCCIÓN DE VIAS Y LOCALIZACION (Construcción o adecuación) | ACTIVIDADES PRINCIPALES | |
|--|--|--|
| | Movilización | Transporte de personal, maquinaria y equipo al sitio de la obra |
| | Localización y replanteo (trocha y topografía) | Concreción sobre el terreno de los diseños preliminares de obras a construir, tanto vía como locación. |
| | Instalación de campamentos | Adecuación de áreas y construcción de instalación facilidades temporales de apoyo |
| | Desmonte y descapote | Remoción de la cobertura vegetal (rocería) y del suelo orgánico en las áreas donde se proyecta construir |
| | Movimiento de tierras (corte y relleno) | Conformación de las superficies de trabajo para la vía o para la localización de pozos, instalaciones, etc. |
| | Obras para manejo de drenajes | Construcción de cunetas, alcantarillas, pontones, etc. para manejo de la escorrentía y protección de las obras civiles |
| | Uso de materiales de construcción | Transporte y colocación de materiales de construcción requeridos en la vía y la localización |
| | Estabilización de taludes | Ejecución de las obras de geotecnia o de revegetalización necesarias para garantizar estabilidad de la construcción |
| | Preparación de bases para equipos de perforación | Construcción de la placa taladro, contrapozo, redes de drenaje de aguas industriales, <i>skimmer</i> , caseta de química, etc. |
| | Adecuación de áreas para instalaciones de apoyo | <i>Campamento y Minicamp</i> , redes de drenaje de escorrentía, almacenamiento de combustibles, captación de agua, redes de energía, almacenamiento de residuos, fosa de tea, parqueaderos, etc. |
| | Construcción y adecuación facilidades para tratamiento o manejo de residuos | ZODME, Área tratamiento de cortes; piscinas de almacenamiento de agua o tanques australianos etc |
| Restauración | Limpieza de áreas, cierre de obras y retiro de personal, equipo y maquinaria utilizado en la construcción. | |
| Desmovilización | Transporte de personal, maquinaria y equipo fuera del sitio de la obra | |

| | | |
|---|------------------------------|---------------------------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PERFORACIÓN Y PRUEBAS | PER-5-030 PAG. 1 |
|---|------------------------------|---------------------------------------|

La perforación de un pozo implica la habilitación de un conjunto de maquinarias, equipos y logística de apoyo. En general, para cada proyecto de perforación de un pozo las actividades asociadas son las mismas, no obstante, si al considerar las diferentes localizaciones, características del entorno y otras circunstancias, se identificarán singularidades con alcance operativo o ambiental. La perforación del pozo se realiza en secciones; después de completar cada sección, se colocan tuberías, el diámetro es decreciente dentro del pozo, sección a sección, que luego se cementa y se prueba a presión, habitualmente se corre registros de tipo sónico y/o ultrasónico para evaluar la calidad del cemento y confirmar su adherencia entre el revestimiento y la formación asegurando un adecuado sello hidráulico. Dentro de la logística tipo que se requiere habilitar para las labores de perforación, están:

Locación: Corresponde al polígono en superficie donde se desarrollan las labores de perforación, se emplaza el contrapozo desde donde se instala el taladro y se instalan la logística requerida para realizar las labores de perforación y explotación.

Minicamp y Campamento: Corresponde a instalaciones para oficinas, Instalaciones para descanso de los trabajadores, instalaciones para preparación y suministro de alimentos, entre otras actividades de apoyo.

Instalaciones de apoyo: Instalaciones para el almacenamiento de combustibles y aceites, almacenamiento temporal de insumos para lodos de perforación, instalación para el almacenamiento de agua, instalación para el acopio temporal de sustancias peligrosas, área para el acopio de áridos, instalación para el recolección y acopio temporal de residuos, entre otras.

Equipos de perforación: Corresponde a la estructura, equipos y mecanismos, capaces de efectuar el trabajo de perforación. Habitualmente, incluye un sistema electromecánico, asociado a una torre de unos 30 a 50 metros de altura que soporta un aparejo diferencial, un sistema de bombas y el equipo de generación de energía.

Rig up: Dejar el equipo listo para su uso, incluye labores de armado e instalación de la torre del taladro, instalación de equipos de generación y conexión, ubicación de las bombas y equipo de preparación y manejo de lodos, entre otros. Ubicación de los equipos de los contratistas de apoyo, además de la prueba inicial del funcionamiento de todos los equipos

Acondicionamiento de fluidos de perforación: El fluido de perforación se acondiciona con el fin de dar continuidad al ciclo de la perforación, de una manera físico-química, en donde se utilizan tanto los equipos de control de sólidos primarios como secundarios. Los primeros hacen referencia a las zarandas, los tres en uno o combinación de conos desarenadores y desarcilladores y finalmente la zaranda denominada "mud cleaner" por usar mallas muy finas que permiten retirar partículas de tamaño de los 75 micrones en adelante. Los segundos hacen referencia a las centrifugas que permiten la recuperación de la barita, en los casos que ameritan (a partir de densidades superiores a partir de un rango entre 10.5 ppg a 11.0 ppg, en adelante) y las centrifugas que permiten la eliminación de partículas finas, con el objetivo de reducir el uso de volúmenes de fluidos de perforación (lodos) nuevos. Este tipo de tratamientos se hacen con los equipos del taladro en su parte primaria y con los equipos de los contratistas de control de sólidos en su parte secundaria.

Sistema de separación de sólidos: Los cortes de roca (cutting) y eventualmente gas, petróleo, agua u otros, son procesados en el sistema de separación de sólidos que se compone de un sistema de equipos y dispositivos según tipo y función, tales como:

- **Zaranda vibratoria:** Se utiliza para limpiar y separar los recortes del terreno u otros sólidos presentes en el lodo. Este dispositivo cuenta con uno o varias mallas vibratorias con orificios de distinto tamaño que retienen los sólidos dejando pasar el fluido de perforación.
- **Desarenador:** Es un dispositivo que se emplea para separar los granos de arena y partículas de sólidos que contiene el lodo hasta un cierto tamaño.
- **Desilter:** Este dispositivo similar al desarenador que se utiliza para separar partículas de limo que son más finas que las separadas por el desarenador.
- **Desgasificador:** Es un dispositivo diseñado para separar los gases que pudieran estar contenidos en el fluido de perforación. El gas resultante se conduce a la tea.

| | | |
|---|------------------------------|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PERFORACIÓN Y PRUEBAS | PER-5-030 |
| | | PAG. 2 |

- *Frac Tank*: Equipo utilizado para almacenamiento de Fluidos
- *Catchtank*: Equipo para almacenamiento de los cortes de perforación, los cuales luego son llevados al área de tratamiento.
- *Unidad de dewatering*: Equipamiento diseñado para separar las partículas más finas de sólidos contenidos en el lodo descartado
- *Equipos y procesos de desmineralización*: Incluye equipos y procesos tendientes a reducir el contenido de Sólidos Disueltos (sales) para permitir la recirculación del agua tratada por este método.

Gestión de lodos descartados: Cuando el lodo base agua se contamina de partículas ultra-finas (menores a 2 micrones de tamaño) y no hay posibilidad alguna de manera técnico-económica de retirarlos, entonces se procede a hacer el descarte de estos fluidos, ya que genera problemas a la perforación. A dichos lodos se les hace un tratamiento denominado Dewatering, el cual es un proceso físico-químico destinado a separar la fase sólida de la líquida, este proceso permite que la fase sólida se recupere y trate junto con los cortes de perforación. La parte líquida, se recupera y de acuerdo con los requerimientos para su vertimiento o reinyección. Potencialmente el agua puede ser tratada por otros métodos como la desmineralización (*tratamiento terciario*), el cual lleva este proceso a convertirse en un proceso de Economía Circular, debido a la posibilidad de recirculación de las aguas tratadas por esta tecnología.

Área de tuberías: Instalaciones donde se almacena la tubería y se realiza las labores de preparación y verificación de las condiciones de la tubería a utilizar tanto para la perforación como para la construcción del pozo.

Fosa de la tea: Área encerrada por montículos en tierra y demarcada, conectada mediante una cañería al pozo y además de contener tiene como funciones: i) evacuar de manera segura las posibles emisiones (gases o líquidas) desde el pozo ii). Evacuar el gas en la etapa de pruebas de pozo propia de la etapa de pruebas.

Equipamiento y herramientas para el perfilaje del pozo: Corresponde a los equipos y herramientas para realizar el perfilaje del pozo, actividad cuyo objetivo es la obtención de datos sobre las particularidades físicas de las formaciones geológicas, que incluye la medición de la forma del pozo, conductividad, resistividad, porosidad y otras propiedades de las formaciones.

Herramientas y equipos de cementación: Los equipos e insumos necesarios para preparar y bombear cemento en su lugar en el pozo. Las operaciones de cementación se elevan a cabo para sellar el espacio anular después de bajar una sarta de revestimiento.

Equipamiento para las pruebas de producción del pozo: Corresponde a los equipos y logística requerida para realizar las pruebas de pozo, las principales unidades normalmente utilizadas son:

- Unidad apropiada para medir el volumen de fluidos (agua y/o crudo) y gases generados durante el ensayo del pozo.
- Unidad separadora de gas y fluidos, donde se mide el caudal de cada fluido. Generalmente es una unidad portátil bifásica o trifásica.
- Tanques de almacenamiento de fluidos o insumos.
- Sistema de separación de agua e hidrocarburos.
- Sistema de tratamiento de aguas producidas.
- Tanques de almacenamiento de hidrocarburos y cargadero.

Las actividades más relevantes a desarrollar en la etapa de perforación se muestran en el **Cuadro 5-2**.

Cuadro 5-2 Proyectos de Perforación de Pozos Petroleros - Etapa de Perforación

| PERFORACIÓN Y PRUEBAS | SECUENCIA | ACTIVIDADES PRINCIPALES | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| | MONTAJE EQUIPO | Movilización | Transporte de personal, taladro, maquinaria y equipo al sitio de la perforación | |
| | | Instalación de campamento y <i>Minicamp</i> | Adecuación e instalación facilidades temporales de apoyo (casino, oficinas, dormitorios, etc), abastecimiento y drenaje de aguas, sistemas de tratamiento ARD. | |
| | | Movimiento de materiales | Transporte y almacenamiento de insumos (químicos, aditivos; aceite y combustibles, etc.) | |
| | | Instalación y prueba facilidades de apoyo | Montaje del taladro, instalación equipos de preparación y tratamiento de lodos, bombas, generadores de energía, | |
| | PERFORACION | Ejecución plan de perforación | Desarrollo de fases de la perforación, manejo de tuberías, manejo de brocas y registros. | |
| | | Preparación de lodo | Mezcla de componentes del lodo de perforación, según programa establecido | |
| | | Cementación | Labores desarrolladas según el plan de perforación, que permite aplicar cementos especiales entre la tubería de revestimiento y la pared de la roca. | |
| | | Tratamiento de cortes y recirculación lodo | Separación de cortes y recuperación de lodo para ser recirculado en el proceso. | |
| | | Tratamiento de aguas residuales | Tratamiento de aguas residuales no domésticas (aguas de lavado, lodos de perforación base agua descartados) y aguas residuales domésticas. | |
| COMPLETAMIENTO | Diseño en fondo del pozo y captura de emisiones en proceso de completamiento | Ejecución de actividades de completamiento e instalación de mallas y equipos en fondo. | | |
| | Gestión de fluidos de completamiento | Uso de fluidos, tratamiento y disposición de las aguas residuales no domésticas, aguas residuales domésticas y emisiones gaseosas. | | |
| | Gestión ambiental de residuos | Recolección y tratamiento de residuos peligrosos y no peligrosos | | |
| PRUEBA DE PRODUCCION | Ejecución de plan de pruebas iniciales y extensas | Desarrollo de pruebas cortas y extensas; instalación de facilidades y equipos. | | |
| | Fluidos de producción | Separación, almacenamiento y transporte de Hidrocarburos, tratamiento y disposición de aguas de producción | | |
| | Manejo de residuos y emisiones | Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos. Control de emisiones fuentes fijas y fugitivas. | | |

La fase final de todo proyecto es el desmantelamiento y abandono, la implementación de las actividades en esta debe asegurar que el área del proyecto quede en condiciones similares o mejores a las existentes previamente a la intervención, definiendo el uso final del suelo, medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica. Esta última fase del proyecto se debe realizar bajo lineamientos técnicos y normativos lo que garantizará costos razonables en el tiempo, un mínimo impacto ambiental, beneficios para el desarrollo local y el bienestar de las comunidades del área de influencia, así como el de los ecosistemas circundantes. En la industria petrolera, un pozo se abandona cuando técnica y económicamente no es rentable su explotación, cuando ha ocurrido un daño irreversible y no es posible recuperar el pozo para etapa productiva o por problemas de orden público que no garantizan la seguridad de la operación completa de explotación. Las actividades principales para implementar en el desmantelamiento y abandono de un proyecto se relacionan en el **cuadro 5-3**.

Si un pozo de exploración o productor no tiene éxito, se abandonará cuando la evaluación técnica así lo defina y en el menor tiempo posible. En la práctica, sellar un pozo generalmente implica tapar secciones del pozo con cemento para evitar la migración entre zonas o fugas en el agua subterránea o en la superficie. Luego se excava el área alrededor de la cabeza del pozo, se retira la cabeza del pozo y se sella con una tapa en el pozo, finalmente se instala una placa de identificación. Esto permite que la superficie del terreno se restaure a condiciones similares o mejores, en que se encontraba antes de la perforación.

A menos que la licencia ambiental lo prevea y la autoridad autorice el mantener habilitada la vía de acceso una vez culminada las labores de hidrocarburos en el área, la vía de acceso que se haya construido de manera específica para el proyecto debe ser abandonada y el área intervenida restaurada a su condición inicial.

Cuadro 5-3 Lineamientos para Abandono y Restauración en Proyectos de Perforación

| | | ACTIVIDADES PRINCIPALES | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| PALNEACIÓN Y EJECUCIÓN DEL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO | PLANIFICACION Y EJECUCION DEL ABANDONO | Elaboración del plan de desmantelamiento y abandono | Elaboración del estudio con las actividades previstas de desmantelamiento y abandono, para presentar a la autoridad ambiental. Un plan que permita el desmonte progresivo de la operación y la salida ordenada del proyecto. |
| | | Trámite ante la ANH | Tramitar ante la Agencia nacional de Hidrocarburos, la autorización para adelantar el taponamiento y abandono de los pozos perforados en la locación. |
| | | Socialización plan de abandono | Reuniones informativas con las diversas instancias gubernamentales y la comunidad, informando sobre el plan de abandono y restauración. |
| | | Sellamiento de pozo | Retiro de equipos de producción, aislamiento de tramos, instalación de tapones del pozo, y ubicación de placa. |
| | | Impactos Ambientales | Implementación de actividades para mitigar, corregir, controlar o compensar los impactos que se presenten en el área del proyecto durante la fase de desmantelamiento. |
| | | Desmantelamiento de instalaciones | Desmonte de equipos y facilidades, descontaminación de vasijas, demolición de obras auxiliares (placa taladro, canales, <i>skimmer</i> , caseta, etc), recolección, clasificación y gestión de los residuos |
| | | Restauración áreas afectadas | Recuperación morfológica, paisajística y de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas por la actividad. Implementación de medidas de manejo que permitan restaurar las zonas intervenidas o impactadas a sus condiciones iniciales o incluso mejorarlas. |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | Identificación y saneamiento de pasivo ambiental (si aplica) | Inventario de pasivos y elaboración y ejecución de un plan para el saneamiento |
| ABANDONO DE LA VIA CONSTRUIDA | | Valoración y autorización de entrega de la vía al municipio | Balance de impactos ambientales entre retirar la vía y dejarla para uso de la comunidad. Valoración acorde con los términos de la licencia y decisión de la autoridad ambiental sobre solicitud en caso que se presente. |
| | | Inhabilitar vía de acceso | Demolición de las obras, retiro de elementos y de materiales instalados en la vía. |
| | | Restauración áreas afectadas | Recuperación morfológica, aseguramiento de estabilidad geotécnica y de flujo de escorrentías superficiales. |
| | | Recuperación paisajística | Empradización y reforestación de las áreas intervenidas. |
| CIERRE RELACIONES CON LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES | | Identificación y saneamiento de compromisos | Reuniones de cierre con instancias gubernamentales y la comunidad. Los compromisos pendientes con la comunidad se pueden considerar como parte de los pasivos del proyecto y deben satisfacerse antes del abandono. |
| | | Seguimiento | Evaluación de la evolución del clima social, para identificar efectos del abandono e implementar correctivos. |

Contenido

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6. MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

7. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

8. GLOSARIO

| | | |
|--|------------------------------------|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>PRESENTACIÓN GENERAL</p> | <p>PER-6-000</p> <p>PAG. 1</p> |
|--|------------------------------------|--|

El desarrollo de proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas cuenta con tres grandes actividades, una inicial que corresponde a las labores de construcción de la vía de acceso y locación, una segunda que son las labores de perforación y pruebas del pozo y una tercera que son las actividades de restauración y abandono, cuando el pozo no tiene potencial de producir hidrocarburos. En la GMAPPPPG no se aborda las actividades asociadas a la fase de explotación, dado que estas actividades se incluyen en la Guía Ambiental para el Desarrollo de campos de Petróleo y Gas.

La problemática ambiental asociada a las actividades de construcción, perforación y pruebas deben considerarse como parte de una evaluación integral y bajo un programa de gestión que aborde los riesgos específicos del proyecto y los posibles impactos.

Las potenciales interacciones ambientales asociados a este tipo de proyectos incluyen los siguientes:

- Emisiones de contaminantes al aire;
- Gestión y descargas de aguas residuales / efluentes;
- Gestión de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos);
- Generación de ruido;
- Intervención de áreas de importancia para la Fauna y Flora;
- Afectación del suelo y los acuíferos;
- Contingencias (derrames, incendios, etc)
- Conservación de recursos y Huella ambiental del proyecto;

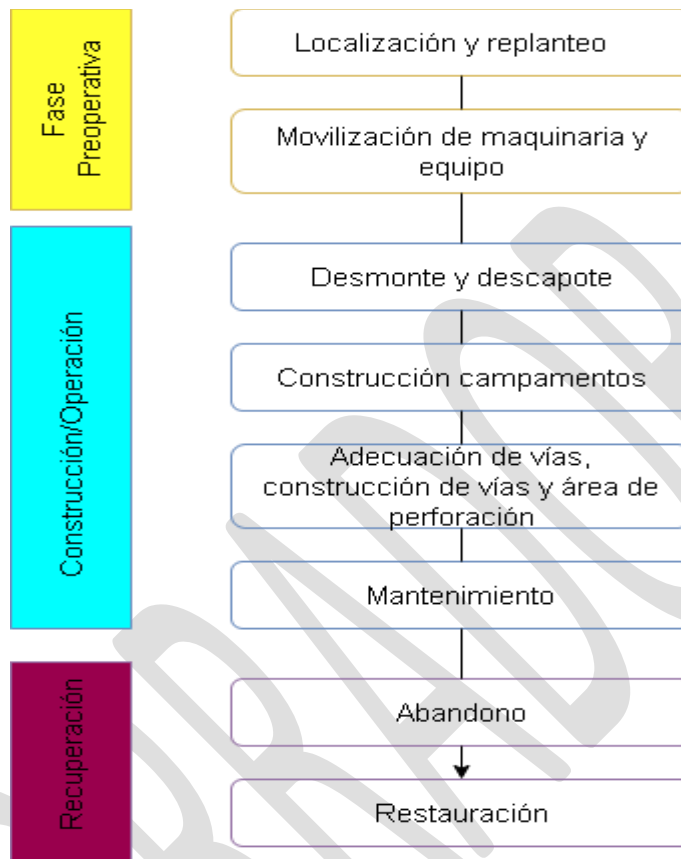
Las obras civiles asociadas a los proyectos de perforación corresponden al mejoramiento y/o construcción de vía de acceso junto a sus obras anexas, la construcción de la localización (o locación), que es el sitio de perforación del pozo y las obras adicionales. La construcción de estas obras civiles debe desarrollar un conjunto de actividades que se inician con la ubicación en campo del proyecto y culminan con la entrega de la obra terminada para que se inicie el trabajo de perforación. **La Figura 6-1** identifica las actividades principales.

Los impactos durante las labores de construcción consisten en la pérdida o daños a los hábitats terrestres, la creación de barreras a la movilidad de la fauna silvestre, la erosión de suelos y la perturbación de los cuerpos de agua, incluida la posible sedimentación, la introducción de especies de plantas invasivas no autóctonas y el deterioro paisajístico. El grado de perturbación dependerá de las actividades que se desarrollen, así como del emplazamiento y características de la vegetación existente, los rasgos topográficos y los cursos de agua en el entorno del proyecto.

La fase de perforación que implica desarrollar las actividades de emplazamiento del taladro, campamento y equipos de apoyo, habilitar campamento y minicamp, desarrollo de labores de perforación, cementación y registros, actividades de terminación del pozo y desarrollo de pruebas de producción cortas y extensas (según aplique), finalmente, en caso que no resulte productor o termine su ciclo productivo desarrollo de labores de abandono y restauración. Dentro de los impactos que se esperan en la fase de perforación y pruebas están los cambios en las características fisicoquímicas del agua superficial y subterránea, alteración de la calidad del aire, afectación en las condiciones del suelo, alteración a condiciones de ecosistemas, alteración de la flora y la fauna, generación y alteración de conflictos sociales, entre otros.

A lo largo de la sección 6, se detallan las medidas ambientales que se recomienda aplicar para asegurar la gestión ambiental de proyectos de perforación de petróleo y gas; en cada una de las fichas se precisa el objetivo de la ficha, la etapa en que aplica, los impactos ambientales a gestionar y las medidas ambientales que se recomiendan y el responsable de su aplicación. Dada la particularidad de cada una de las áreas donde se desarrollen los proyectos, estas medidas se deben complementar con la evaluación ambiental que se haga y los requerimientos de la autoridad ambiental con el fin de asegurar una correcta gestión ambiental.

Figura 6-1 Actividades de Construcción en Proyectos de Perforación



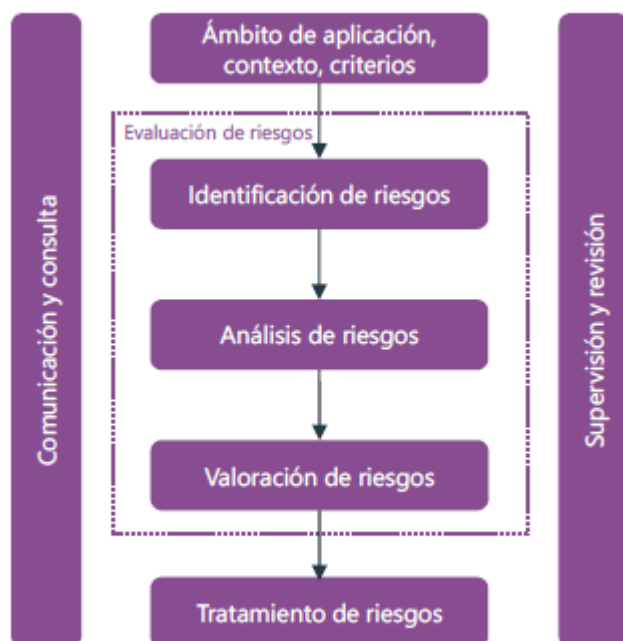
Gestión de riesgos en proyectos de hidrocarburos

La gestión de riesgos es un aspecto importante en desarrollo de proyectos de hidrocarburos y está reglamentada, se guía por normas y marcos internacionales dentro de la que se cuenta la norma ISO 31000: 2018 Gestión de riesgos, la cual se describe de manera general en la **Figura 6-2**. Esta norma describe los principios y procesos de gestión de riesgos de aplicación general. En desarrollo de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos se recomienda a nivel corporativo tener una visión completa de los riesgos y realizar la gestión de los mismos, asegurando que se desarrolle una cultura de gestión del riesgo al interior de la organización y se aplique un proceso de mejoramiento continua, tal como lo prevé la norma.

En proyectos de perforación de pozos en las etapas exploratoria o de explotación, por ser actividades que se desarrollan en áreas delimitadas, en condiciones del subsuelo con escaso conocimiento y con diversas actividades simultáneamente, cobra especial relevancia que haya una gestión de riesgos a nivel corporativo bien establecida, que se vea reflejada en el desarrollo del proyecto. **La Figura 6-3** proporciona una visión general de la interrelación entre la gestión de riesgos a diferentes niveles de la organización y las mejores técnicas disponibles, precisando que las "mejores técnicas" son las que se aplican en el sector para la gestión de los aspectos ambientales del proyecto y evitar o reducir las emisiones y el impacto en el ambiente, en condiciones que son económica y técnicamente viables. Adicionalmente, la gráfica muestra, en general, el papel de la evaluación ambiental en las estrategias de gestión del riesgo, ya sea a nivel de EIA o PMAE requeridos para los proyectos de explotación de hidrocarburos.

| | | |
|-------------------------------|----------------------|-----------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PRESENTACIÓN GENERAL | PER-6-000 |
| | | PAG. 3 |

Figura 6-2 Proceso de gestión del Riesgo (ISO 31000:2008)

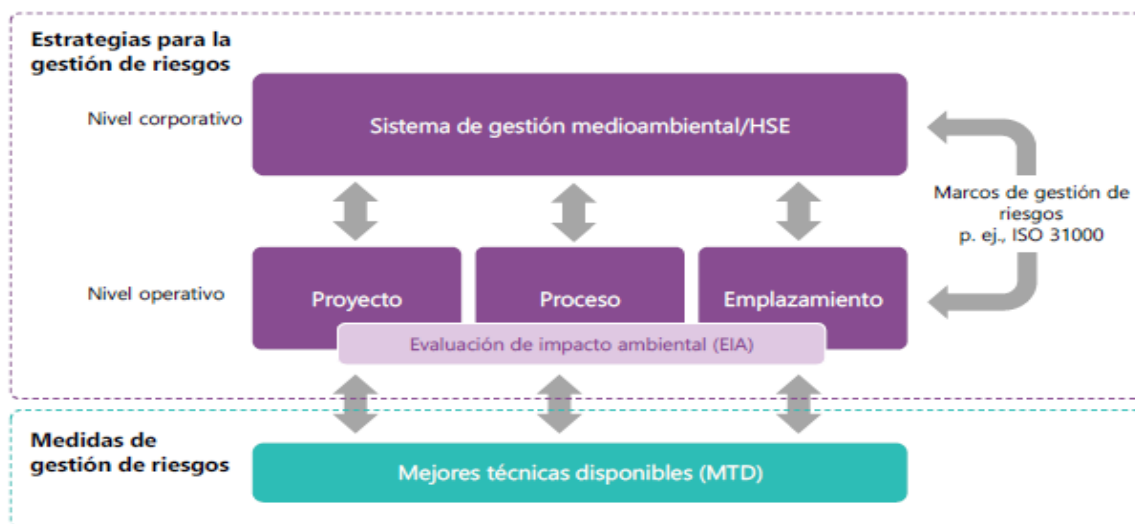


Es conveniente que las empresas del sector hidrocarburos sustenten su gestión ambiental aplicando la familia de las normas ISO 14000, que aportan herramientas para gestionar sus compromisos ambientales. En particular la norma ISO 14001:2015 establece el marco para la formulación de un sistema de gestión ambiental. Adicionalmente, muchas de las empresas gestionan la temática ambiental dentro de un sistema integrado que abarca, salud, seguridad y ambiente, dicho sistema debe asegurarse con políticas claras desde la gerencia, en un marco vinculante y con una serie de procedimientos para el desarrollo de las labores. La Unión Europea en el documento “Orientación sobre las mejores técnicas disponibles para el sector de la exploración y producción de hidrocarburos”, precisa algunos elementos que deben tener estos sistemas, que se citan a continuación:

- *Compromiso y liderazgo:* describe las expectativas de la alta dirección y su compromiso con respecto a la salud, la seguridad y el ambiente;
- *Políticas y objetivos:* un conjunto de doctrinas globales mediante las que la organización pretende gestionar las cuestiones de salud, seguridad y ambiente;
- *Organización, recursos y documentación:* estructura de la organización en materia de salud, seguridad y ambiente y los procesos y procedimientos que se refieren a su funcionamiento;
- *Gestión de riesgos:* las maneras en las que la organización gestiona los riesgos relacionados con la salud, la seguridad y el ambiente en situaciones específicas (procesos, instalaciones, infraestructura, etc.);
- *Planificación, aplicación, registro y supervisión:* La manera en la que se planifica, aplica y analiza la gestión de la salud, la seguridad y el ambiente; y
- *Auditoría y examen:* los medios mediante los cuales se evalúa y mejora continuamente el rendimiento en materia de salud, seguridad y ambiente, incluidos indicadores clave de rendimiento (KPI), etc.

| | | |
|---|-----------------------------|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | PRESENTACIÓN GENERAL | PER-6-000 |
| | | PAG. 4 |

Figura 6-3 Gestión del riesgo a nivel Corporativo y operativo.



Fuente: Documento de orientación sobre las mejores técnicas disponibles para el sector de la exploración y producción de hidrocarburos. European Comission, 20219.

Dado que las normas de la familia ISO 14000 no tienen como objetivo servir para la gestión de riesgos o aspectos ambientales en proyectos específicos y considerando que muchas de las actividades que implican las labores de perforación tienen riesgos intrínsecos, para los proyectos de perforación de pozos, se requiere realizar una evaluación del riesgo para el ambiente, que se traduce en la formulación del Plan de Manejo Específico - PMAE previstos en la normatividad ambiental el cual define medidas de gestión ambiental apropiadas para el desarrollo de las actividades. Las medidas ambientales que se consignan en el PMAE deben abarcar cada una de las etapas del proyecto (planeación, construcción, perforación y pruebas).

La estrategia para gestionar los impactos ambientales se sugiere sea abordada en desarrollo del proyecto, adoptando un enfoque de jerarquía de mitigación, en el que como primer criterio se elimine la probabilidad de generación del impacto o se adopten medidas para:

- Evitar: impedir que los peligros se materialicen en primer lugar;
- Detectar: ser alertado lo antes posible de que se está produciendo un peligro.
- Controlar: minimizar la gravedad de un peligro que se está materializando;
- Mitigar: reducir los impactos de un peligro y la posibilidad de intensificación adicional;
- Responder: adoptar medidas de emergencia para proteger al personal y el ambiente; y
- Rehabilitar: después de un evento, aplicar medios para rehabilitar el entorno natural.

Finalmente, en desarrollo de los proyectos de perforación de pozos, se debe prever estrategias a nivel corporativo para asegurar que hay una planeación, registro y supervisión en la aplicación de las medidas ambientales requeridas y previstas para el proyecto. Acorde con lo anterior, es conveniente desplegar personal capacitado que supervise la materialización de los lineamientos corporativos, la aplicación de las herramientas de gestión ambiental habilitadas y el cumplimiento de las obligaciones definidas por la autoridad ambiental, por parte de cada uno de los contratistas y subcontratistas que laboren en el proyecto.

| | | |
|---|---------------------------------|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO | PER-6-010 |
| | | PAG. 1 |

1. OBJETIVO

Delimitar topográficamente sobre el terreno las áreas a utilizar o intervenir de acuerdo con el diseño del proyecto (vías, localización y demás infraestructura), procurando disminuir la afectación en el entorno.

2. ETAPA DE APLICACIÓN:

Fase preoperativa.

3. IMPACTOS AMBIENTALES A PREVENIR/MITIGAR

- Modificación de las actividades económicas de la zona
- Afectación a cobertura vegetal
- Alteración en la percepción visual del paisaje

4. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

- a) Para el acceso de la comisión deberá utilizarse las vías existentes y para el acceso en tramos no intervenidos se deberá realizar intervención solo en el corredor vial previsto y el área de la locación.
- b) Se debe asegurar respetar la zonificación de manejo ambiental establecida en la licencia ambiental para el proyecto y en particular asegurarse de no ocupar rondas de cuerpos hídricos y humedales. Como buena práctica ambiental, realizar los mayores retiros posibles de la locación a rondas hídricas, viviendas e infraestructura social, ya que esto asegura disminuir la intensidad de los impactos ambientales generados por el proyecto.
- c) Para el acceso al área donde se realizarán las labores de localización y replanteo, el corte de vegetación se limitará estrictamente al derecho de vía autorizado para desarrollar las actividades del proyecto (vía de acceso y locación).
- d) Todas las áreas a ocupar serán debidamente demarcadas utilizando señales con colores vistosos
- e) Las estacas y materiales utilizados para realizar la localización del proyecto, se recomienda que no sea de madera o de serlo que sea madera obtenida en empresas registradas ante la autoridad ambiental. Se prohíbe el uso de madera de árboles del área del proyecto, a menos que se tenga certeza que los especímenes serán objeto de aprovechamiento al habilitar la infraestructura del proyecto.
- f) Se debe elaborar un inventario de especies de fauna silvestre presentes en el área, asociada a cada formación vegetal u otros hábitats. Determinando el manejo requerido para cada especie que se verá afectada.
- g) Se respetarán las cercas, broches y demás elementos que delimitan y sirven de acceso a los predios, dejándolos en el estado en que fueron encontrados.
- h) Se deben delimitar todas las áreas sensibles a proteger como bosques, nacederos, bocatomas, viviendas, entre otras, que pueden verse afectadas por la construcción del proyecto.
- i) Cuando se trabaje en áreas de comunidades étnicas, deben aplicarse los resultados de los estudios y la consulta previa.
- j) No se debe permitir la quema de vegetación o del material de corte. Este deberá ser cortado en trozos pequeños y dispuestos en la misma área como abono del suelo.

| | | |
|---|--|--|
| <p><i>VERSION No. 2</i></p> <p><i>Julio de 2019</i></p> | <p>LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO</p> | <p><i>PER-6-010</i></p> <p>PAG. 2</p> |
|---|--|--|

- k) Se debe salvaguardar la NO alteración de los recursos hídricos, en cuanto a su cantidad y calidad. Se recomienda manifestar el compromiso que las locaciones no serán ubicadas en las siguientes situaciones (Mardones, 2011):
- Sobre un cauce con escurrimiento efímero, intermitente y/o permanente.
 - Sobre lagos, lagunas o cualquier cuerpo hídrico que sean de origen natural.
 - En áreas con riesgos de inundación por crecidas, donde existan trazas de crecidas.
 - En sectores donde los recursos hídricos sean importantes para la flora y fauna en algún estado de conservación.
- l) Se deberá colocar el material vegetal removido de la pica de forma que se evite la obstrucción de los cauces.
- m) Los cruces de cuerpos de agua por las líneas topográficas y la colocación de estructuras temporales se realizarán procurando evitar al máximo la desestabilización de las orillas, para no inducir procesos erosivos, la contaminación con sólidos y la sedimentación del cauce.
- n) Se debe realizar la recolección y gestión de los residuos ordinarios generados por el personal que desarrolla la labor de localización y replanteo.
- o) Se prohibirá realizar labores de caza, pesca o recolección de especímenes de la fauna o la flora por parte del personal en desarrollo del proyecto, en cumplimiento de la normatividad vigente.

5. RESPONSABILIDAD:

Operadora y Contratistas

| | | |
|---|------------------------------------|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Julio de 2019</p> | <p>DESMONTE Y DESCAPOTE</p> | <p>PER-6-020</p> <hr/> <p>PAG. 1</p> |
|---|------------------------------------|--|

1. OBJETIVO

Promover el aprovechamiento racional de los materiales de desmonte y descapote estableciendo medidas que permitan la conservación del suelo y limitar las afectaciones del entorno.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de construcción

3. IMPACTOS AMBIENTALES A PREVENIR/MITIGAR

- a) Afectación de la infraestructura existente
- b) Afectación a la cobertura vegetal
- c) Cambio del uso del suelo
- d) Alteración en la Calidad del aire
- e) Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
- f) Alteraciones a la calidad y percepción del paisaje
- g) Cambios en la calidad del suelo
- h) Alteración de ecosistemas terrestres (fragmentación y conectividad)

4. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Como complemento a las medidas que aquí se establecen, se sugiere la revisión y aplicación de las medidas que sean pertinentes para la característica de la obra, establecidas en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial del INVIAS.

4.1. Desmonte

Desmonte y limpieza de la cobertura vegetal: comprende la tala de árboles, remoción de tocones, de raíces y limpieza de las zonas donde la vegetación se presenta en forma de bosque continuo o aislada.

- a) Despejar estrictamente las áreas que se van a ocupar con el desarrollo de las actividades constructivas previstas.
- b) El contratista, con base en la caracterización realizada y las condiciones de la licencia ambiental debe establecer la vegetación que será afectada, debe verificar si corresponde solicitar ante la autoridad ambiental nuevos permisos que requiera, los cuales deben estar incluidos en la licencia ambiental, tales como:
 - Aprovechamiento forestal.
 - Definición y verificación de las medidas de manejo para las especies en veda.
- c) Se debe elaborar un inventario forestal de los especímenes que serán afectados por el proyecto, precisando su identificación en campo y determinando el tratamiento silvicultural.
- d) Identificar los árboles de gran tamaño o de valor ambiental, o cultural, en peligro de extinción (según se establece en el Estudio de Impacto Ambiental y el PMA), los cuales en lo posible serán preservados.
- e) Previo al desarrollo de las labores de aprovechamiento forestal, se debe:

| | | |
|--|------------------------------------|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>DESMONTE Y DESCAPOTE</p> | <p>PER-6-020</p> <hr/> <p>PAG. 2</p> |
|--|------------------------------------|--|

- implementar las medidas necesarias para prevenir y mitigar, en la medida de lo posible, los impactos adversos a la fauna causados por la tala de la vegetación. Aplicar medidas acorde con el inventario realizado durante la localización del proyecto.
 - Inspeccionar los árboles y las ramas del dosel en busca de fauna antes de la tala o remoción de ramas, y demarcar claramente los huecos o nidos de aves activos, y suspender la tala de árboles o la remoción de ramas hasta que un profesional competente haya reubicado la fauna residente.
- f) Se debe realizar el aprovechamiento forestal y los despejes de vegetación menor estrictamente necesarios para el desarrollo de obras civiles y se deben llevar registros detallados de los árboles aprovechados.
- g) Delimitar y marcar en el campo las áreas de importancia ambiental o especímenes que se requieren proteger. Así mismo, realizar su identificación para que sean considerados por el personal del proyecto.
- h) Llevar el registro de los especímenes intervenidos, los volúmenes aprovechados, las superficies intervenidas y la verificación de las condiciones del permiso de aprovechamiento otorgado.
- i) La tala será manual, con motosierras y no con buldócer, para evitar daños a los suelos y a la vegetación cercana.
- j) Si las previsiones indican que las ramas del árbol dañarán la vegetación en zonas aledañas al área ocupada por el proyecto, se procederá a podar el árbol antes del apeo.
- k) La madera de los cortes será utilizada, en lo posible, en los trabajos requeridos por el proyecto (trinchos, formaletas, otros) o entregada a la comunidad, según lo permita el permiso ambiental.
- l) Seguir normas de seguridad en cuanto a señalización y salud ocupacional.
- m) Contar con el Ingeniero forestal, quien dirigirá esta actividad.
- n) Se requiere después del apeo:
- Trocear el tronco a dimensiones útiles para las necesidades del proyecto y aserrar la madera según los requerimientos de uso.
 - Apilar o almacenar las partes del árbol no utilizables en la zona de almacenamiento de orgánicos, para su posterior uso o, como alternativa, el material sobrante se incorporará a las zonas boscosas luego de ser debidamente trozado.
 - No se permitirá la quema de vegetación o del material aprovechado.

4.2. Descapote

- a) Los trabajos de descapote deberán limitarse solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto (vía y locación) y deberán ser aprobadas previamente por la interventoría del proyecto.
- b) Reconocer las diferentes calidades de suelo y profundidad antes de su remoción con el fin de prever el almacenamiento según las condiciones edáficas y tipo de material (procurar almacenamiento segregado según características encontradas).
- c) El retiro de la capa de suelo debe hacerse cuidadosamente y hasta la profundidad requerida para evitar la contaminación con suelo estéril, evitar su compactación y su pérdida por erosión hídrica o eólica.
- d) El retiro del suelo debe realizarse con maquinaria (buldócer o motoniveladora). El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible. Esta labor se debe hacer bajo supervisión del personal encargado de la gestión ambiental.

| | | |
|---|-----------------------------|------------------|
| VERSION No. 2 Febrero 2024 | DESMONTE Y DESCAPOTE | PER-6-020 |
| | | PAG. 3 |

- e) El suelo y capa vegetal producto de descapote debe apilarse en un área definida para almacenamiento de material orgánico, con el fin de ser utilizado en la restauración posterior de las áreas intervenidas. Para el almacenamiento deben seguirse las siguientes medidas:
- ✓ El sitio de almacenamiento debe ser ubicado conjuntamente con la interventoría, teniendo cuidado que no se mezcle con sustancias peligrosas y que no se contamine con suelo estéril.
 - ✓ El material de descapote debe apilarse pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. La altura no puede superar los 1.5 metros y debe colocarse sobre una superficie plana que impida su compactación.
 - ✓ El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible. No se puede permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.
- f) El suelo almacenado debe ser protegido contra la acción erosiva del agua lluvia y de la escorrentía y del aire, y contra riesgos de contaminación por las actividades desarrolladas.
- g) El lugar de almacenamiento debe seleccionarse en concordancia con el tipo de relieve, longitud de la pendiente, inclinación, drenaje superficial e interno, riesgos de inundación y susceptibilidad a la activación de fenómenos de remoción en masa.
- h) En zonas de pendientes o media ladera, para conservar provisionalmente la capa vegetal y evitar el aporte de sedimentos a los cuerpos de agua, se puede hacer utilización de trinchos laterales (material biodegradable) para evitar que por acción de aguas lluvias este material se pierda o se afecte el entorno con sedimentos.
- i) Las pilas de suelo que no vayan a ser utilizadas en un tiempo inferior a los seis meses deben sembrarse con leguminosas de rápido crecimiento, o cualquier otro material que cumpla la misma función.
- j) El área de almacenamiento de material orgánico debe orientarse de tal forma que se exponga la menor dimensión a la acción del viento y conformar sus taludes asegurando su estabilidad geotécnica.
- k) Aplicar medidas de supresión del polvo generado durante las actividades que se desarrollen en esta fase.
- l) Minimizar la huella ambiental del proyecto, y minimizar las necesidades de despeje coberturas forestales y áreas a intervenir por el proyecto.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA | PER-6-030 PAG. 1 |
|---|---|-----------------------------------|

1. OBJETIVO

Asegurar que se apliquen las mejores prácticas ambientales en la ubicación, adecuación, instalación y operación del campamento de obra.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de construcción, perforación y desmantelamiento

3. IMPACTOS AMBIENTALES A PREVENIR/MITIGAR

- Alteración de cobertura Vegetal.
- Alteración a comunidades de fauna terrestre.
- Alteración en la percepción visual del paisaje
- Alteración de calidad del suelo
- Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
- Generación y/o alteración de conflictos sociales

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

La necesidad de establecer un campamento, y su localización, durante las labores de construcción, perforación y desmantelamiento obedece a criterios tales como la accesibilidad, bodegaje de equipos y materiales, alojamiento del personal e instalaciones de oficinas. Se recomienda hacer uso de instalaciones preexistentes en el área del proyecto, habilitando las facilidades adicionales, tales como: Sistemas de tratamiento de agua, mantenimiento de equipos y logística de casino, entre otras.

4.1. Definición de la Localización

- a) Reconocimiento del área para precisar la ubicación de campamentos. En esta etapa se identifican y evalúan las alternativas de la localización del campamento, aplicando los criterios presentados en el **Cuadro 6-1**.
- b) Cuando se trate de campamentos fijos, la localización será valorada en la fase de elaboración del Plan de Manejo Ambiental requerido para el desarrollo del proyecto, así mismo, para los campamentos móviles en el PMAE se precisará los criterios ambientales a tener en cuenta para su localización.
- c) Se debe atender los lineamientos y restricciones definidas en la licencia ambiental y la zonificación ambiental de manejo definida para el proyecto. Se recomienda que el campamento se habilite dentro de las áreas adquiridas para desarrollar el proyecto (vía de acceso y locación)

4.2. Adecuación del sitio

- Evitar hacer movimiento de tierra para la adecuación del sitio, en caso de requerirse se debe prever realizar movimientos de tierra compensados, procurando generar el mínimo de sobrantes o la menor demanda de material de relleno.
- Se debe evitar realizar descapote del suelo, esto se deberá realizar solo en áreas donde sea requerido operacionalmente.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA | PER-6-030 |
| | | PAG. 2 |

Cuadro 6-1 Consideraciones para ubicación de campamento.

| ELEMENTO DE DECISION | CRITERIO |
|--|--|
| Topografía y facilidades de construcción | Utilización de áreas planas u otras que no requieran considerables movimientos de tierras. |
| Estabilidad del terreno | Revisar que el área tenga una buena condición geotécnica, evitando riesgos de remoción en masa o inestabilidad. |
| Disponibilidad de área y ocupación del espacio | Asegurar óptimas condiciones de drenaje y evitar afectar zonas de ronda hídrica y de recarga de aguas subterránea. |
| Preservación de la calidad ambiental | a) Se prohíbe ubicar el campamento en las áreas de exclusión definidas en la zonificación ambiental de manejo y evitar ubicarlos en las áreas de intervención con restricciones. b) Se dará preferencia a las áreas intervenidas por el proyecto, desprovistas de vegetación arbórea o de uso para labores pecuarias. c) Generar el menor impacto visual en el entorno. d) Minimización del número de campamentos mediante el ajuste de la logística del proyecto |
| Condición legal del espacio | a) Verificar situación jurídica del predio. b) Disposición del propietario a conceder permisos o servidumbres para la ocupación. |
| Cercanía al proyecto | a) Tiempos de desplazamiento a los frentes de obra. b) Evitar la ubicación de los campamentos en cercanía de infraestructura comunitaria. |
| Disponibilidad de servicios | a) Valorar facilidad de accesos b) Procurar la disponibilidad de servicios básicos (agua; energía; alcantarillado). |

- Adoptar medidas para disminuir el aporte de sedimentos en las aguas de escorrentía del entorno del campamento, como canales y *skimmer*.
- Se debe habilitar la logística e infraestructura de servicios que permita realizar la recolección de las aguas residuales que se generará en casino y baños, asegurando la separación de aguas grises (lavado, cocina, duchas y lavamanos) y negras (baños y orinales).
- Habilitar infraestructura requerida para realizar el vertimiento de las aguas tratadas, cuando se viertan al suelo o cuerpo de agua; y la verificación de las condiciones determinadas en el respectivo permiso.

4.3. Instalación del campamento

- a) Para la construcción de campamentos permanentes deberán emplearse en lo posible materiales y elementos reutilizables, del tipo prefabricado. De esta manera se reducirá la cantidad de escombros a disponer al final de la vida útil del campamento.
- b) Se debe elaborar un *layout* que precise la ubicación de los diversos servicios y distribución que se habilitaran en el campamento, con el detalle de los sistemas de abastecimiento de agua potable y drenajes de recolección de las ARD.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA | PER-6-030 |
| | | PAG. 3 |

Los criterios ambientales adicionales para la adecuación se muestran en el siguiente cuadro.

| FACTOR | CRITERIO |
|-----------------------------|--|
| Plan de Ocupación del Área. | La ocupación del área debe planificarse antes de proceder a su acondicionamiento, con el propósito de optimizar el uso del espacio y minimizar la intervención y las actividades de restauración |
| Corte de vegetación | Levantar inventario forestal de las especies que se prevén afectar. El corte de vegetación se limitará al mínimo indispensable y se hará preferiblemente en forma manual. |
| Disposición de sobrantes | Ver Sección PER-6-020 Desmonte y Descapote |
| Manejo aguas de escorrentía | Construir canal interceptor de aguas lluvias alrededor del campamento. Incluir trampas de grasas y sedimentos, y disipadores de energía (en caso de ser requeridos). |

- c) En las labores de construcción y perforación de los campamentos se deben implementar todas las medidas para prevenir, la contaminación del ambiente por la liberación de sustancias o productos químicos, combustibles, aceites lubricantes y otras sustancias, habilitando las áreas de almacenamiento con superficie impermeabilizada, con sistemas de doble contención, realizando rotulación de los compuestos almacenados según el sistema globalmente armonizado.
- d) En los campamentos se deben habilitar sistemas de recolección y almacenamiento de los residuos previsto en el Plan de gestión integral del proyecto. La segregación de residuos se debe hacer como mínimo previendo la separación de residuos peligrosos y no peligrosos (reciclables, orgánicos y no aprovechables), sin embargo, se invita a que sea más detallada de acuerdo con las fuentes que se identifiquen.
- e) Se deben habilitar áreas para realizar mantenimiento y reparación de maquinaria y equipos, con áreas impermeabilizadas y de manejo de residuos.
- f) Ubicar la señalización requerida tanto ambiental, de salud ocupacional y seguridad industrial, para el desarrollo de las labores al interior del campamento.
- g) Habilitar sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas previo al vertimiento, o baños portátiles, según se considere más conveniente.

4.4. Operación del campamento

| FACTOR | CRITERIO |
|--|---------------------------|
| Gestión Ambiental de los Residuos peligrosos y no peligrosos | Aplicar Sección PER-6-091 |
| Gestión Ambiental de Aguas residuales | Aplicar Sección PER-6-092 |

- a) En la medida de lo posible durante el desarrollo del proyecto, se recomienda uso de energías alternas o renovables que propendan por el ahorro de energía y uso de energías limpias.
- b) Se prohíbe el uso de madera para la preparación de alimentos en el área de casino; se debe hacer uso de gas propano o electricidad.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA | PER-6-030 PAG. 4 |
|---|---|-----------------------------------|

- c) Realizar inspecciones permanentes para asegurar que no se contamine el suelo con aguas residuales, residuos sólidos, químicos o combustibles, producto de las labores realizadas en el campamento.
- d) Realizar mantenimiento preventivo y seguimiento de las condiciones operacionales del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas del campamento, acorde con lo previsto en el manual del sistema. En caso que las ARD sean gestionados por terceros autorizados, obtener los respectivos soportes de entrega, tratamiento y disposición final.
- e) Realizar supervisión permanente de las estaciones de recolección habilitadas en el área del campamento, asegurar que permanezca debidamente rotuladas, señalizadas y funcionales. El área de almacenamiento de residuos debe permanecer rotulado, debe ubicarse sobre superficie impermeable y con cubierta para las aguas lluvias.
- f) Asegurar la entrega de residuos sólidos no peligrosos para su aprovechamiento, tratamiento y disposición a prestadores de servicios públicos a que se refiere el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 (numeral 13 del artículo 2.2.2.3.2.3 del Decreto 1076 de 2015) o empresas de aprovechamiento y reciclaje. Verificar que el transportador cuente con el plan de contingencia actualizado y radicado ante la autoridad competente, logística requerida (condiciones del vehículo y trabajadores) y tenga el manifiesto de transporte. Dejar constancia de entrega de los residuos a la empresa prestadora del servicio público y/o de aprovechamiento y reciclaje y obtener certificados de aprovechamiento, tratamiento y disposición final según aplique.
- g) Procurar el tratamiento y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados por el proyecto (asegurar su biodegradación) y aplicarlos en acciones de recuperación de suelos.
- h) Desarrollar campañas permanentes a los trabajadores sobre el uso responsable de la energía y del agua en labores diarias de la operación, acorde con lo previsto en el Decreto 373 de 1997 y el PMAE del proyecto, así como en el uso de guías o manuales específicos que apliquen. Igualmente, realizar capacitaciones sobre la regulación ambiental del proyecto y buenas prácticas de segregación y estrategias para disminuir la generación de residuos.
- i) Aplicar medidas para disminuir el consumo de agua y de energía en las facilidades habilitadas, haciendo uso de tecnologías de punta en iluminación (tecnología Led) y de bajo consumo de agua, debidamente certificadas.
- j) Asegurar la gestión de los residuos peligrosos generados por el proyecto acorde con el Decreto 4741 del 2005, compilado en el Título 6 del Decreto 1076 del 2015, o la norma que lo modifique derogue o sustituya.
- k) Respecto al recurso hídrico necesario para la operación del campamento, la captación y/o compra de agua se debe hacer de acuerdo a lo autorizado en la Licencia Ambiental del proyecto.
- l) Verificar la implementación del plan de ahorro y uso eficiente formulado para el proyecto y llevar registros de los consumos específicos del área de campamento.
- m) Evitar la utilización de elementos de un solo uso en los servicios de bebidas y comidas suministradas en el campamento. De ser posible, evitar el uso de elementos con base en materiales plásticos desechables o no biodegradables.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas.

| | | |
|--|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 <i>Julio de 2019</i> | MANEJO DE MATERIALES Y SOBRESANTES DE EXCAVACIÓN | PER-6-040 |
| | | PAG. 1 |

1. OBJETIVOS

Asegurar el manejo de los materiales de construcción y disponer el material sobrante de excavación generado durante las actividades constructivas, bajo condiciones que generen el menor impacto ambiental.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de construcción

3. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

- Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
- Alteración a la calidad del aire
- Alteración a la calidad del suelo
- Cambios en el uso del suelo.
- Alteración de la geoforma del terreno
- Alteración de las condiciones geotécnicas
- Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.
- Alteración en la percepción visual del paisaje

4. CRITERIOS AMBIENTALES

Como complemento a las medidas que aquí se establecen, se sugiere la revisión y aplicación de las medidas que sean pertinentes para la característica de la obra establecidas en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial del INVIAS.

4.1 Manejo de Materiales

- a) Las explotaciones de materiales de construcción requieren de concesión minera y de licencia ambiental para su explotación. Por lo anterior, los contratistas deben adquirir los materiales solo a empresas que cuenten con dichas autorizaciones. Adicionalmente, se debe verificar que estén registrados ante el RUCON.
- b) Se deben minimizar los impactos ambientales durante la obtención de material de préstamo grueso / fino. Se debe considerar lo siguiente: uso de material reciclado de carreteras y locaciones abandonadas, valorar la menor distancia del punto de obtención de los materiales, verificar la gestión ambiental de los sitios donde se obtendrá el material.
- c) Los materiales no se deben almacenar en áreas con riesgos de erosión o inundación, estos deben almacenarse en forma adecuada en los sitios seleccionados (estables y bien drenados). El material con riesgo de generar emisiones fugitivas debe cubrirse con un material impermeable, con el objeto de prevenir la emisión de material particulado a la atmósfera o arrastre de materiales a los cuerpos de agua.
- d) Las arenas susceptibles de erosión o donde se haga manejo de materiales deleznable (arenosos o limo/arcillosos) en los frentes de trabajo, se deben habilitar mecanismos de control de sedimentos en las aguas de escorrentía, tales como los trinchos o barreras de control de sedimentos.
- e) Se recomienda para la obra habilitar un área de almacenamiento de materiales y periódicamente ubicar en los frentes de obra el volumen requerido para realizar labores constructivas, el material deberá estar adecuadamente cubierto, demarcado y señalizado.
- f) Los materiales o sobrantes de construcción no utilizados en las obras deben ser retirados del frente de obra, el contratista debe darles el manejo que considere más conveniente. Se sugiere considerar la donación a la comunidad para proyectos de beneficio comunitario.
- g) Cuando las condiciones climáticas lo exijan, el contratista debe hacer riego permanente sobre las áreas desprovistas de acabados y frentes de trabajo con el objeto de prevenir las emisiones de material particulado y afectación del entorno.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO DE MATERIALES Y SOBRANTES DE EXCAVACIÓN | PER-6-040 |
| | | PAG. 2 |

- h) El cemento en bultos debe ser almacenado en sitios secos y aislados del suelo, estos acopios no deben superar los tres metros (3) de altura y estar cubiertos con material impermeable. En caso que el suministro se haga con mixer o equipo mecánico para el mezclado, se debe habilitar un área para el lavado asegurando la captura de sedimentos.
- i) La mezcla de concreto en los frentes de obra, deberá hacerse sobre una locación metálica o sobre un geotextil que garantice el aislamiento con el suelo natural. Los sobrantes de mezclas de concreto deben ser manejados como escombros y disponerlos en los sitios previstos.
- j) Es necesario que el equipo de fabricación o mezclado, esté en buenas condiciones técnicas con el fin de evitar accidentes o derrames que puedan afectar los recursos naturales o el ambiente.
- k) Las formaletas usadas para el confinamiento y soporte de la mezcla en su periodo de endurecimiento deben ser aprobadas por el Interventor, se recomienda que sean metálicas. Se restringe el uso de madera a menos que sea obtenido de sitios registrados ante la autoridad ambiental o provenientes del material vegetal producto del aprovechamiento forestal autorizado en la Licencia Ambiental del proyecto.
- l) Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto, vehículos y equipos en los frentes de obra o en cuerpos de agua. Solo se hará en sitios diseñados para tal fin, que aseguren la captura de sólidos y grasas.

4.2 Manejo de Sobrantes de Excavación

- a) La disposición de material sobrante de la actividad de corte o excavación deberá hacerse en las áreas con óptimas condiciones de drenaje y de estabilidad geotécnica. Adicionalmente se debe ubicar alejados de cuerpos de agua superficiales (*como mínimo respetar la ronda hídrica*), cumpliendo la zonificación ambiental de manejo del proyecto y verificar que se genere el menor impacto visual.
- b) Los sitios deberán seleccionarse tomando en consideración el volumen de material sobrante, las características físicas de cada lugar, la ubicación más conveniente para el proyecto, así como las características geológicas, topográficas, menor cobertura vegetal y condiciones de drenaje.
- c) Para evitar la desestabilización geotécnica de las Zonas de Disposición de Material de Excavación y Sobrantes-ZODME, una vez culminadas las labores de construcción se debe proceder a su clausura y a la revegetalización de los taludes.
- d) En los casos que se prevea tratar los cortes provenientes de uso de lodos base agua en desarrollo de las labores de perforación, se debe conformar un área específica para el desarrollo del tratamiento de estos.
- e) Las áreas de disposición de material sobrante deberán respetar las distancias establecidas en la zonificación ambiental, considerando las distancias a los cuerpos de agua con el fin de asegurar que en ningún momento el nivel de aguas altas, sobrepase la cota más baja de los materiales colocados en el depósito.
- f) No se colocarán sobrantes de excavación en los lechos de ríos o quebradas, ni en las áreas de exclusión que se hayan definido para el proyecto.
- g) Se planificará cuidadosamente la forma como se colocarán los materiales en los ZODMEs, para lo cual se deberá zonificar, construir los accesos que sean necesarios y establecer los drenajes adecuados para cada zona.
- h) La preparación y operación de los ZODMEs puede incluir las siguientes actividades:
 - Descapotar previamente en un espesor mínimo de 0.10 a 0.30 m para retirar la capa vegetal. Los materiales de descapote se acordonarán en el borde de la zona de botadero donde se habilitará el respectivo ZODME.
 - Construcción de obras de control y manejo de aguas de escorrentía, dentro de las que se cuentan: Zanjales de coronación, disipadores de energía, cunetas perimetrales, enrocados, etc. Los descoles de estos drenajes se deberán llevar hasta los canales naturales o niveles base.

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO DE MATERIALES Y SOBRANTES DE EXCAVACIÓN | PER-6-040 PAG. 3 |
|---|---|---------------------------------------|

- Construcción de un sistema de contención en la base del relleno (diques; muro de gaviones; muro en concreto; otro)
 - Los materiales de desecho se irán extendiendo en el área ya preparada, en capas de espesor suelto entre 0.40 - 0.50 m, y compactadas con repetidas pasadas del bulldózer, hasta conformar terrazas entre 4 y 5 m.
 - Se recomienda construir taludes finales del ZODME conformados con una pendiente 2H:1V, o lo que defina el análisis geotécnico del diseño del ZODME
 - Cuando se trate de material rocoso, deberá colocarse de adentro hacia afuera para que se pueda hacer una selección de tamaños; los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa del depósito, de forma que sirvan de protección definitiva del talud.
 - El material más fino debe quedar ubicado hacia la parte interior del depósito. Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, deben densificarse las dos últimas capas, mediante varias pasadas del bulldozer de orugas (se recomienda por lo menos 10) o compactador.
 - Cada vez que se ascienda por lo menos 3 m en cota con los materiales depositados deben perfilarse los taludes, para proceder a su cobertura con los materiales de descapote, evitando así la erosión por escorrentía superficial. Cuando se requiera suspender la colocación de materiales, se deberán proteger en el menor tiempo posible las zonas desprovistas del relleno
 - Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores en la corona del depósito y a lo largo del mismo. Los descoles de estos drenajes se deberán llevar hasta los canales naturales o niveles base
 - No hay una altura final estándar, ya que esta variable depende de múltiples factores entre los cuales se cuenta la estabilidad, que también es función de las obras que se hayan realizado para evitar que el ZODME colapse. Como recomendación general y para disminuir la afectación del paisaje se recomienda que tenga una altura menor a los 5 metros en entornos planos.
- i) Una vez terminada la disposición de sobrantes el ZODME deberá clausurarse, procediendo a su revegetalización y obras finales de estabilización.

Estas últimas incluyen la construcción del sistema de cunetas para evacuar de las aguas lluvias que caerán sobre la superficie del depósito, se busca evitar la infiltración del agua superficial, mediante su evacuación rápida y eficiente.

La gestión integral de los residuos de Construcción y Demolición- RCD, generados en la obra o actividad, se rige por lo dispuesto en la Resolución 472 de 2017 "Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición -RCD y se dictan otras disposiciones", que fue modificada por la Resolución 1257 de 2021, o la que la modifique o sustituya,

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratista.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CONSTRUCCIÓN DE VIAS Y LOCACIÓN DE PERFORACIÓN | PER-6-050 PAG. 1 |
|---|---|-----------------------------------|

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos para el manejo ambiental de la construcción y/o adecuación de las vías de acceso y el área de perforación.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de construcción

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Alteración a la calidad del suelo
- Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
- Alteración de las condiciones geotécnicas
- Alteración a cobertura vegetal
- Incremento en la concentración de material particulado
- Alteración a comunidades de flora
- Alteración en los niveles de presión sonora
- Alteración a comunidades de fauna terrestre
- Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local

4. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

Como complemento a las medidas que aquí se establecen, se sugiere la revisión y aplicación de las medidas que sean pertinentes para la característica de la obra, establecidas en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial del INVIAS.

4.1. En relación con el Trazado de la vía y diseño locación

Adicional a lo previstos en el capítulo 4 de esta Guía para el diseño de la vía y locación, se recomienda considerar lo siguiente:

- a) El trazado de las vías de acceso al campo, o de acceso a los pozos e instalaciones industriales, obedecerá a lo aprobado en la licencia ambiental en cuanto a la zonificación de manejo ambiental y la autorización de corredores viales.
- b) Para la construcción de vías nuevas se debe consultar previamente a las autoridades locales, líderes de las comunidades que sean relevantes. Adelantar los tramites de cesión de derechos previa a cualquier intervención en tierras privadas.
- c) El interesado debe trabajar sobre el criterio de que el mejor proyecto es aquel que implique la menor longitud de vía. Este concepto favorece el desempeño ambiental, a la vez que implica menores costos.
- d) En la construcción o rehabilitación de las vías de acceso, se debe asegurar el construir las obras hidráulicas necesarias en el cruce de los cuerpos de agua para disminuir su afectación y evitar impactos negativos por aporte de sólidos y otros contaminantes.
- e) Para el uso de las vías existentes en periodos de invierno, se debe asegurar que la misma cuenta con su capa de rodadura (recebo o crudo de río) y que cumpla con las especificaciones para ser utilizada en esta condición climática, para prevenir daños a la misma.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CONSTRUCCIÓN DE VIAS Y LOCACIÓN DE PERFORACIÓN | PER-6-050 |
| | | PAG. 2 |

- f) Previo al uso de las vías existentes deben acordarse los términos de uso con la autoridad local competente (Alcaldía o Gobernación) y asegurarse que, en el periodo de uso por actividades del proyecto se mantenga en todo momento en iguales o mejores condiciones de tránsito.
- g) Para la vía de acceso, en lo posible se deberá utilizar la infraestructura vial existente en el área del proyecto.
- h) Ubicar la señalización vial requerida para el uso de la vía acorde con el nivel de tráfico previsto en desarrollo del proyecto y adoptar las medidas para mejorar o mantener las condiciones de seguridad vial y que no se incrementen los riesgos para la comunidad.
- i) Asegurar que, durante la fase de diseño y construcción, se prevea que las capas de soporte del área de la locación, en particular en las capas más superficiales se obtenga el menor coeficiente de permeabilidad posible, se utilicen materiales con granulometrías y material impermeable (arcilla), se prevean la obtención de los mayores niveles de compactación, que disminuyan los niveles de infiltración de las capas superficiales de la locación. Lo anterior, permitirá minimizar los riesgos por contaminación de suelos y de los acuíferos someros existentes en el área, por eventuales eventos contingentes que se presenten durante la perforación y pruebas.
- j) Al diseñar la placa taladro (geomanbranas, sistemas prefabricados, placa de concreto, etc), verificar que pueda albergar la torre del taladro y soportar el peso de la misma sin sufrir daños en su estructura, los equipos generadores, las bombas de lodos, los tanques de manejo de lodos y el sistema de control de solidos que se prevea habilitar.
- k) La placa taladro de la locación debe contar con un sistema integrado de contención y recolección de los derrames, que regularmente se presentan en desarrollo de las labores de perforación en esta área.
- l) En el acabado de la superficie de la locación se debe prever tratamiento o colocación de materiales que disminuyan la generación de polvo en épocas de verano y de aporte de solidos suspendidos en las aguas de escorrentía, en época de invierno.

4.2. Etapa de Construcción

Las pautas de manejo ambiental para las diferentes actividades ligadas a la construcción de la vía de acceso y de la locación de perforación, se deben tener en cuenta los expuesto en las siguientes fichas:

| ACTIVIDAD | REF. EN LA GUIA |
|---|-----------------|
| LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO | PER-6-010 |
| DESMONTE Y DESCAPOTE | PER-6-020 |
| MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO | PER-6-060 |
| INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA | PER-6-030 |
| MANEJO DE MATERIALES Y SOBRANTES DE EXCAVACIÓN | PER-6-040 |

Adicionalmente, es necesario sean aplicadas las medidas ambientales específicas que eviten, mitigue o corrijan potenciales impactos ambientales durante la construcción y la operación de la vía. Para lo anterior, se recomienda tener en consideración la aplicación de los “*Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia*”⁴, en particular lo previsto en el capítulo 4 que se refiere a las medidas en la etapa de construcción. Adicionalmente, se deben tener en cuenta las siguientes medidas para el desarrollo de las actividades adicionales de construcción:

⁴ Minambiente, MIntransporte, WWF, FCDS (2020). Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia. Bogotá - Colombia. Tomado de: <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=365979>

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CONSTRUCCIÓN DE VIAS Y LOCACIÓN DE PERFORACIÓN | PER-6-050 |
| | | PAG. 3 |

Actividades preliminares:

- El operador debe asegurarse que dentro de la interventoría del proyecto de construcción se cuente con personal especializado en materia ambiental y social para verificar la gestión que debe desplegar el constructor.
- El operador debe asegurarse que el constructor ha habilitado la logística necesaria para cumplir los requisitos definidos en la licencia Ambiental y el PMAE en desarrollo de las actividades de construcción. Incluyendo un programa detallado de inducción y capacitación ambiental al personal del proyecto.
- Es conveniente que el constructor realice una reunión previa al inicio de las actividades de construcción con la totalidad de sus contratistas y el personal de la obra, donde se divulguen los alcances de la gestión ambiental y las obligaciones que se tienen en desarrollo del proyecto (API, Julio 2019).
- En caso de necesitar material de cantera, las canteras deben contar con título minero y la respectiva licencia ambiental vigente de la Autoridad Ambiental competente.
- Asegurar que los vehículos del proyecto operen exclusivamente en las áreas designadas, restringir su operación por áreas que no se prevean intervenir con labores constructivas.

Movimientos de Tierra

- Adoptar medidas para disminuir el aporte de sólidos en las aguas de escorrentía y cuerpos hídricos, especialmente en épocas de invierno, mediante la ubicación de barreras de control de sólidos, habilitación de lagunas de sedimentación, etc.
- Prever medidas para control de emisiones fugitivas (polvo) en desarrollo de labores constructivas en los frentes de obra, ya sea por restricciones operativas, cubrimiento de los materiales o humectación de las áreas, entre otras opciones.
- Asegurar el transporte inmediato al área del ZODME del material sobrante de las labores de excavación.
- Evitar, en la medida de lo posible, la conformación de terraplenes por préstamo lateral en la construcción de la vía.
- Controlar la emisión de material particulado aplicando las técnicas más convenientes (considerar mejoramientos superficiales, controles operativos, pavimentación, o en caso que se pueda justificar la humectación, entre otras) tanto en los frentes de trabajo y los tramos de las vías que afecten a la comunidad. Así mismo, realizar control de la velocidad de desplazamiento de vehículos del proyecto.
- Limitar las áreas de excavación que pueda generar riesgo para la fauna silvestre local y en caso de desarrollo de excavaciones tomar las medidas de aislamiento del área para evitar afectación producto de la misma.
- Habilitar estrategias y medidas de control de la erosión y de los sedimentos en las aguas de escorrentía, así como medidas de estabilización de taludes y control geotécnico cuando sean requeridas.

Taludes de Corte y Relleno

Determinación de la pendiente de los taludes de corte y relleno con base en estudios geotécnicos específicos para cada caso y teniendo en cuenta usos futuros del área.

Estabilización de taludes, mediante la ejecución de las obras requeridas (empradización, reforestación, etc.), labores que se deben efectuar en la fase de construcción

Construcción de bermas intermedias cuando se trabaja con taludes altos. Cada berma tendrá su cuneta para aguas manejo de lluvias.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CONSTRUCCIÓN DE VIAS Y LOCACIÓN DE PERFORACIÓN | PER-6-050 |
| | | PAG. 4 |

Se deben ejecutar las obras necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes; estas incluyen, obras civiles, hidráulicas y de protección geotécnica que se requieran para cada caso.

Realizar seguimiento y resiembra de ser necesario a la revegetalización realizada. Para las obras geotécnicas y de drenaje contar con un programa de mantenimiento adecuado para garantizar su operatividad.

Construcción de Obras de Drenaje

- Durante la construcción se tomarán las medidas necesarias para evitar que el cemento, limos, arcillas o concreto fresco, tengan como receptor final un cuerpo de agua.
- Se deben prever y ejecutar las obras de drenajes de la escorrentía tanto en la vía de acceso como en la explanación, construyendo los canales y alcantarillas, *box culvert*, disipadores y demás obras que se requieran. Un sistema de drenaje que sea inadecuado o insuficiente resultará en erosión excesiva, fallas y mayores costos de mantenimiento
- En la locación debe construirse canales perimetrales para el manejo de aguas de escorrentía y dotarse en los descoles de sistemas de control de grasas (*skimmer*) y de control de sólidos (lagunas o sedimentadores).
- La intervención de cuerpos de agua superficial para la construcción de la vía de acceso requiere permiso de ocupación de cauce expedido por la autoridad ambiental competente, por lo que se debe asegurar contar con los permisos necesarios y asegurar el cumplimiento de las condiciones definidas.
- Previo a la intervención sobre algún cuerpo de agua, se recomienda realizar un monitoreo fisicoquímico y bacteriológico de la corriente hídrica, el alcance del monitoreo y la ubicación de los puntos de muestreo deben ser acordados con la Interventoría. Igualmente, se debe prever ejecutar el monitoreo durante la ejecución de la obra y al finalizar la mismas, con el fin de contrastar si se ha presentado alguna afectación al cuerpo de agua producto de las actividades realizadas.
- En caso de requerirse la canalización o desviación del cuerpo de agua, el Contratista deberá hacerlo respetando los diseños presentados ante la autoridad ambiental, con el objeto de minimizar los impactos ambientales. Se recomienda la construcción de las obras en época seca, así como adoptar estructuras de control; por ejemplo, se sugiere instalar trinchos para la contención del suelo o materiales que disminuyan la erosión en el lecho.
- Existen diferentes técnicas y métodos para el control de la erosión que se deben aplicar en el desarrollo de las labores de construcción, sin embargo, la revegetación con especies locales, los gaviones, biomantos y disipadores de energía, entre otros, son medidas efectivas que pueden usarse para reducir la erosión.
- El uso de geotextiles y geosintéticos debe considerarse en la planificación y construcción de vías. Estos materiales ofrecen una variedad de aplicaciones, ayudan a estabilizar la carretera y minimizan la utilización de materiales de soporte y rodadura de la vía.

Señalización de los frentes de obra

A continuación, se describen las medidas de señalización a implementar durante la ejecución de las obras civiles del proyecto:

- Prever el cerramiento de todas las áreas de los frentes de trabajo tanto en la vía como en la locación, demarcando el área con cinta de demarcación de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras. En las áreas donde haya fuerte presencia del viento se podrá emplear malla fina sintética que demarque todo el perímetro del frente de trabajo o cuando sea pertinente, según el entorno de la obra. La cinta o la malla deberán apoyarse sobre parales o señalizadores tubulares de 1.0 metro de alto como mínimo, espaciados cada 3 metros. La cinta o malla deberá permanecer perfectamente instalada durante el transcurso de las obras.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CONSTRUCCIÓN DE VIAS Y LOCACIÓN DE PERFORACIÓN | PER-6-050 |
| | | PAG. 5 |

- Para excavaciones mayores a 50 cm, se fijarán avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando. Durante la noche se instalarán señales reflectantes o luminosas.
- En época de altas precipitaciones evitar que las excavaciones acumulen agua y mantenerlas protegidas o drenarlas periódicamente.
- Cuando sea requerido por alto flujo de peatones, se deberán establecer senderos peatonales de mínimo de un metro de ancho y sin la presencia de obstáculos para el tránsito.
- Cuando se requiera se deberán adecuar accesos temporales a viviendas y estos deberán estar debidamente señalizados, y garantizarán la seguridad de los ciudadanos.
- Los materiales que sean necesarios ubicar en los frentes de obra deberán estar señalizados y acordonados en los frentes de obra y no deberán obstaculizar el tránsito vehicular y peatonal.
- Las señales de seguridad de prohibición, obligación, prevención y de información necesarias en cada uno de las instalaciones temporales de la obra – incluido el campamento – deberán cumplir con la reglamentación necesaria de forma, color y contraste establecidos.
- Dada las limitaciones de visión y riesgos asociados, se recomienda no desarrollar labores de construcción en la vía de acceso en horarios nocturnos, de lo contrario tomar las medidas necesarias para evitar afectaciones o accidentes que involucre a la comunidad del área.

Otras disposiciones

Prever la construcción de la caseta de químicos con un área suficiente para asegurar el almacenamiento de la totalidad de las sustancias químicas a utilizar en desarrollo del proyecto. Así mismo debe estar techada, piso impermeabilizado y habilitar diques de contención para la química líquida.

Para la construcción de la caseta de química se recomienda el uso de materiales metálicos en la superestructura, o materiales que tengan la posibilidad de ser reusados o reciclados.

Cuando se realicen labores constructivas en sitios cercanos a cuerpos de agua se deben tomar las medidas para la protección y aislamiento de los mismos, con el objeto de evitar el aporte de sólidos.

Supervisar permanentemente durante la construcción las obras los cruces de quebradas y/o ríos, con el objeto de evitar la contaminación de estos cuerpos por el aporte de residuos sólidos, material sobrante, grasas o aceites, entre otros y adoptar las medidas de manejo requeridas.

Prohibir la disposición de residuos sólidos o líquidos en las corrientes hídricas o en áreas no autorizadas.

Limitar la longitud de las zanjas o excavaciones que se dejan abiertas durante el proceso de construcción. Para evitar que personas, animales domésticos o fauna silvestre, caigan en las zanjas abiertas o excavaciones superiores a 0,7 metros deben habilitarse vallas de seguridad o cerramientos en malla, en áreas aledañas a asentamientos humanos, explotación pecuaria o zonas selváticas.

En caso de contingencia o accidente en la fase constructiva, se deben adelantar labores de limpieza inmediatamente y tomar las correcciones apropiadas, conforme lo establezca el PMAE formulado.

Se deben instalar señales de advertencia para cumplir con los requerimientos del Ministerio de Transporte. Las señales pueden incluir entre otros, cruces de animales, límite de velocidad, peligros de carreteras, restricciones de uso de bocina, mensajes de protección de la fauna y flora, etc.

Un buen plan de mantenimiento de la vía es crítico para su desempeño y para prevenir y controlar la erosión y la sedimentación. El personal que desarrolle las labores de mantenimiento debe ser consciente de las áreas ambientalmente sensibles y de las medidas ambientales requeridas en desarrollo de las labores.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CONSTRUCCIÓN DE VIAS Y LOCACIÓN DE PERFORACIÓN | PER-6-050 |
| | | PAG. 6 |

Las zanjas, alcantarillas y desagües deben limpiarse regularmente de escombros y sedimentos para permitir el libre paso del agua. Se deben realizar inspecciones periódicas de todas las alcantarillas y obras de drenaje habilitadas en la vía.

El uso de materiales, sustancias o medidas de control de polvo debe evaluarse antes de su utilización. Se debe asegurar que los materiales o sustancias no deben ser perjudiciales para la salud, la vegetación, la vida silvestre o la calidad del agua.

Manejo durante la operación

Realizar mantenimiento periódico de la vía con el fin de asegurar unas condiciones operativas requeridas para el desarrollo de las actividades del proyecto.

Efectuar supervisión periódica con el fin de asegurar que los sistemas de manejo de aguas de escorrentía se mantienen funcionales, condiciones de estabilidad de los taludes, asegurar el prendimiento y mantenimiento de la revegetalización realizada, entre otros elementos operativos de la vía.

Desarrollar acciones periódicas para recolectar los residuos sólidos (basura) que hayan sido mal dispuesto a lo largo de trayecto vial de acceso a la locación.

Monitorear las problemáticas que se pueden generar con la accidentalidad de fauna silvestre o fauna doméstica a lo largo del corredor y adoptar medidas adicionales a las que se hayan previsto en el diseño, en caso que se evidencie que hay una problemática relacionada con el tránsito de vehículos del proyecto.

Realizar supervisión permanente para identificar oportunamente problemáticas asociadas a la emisión de polvo por el tránsito de vehículos y adoptar medidas para mitigar o corregir esta problemática, ya sea con la aplicación de coberturas que disminuya esta problemática (sustancias, productos o materiales) o restringiendo la velocidad de desplazamiento de los vehículos en los puntos críticos, o, revisadas sus condiciones realizando riego.

Aplicar medidas ambientales específicas que eviten, mitigue o corrijan potenciales impactos ambientales durante la operación de la vía. Para lo anterior, se recomienda tener en consideración la aplicación de los “Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia”⁵, en particular lo previsto en los capítulos 5 y 6 que refieren a las medidas en la etapa de operación y mantenimiento vial.

Realizar periódicamente monitoreos fisicoquímicos del agua de los cuerpos superficiales que fueron interceptadas por la vía, sobre los que no se hayan construido puentes o box-culverts.

Prever la realización de monitoreo de ruido y calidad de aire por material resuspendido en los puntos que se hayan identificado como críticos a lo largo de la vía de acceso a la locación, con el fin de verificar cumplimiento de la normativa ambiental de ruido y de calidad del aire, en particular las del horario nocturno y en época seca (respectivamente) y tomar las medidas necesarias en caso que se identifique alguna problemática asociados el tránsito de vehículos del proyecto.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratista.

⁵ Minambiente, MIntransporte, WWF, FCDS (2020). Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia. Bogotá - Colombia. Tomado de: <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=365979>

| | | |
|--|--|--|
| <p>VERSION No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS</p> | <p>PER-6-060</p> <p>PAG. 1</p> |
|--|--|--|

1. OBJETIVOS

Establecer las condiciones necesarias en la movilización de maquinaria, equipo y materiales para prevenir y mitigar la afectación de los recursos naturales y comunidad

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de construcción, perforación y pruebas

3. IMPACTOS AMBIENTALES A PREVENIR/MITIGAR

- Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local.
- Cambios en las características físicas y químicas del recurso hídrico superficial
- Alteración en los niveles de presión sonora
- Alteración a comunidades de fauna terrestre
- Generación y/o alteración de conflictos sociales
- Incremento en la concentración de material particulado (generación de polvo) y gases.
- Deterioro de las vías y la infraestructura socioeconómica

4. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

4.1. Actividades Previas

- a) Para realizar la movilización de maquinaria y equipo (en la fase de obras civiles, de perforación, pruebas cortas y extensas) en desarrollo del proyecto, se debe formular un plan de manejo de tráfico que incluirá las previsiones ambientales, que deberá ser divulgado con la totalidad de los participantes en desarrollo de la actividad.

Los planes de manejo de tráfico deben identificar y planificar claramente lo que debe llevarse a cabo para causar la menor interrupción, inconveniencia y retraso posible a los usuarios de las vías sin comprometer la seguridad. Deben detallar cómo, qué, dónde y cuándo ocurrirá la gestión del tráfico. Estos planes pueden incluir detalles de:

- Tasas de tráfico
- Rutas de viaje del personal y opciones de transporte para reducir el tráfico (como minibuses)
- Transporte de mercancías pesadas y cargas de gran tamaño, incluida tráfico de retorno, establecer rutas, horarios, informes GPS para confirmar el cumplimiento.
- Características, regulaciones y restricciones de las vías a utilizar.
- Verificar normas y regulaciones del Ministerio de Transporte.
- Evitar actividades en áreas sensibles al tráfico, como escuelas y rutas de autobuses escolares
- Sesiones informativas del contratista
- Transporte de sustancias peligrosas (requisitos según el tipo de sustancias)
- Seguridad vial del conductor y seguridad vial del vehículo
- Monitoreo del tráfico
- Protocolos de comunicación
- Respuesta a emergencias y gestión de incidentes.
- Restricciones de operación (horas de operación).
- Áreas designadas para estacionamiento de vehículos
- Gestión del tráfico del sitio, incluida la provisión de un plan de gestión del tráfico
- Lista de verificación de carga segura para transporte pesado

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS | PER-6-060 |
| | | PAG. 2 |

- Pautas definidas acordadas con el Municipio o Comunidad
 - Proceso de monitoreo y quejas
- b) Se debe coordinar el desarrollo de la movilización con la autoridad municipal de tránsito de los municipios por donde se desarrolle la movilización.
- c) Realizar una valoración previa de la vía para asegurar que se pueda transportar cargas extra dimensionadas, se soporten las cargas generadas en los puentes y alcantarillas, y las vibraciones no afecten la infraestructura socioeconómica aledaña.
- d) Habilitar áreas específicas de parqueo de vehículos en las cabeceras municipales donde se determine restricciones de horario para el tránsito de la caravana.
- e) Asociada a las actividades de movilización y transporte está la posibilidad de la introducción de especies de flora y fauna invasoras o no nativas en el área del proyecto puede generar diversos efectos en el entorno, tales como: Competencia por los recursos, degradación de ecosistemas sensibles, genera impactos en predación de especies nativas, entre otros. Para el control y prevención de los efectos negativos mencionados anteriormente en los proyectos que se identifique este riesgo, se recomienda:
- Minimizar los puntos de entrada y salida del proyecto y adopte medidas para evitar ocupar áreas adicionales a las delimitadas por el proyecto, por el personal y maquinaria.
 - Habilitar en la totalidad de las actividades del proyecto estrategias para asegurar la higiene, considerando la limpieza de los vehículos, equipos y maquinarias antes de introducirlas en el área o para vehículos que no operen regularmente en la misma.
 - Realizar labores de educación y concientización del personal que labora en el proyecto, sobre esta problemática, los impactos y el manejo y control previsto.

4.2. Sobre las Condiciones Mecánicas vehículos

- f) Los vehículos deben encontrarse en todo momento en condiciones óptimas de funcionamiento, para lo cual se establecerá un programa de mantenimiento preventivo, garantizando la buena sincronización y carburación de los vehículos, de tal manera que se disminuya emisiones tanto de la maquinaria y vehículos de transporte dentro o fuera de ruta (on-road – non-road).
- g) Verificar que los vehículos cuenten con un buen estado de funcionamiento del sistema de frenos, alineación y balanceo, no tenga ningún tipo de fuga en su sistema hidráulico y de combustible. Se recomienda el uso de vehículos con la mejor tecnología de combustión disponible en el mercado.

4.3. Labores de Limpieza y Mantenimiento de Equipos

- a) El lavado, mantenimiento y reparación de los equipos se debe realizar en talleres autorizados, que cuente con sistemas de tratamiento de aguas silos vertimientos se hacen a cuerpos de agua. En caso que se realice en áreas habilitadas por el proyecto, deberán acondicionarse incluyendo la dotación de sistemas para recolección y el tratamiento de las aguas de lavado y de logísticas para la recolección de residuos (aceites lubricantes usados, filtros, estopas, baterías, etc).
- b) El lavado de maquinaria y equipos en los cuerpos de agua superficiales, o que la escorrentía de dichas aguas de lavado llegue a cuerpos de agua superficiales sin previo tratamiento está prohibido por la Ley debido a la contaminación generada por aceites, grasas y combustible.
- c) En las labores de movilización se prohíbe realizar labores de mantenimiento en las áreas de trabajo de los vehículos y maquinaria fuera de carretera. En caso de requerirse labores reparación de maquinaria fuera de carretera y vehículos de transporte en los frentes de trabajo, se debe tomar medidas para evitar contaminar el suelo y del recurso hídrico. Así mismo, recolectar y gestionar los residuos y sobrantes de la labor.

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS | PER-6-060 PAG. 3 |
|---|---|---------------------------------------|

4.4. Control de la Contaminación Atmosférica

- a) Evitar el uso de cornetas, bocinas, altoparlantes o amplificadores que emitan altos niveles de ruido. Se dará instrucción a conductores y operadores para evitar el uso innecesario de estos elementos, salvo que sean empleados para la prevención de desastres, la atención de emergencias y la difusión de campañas de salud.
- b) Para reducir la emisión de material particulado en la vía, se tomarán medidas tales como la generación de superficies de rodadura que disminuyan la emisión, el riego de la vía y/o determinar un límite de velocidad de circulación para vehículos del proyecto, especialmente en aquellos sectores donde se transite por áreas habitadas.
- c) Procurar el uso de vehículos y maquinaria dentro y fuera de carretera (on road/non road) con la mejor y más eficiente tecnología de motores disponible (Euro V o posteriores). Evitar el uso de maquinaria y vehículos de carga con una antigüedad mayor a 10 años de operación.
- d) Verificar que todo vehículo que opere para el proyecto cuente con la respectiva Revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes vigente.
- e) Se recomienda realizar inspección visual de las emisiones de los vehículos que operen en el proyecto, verificando que los vehículos a gasolina no tengan emisiones visibles y en los vehículos diesel utilizar técnicas como la tarjeta ringelman, verificando que no superen el 40% de opacidad en procedimiento de aceleración libre.
- f) La utilización de silenciador en el tubo de escape de gases de los vehículos, maquinaria y equipo es obligatoria. Adicionalmente, verificar que estén en buenas condiciones de operación.
- g) Adoptar medidas para disminuir la generación de material particulado en el uso de vías destapadas. Prever humectar la superficie en tramos viales donde se vea afectada la comunidad vecina a la vía (viviendas y colegios, etc).
- h) Asegurar sistemas y tecnologías que permita verificar que los vehículos respeten las velocidades de desplazamiento establecidas, tales como sistemas de monitoreo satelital.
- i) Habilitar mecanismos (técnicos o humanos) que permitan verificar que los vehículos que operan para el proyecto no superen los límites de velocidad permitidos de acuerdo con la normativa vigente o límites más restrictivos que establezca la autoridad ambiental dependiendo de la magnitud del impacto (p.ej. ruido y calidad del aire).

4.5. Señalización

- a) Señalizar las vías nuevas de acuerdo con el Código Nacional de Tránsito.
- b) Se debe prever el uso de bandereros o controladores viales en los puntos críticos de la vía utilizada para movilizar maquinaria y equipos (Cruces con alto riesgo de accidentalidad, frente a centros educativos, puntos de alto tráfico peatonal, etc.
- c) Cuando se detecte la existencia de sitios o áreas de riesgo (en vías nuevas o existentes) que ameriten señalización especial, el proyecto la proveerá o hará los trámites pertinentes para que el responsable de la vía la establezca.

4.6. Otras Recomendaciones

- a) El transporte de equipos dotados de orugas se efectuará mediante tractomulas con camabaja.
- b) Para la movilización de equipos, vasijas y taladro debe asegurarse que no se generen fugas de sustancias y residuos que se acumulen a lo largo de la vía por el desarrollo de la actividad.
- c) Adelantar mantenimiento de las vías de acceso utilizadas con el fin de asegurar que, posterior a las labores de movilización, se mantengan en iguales o mejores condiciones de operación.

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS | PER-6-060 PAG. 4 |
|---|---|---------------------------------------|

- d) Durante la movilización de maquinaria y equipo o el transporte de elementos para la construcción se deben tener en cuenta las especificaciones de los vehículos de transporte y de las vías a utilizar.

Se requiere, en consecuencia:

- Determinar el estado de la vía, su categoría según tránsito vehicular y la proximidad a poblaciones o viviendas
 - Se debe evitar la sobrecarga o el sobreancho en los camiones. Cuando por razones de la forma o tamaño de la carga no se pueda satisfacer esta exigencia, se debe disponer de la señalización adecuada y contar, además, con el servicio de vehículos acompañantes de alerta.
 - La movilización de maquinaria y equipo evitará el daño de la cobertura vegetal (arbórea o arbustiva) existente a lo largo de las vías de acceso. Para el efecto deberán tenerse en cuenta las normas sobre ancho de la carga y altura para disminuir la afectación.
- e) Se recomienda no realizar la movilización en horarios nocturnos, dado los problemas de ruido generados en los habitantes del área tanto rural como urbana.
- f) Se debe adelantar la socialización del Plan de Movilización que se haya formulado, tanto con las autoridades de tránsito locales, como con los trabajadores de cada una de las compañías que participen en la labor, haciendo énfasis en los manejos ambientales que se deben dar en desarrollo de las actividades.
- g) Adelantar charlas de sensibilización ambiental con los trabajadores que participen en las labores de movilización, específicamente en temáticas de protección de fauna, contaminación atmosférica (polvo y emisiones del vehículo) y de ruido.

4.7. Transporte de Materiales

El proyecto deberá cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 2.2.5.1.4.6 del Decreto 1076 de 2015, la Resolución 472 de 2017 modificada por la Resolución 1257 de 2021, o la norma que la modifique o sustituya, expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, la cual regula la gestión integral de residuos generados en las actividades de construcción y demolición y se dictan otras disposiciones.

Para el caso de la Resolución 472 de 2017 y la Resolución 1257 del 2021, se resaltan los siguientes aspectos:

- Los vehículos de transporte deben tener incorporados a su carrocería los contenedores o platonos apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento del material húmedo durante el transporte
- Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar la dispersión de la misma o las emisiones fugitivas. La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue, y deberá estar sujeta al platón, en forma tal que caiga por lo menos 30 cm del borde.
- El lavado de los vehículos mezcladores solamente podrá hacerse en el sitio de la obra previamente acondicionado para tal fin, o en la planta mezcladora.
- La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen se mantenga a ras de la parte superior del platón o contenedor.

Finalmente, se recomienda que los vehículos de carga en vías destapadas deben manejar una velocidad menor a 30 km/h y den prioridad al tránsito de vehículos locales.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS | PER-6-060 PAG. 5 |
|---|---|-----------------------------------|

4.8. Aprovevisionamiento de Combustibles

El aprovisionamiento de combustibles se hará preferiblemente en establecimientos comerciales (estaciones de servicio) o sitios específicos de la obra acondicionados para este fin. Cuando sea necesario transportar combustibles y abastecer de combustibles a equipos y maquinaria en el sitio de construcción, se tendrá en cuenta:

- Como alternativa el combustible se movilizará y suministrará en carrotanques, los cuales deben contar con una bomba manual y surtidor incorporados para abastecer los vehículos.
- El vehículo y el tanque deben estar en buenas condiciones operativas, con la respectiva señalización para el tipo de sustancia que se maneja.
- En desarrollo de la labor abastecimiento se deben adoptar medidas para evitar derrames que generen contaminación del suelo (se sugiere habilitar elemento metálico o plástico que retenga derrames).

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas.

| | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CAPTACIÓN Y USO DEL AGUA | PER-6-070 PAG. 1 |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|

1. OBJETIVOS

Establecer criterios para definir la localización de la captación y para la instalación y operación del sistema, de tal manera que se minimicen los conflictos con los usuarios del agua y se asegure un uso eficiente del recurso.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Construcción, Perforación y Pruebas

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- a) Generación de conflictos por aprovechamiento y uso del agua.
- b) Disminución de la oferta y disponibilidad del recurso hídrica superficial.
- c) Disminución de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.
- d) Deterioro a la calidad del recurso hídrico superficial.
- e) Cambio en la cobertura, calidad y/o disponibilidad de agua para actividades socioeconómicas.
- f) Alteración a comunidades de flora

4. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

4.1. Con Relación a la Localización

- a) Habitualmente los proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas cuentan con licencia ambiental, en la cual se incluye la concesión de aguas subterráneas o superficiales. En caso que el proyecto no cuente con licencia que autorice la captación, debe adelantar la obtención del permiso de concesión de agua superficial o subterránea ante la autoridad ambiental del área del proyecto, el cual debe obtenerse previo al inicio del proyecto. En caso de ser necesario, se podrá gestionar el suministro de agua por empresas de servicio público autorizadas. Finalmente se deben considerar implementar acciones de recirculación o hacer uso de las aguas residuales acorde con la normatividad vigente (Res. 1256 del 2021).
- b) La captación deberá localizarse en los puntos de los cauces autorizados en la licencia ambiental o en los definidos en el permiso de captación que se haya otorgado, asegurando cumplir las condiciones o requerimientos que se determine en el permiso o concesión otorgado.
- c) Se recomienda previo al inicio de la captación informar a la comunidad del área donde se ubicará la captación, condiciones autorizadas, sistema de captación y medidas ambientales previstas.
- d) La localización del sitio de captación deberá considerar los aspectos referidos en la **Figura 6-5**, además de los siguientes:
 - Facilidades de acceso
 - Niveles de inundación de la corriente
 - Topografía del área
 - Intereses de la comunidad
 - Cobertura vegetal asociada

4.2. Instalación y Operación

- a) En el punto de captación se debe ubicar un aviso indicando los datos de la autorización, el cual como mínimo debe relacionar: Caudal autorizado (l/s), Volumen diario (m³), coordenadas, acto administrativo que lo autoriza, beneficiario del permiso y autoridad ambiental que otorgó el permiso.

| | | |
|--|--|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>CAPTACIÓN Y USO DEL AGUA</p> | <p>PER-6-070</p> <hr/> <p>PAG. 2</p> |
|--|--|--|

- b) Prohibir la ubicación del sistema de impulsión (bomba) o del área de parqueo del vehículo para realizar la captación, dentro del área de niveles máximos de inundación de la fuente superficial. Se recomienda no realizar ninguna obra civil dentro de la ronda hidráulica de la fuente superficial.
- c) Cuando la bomba de impulsión se instale en el punto de captación de la fuente hídrica, deben colocarse sobre superficie impermeable. Este mismo requisito debe cumplir el área para ubicar el vehículo y habilitar sistema de contención de fugas de combustible o aceite.
- d) Cuando la conducción se hace por tubería se deberán realizar revisiones periódicas con el fin de detectar fugas.
- e) Con respecto a la selección del sistema de captación se recomienda para el caso en que la captación no sea continua (proyectos en explotación), hacer uso de un carrotanque provisto de una bomba incorporada a su propia carrocería con suficiente capacidad para succionar desde vía o puente o una zona donde no se intervenga la ronda o lecho de la quebrada.
- f) El área de instalación de la bomba deberá contar con una cubierta que evitará la contaminación de las aguas lluvias, se habilitará un dique para recolección de derrames de combustible y las aguas aceitosas, las cuales deberán manejarse como aguas contaminadas.
- g) Los derrames de combustible o lubricante deberán limpiarse sin utilizar agua. Se usarán trapos o cualquier material adsorbente disponible.
- h) Desarrollar una estrategia para definir una línea base de las condiciones de la fuente de abastecimiento (monitoreo fisicoquímico y de caudal) y desarrollar medidas para el monitoreo de las condiciones de la fuente durante la fase de operación y aprovechamiento.
- i) Llevar el registro de los volúmenes de captación y el uso de equipos, con el fin de llevar el control de los volúmenes captados y estén de acuerdo con lo otorgado en la licencia o permiso. Se recomienda ubicar sistema de medición debidamente calibrado.
- j) La operadora es responsable de solicitar el permiso, cumplir con las exigencias que imponga la autoridad ambiental, adoptar las medidas para asegurar que no haya afectación del cuerpo de agua, además del pago de la tasa por uso y el plan de inversión del 1% cuando aplique.

4.3. Ahorro y Uso Eficiente del Agua

La Ley 373 de 1997 “*Por la cual se establece el Programa para el uso eficiente y ahorro del agua*”, tiene como propósito controlar y regular el uso del agua, así como priorizar acciones para el uso eficiente y ahorro del agua, trayendo beneficios sociales, ambientales y económicos (MinAmbiente, 2018). Los proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas deberán establecer y mantener programas de uso eficiente y ahorro del agua, lo que permitirá disminuir el consumo y por ende el volumen de las aguas residuales a verter.

Los usuarios del agua que tienen una concesión de agua otorgada mediante acto administrativo tienen la obligación de elaborar, presentar e implementar el programa de uso eficiente y ahorro del agua (Decreto 1090 de 2018 compilado en el Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 1257 de 2018 del MinAmbiente o la norma que lo modifique, derogue o sustituya), siguiendo los lineamientos previstos anunciados en la **Figura 6-4**.

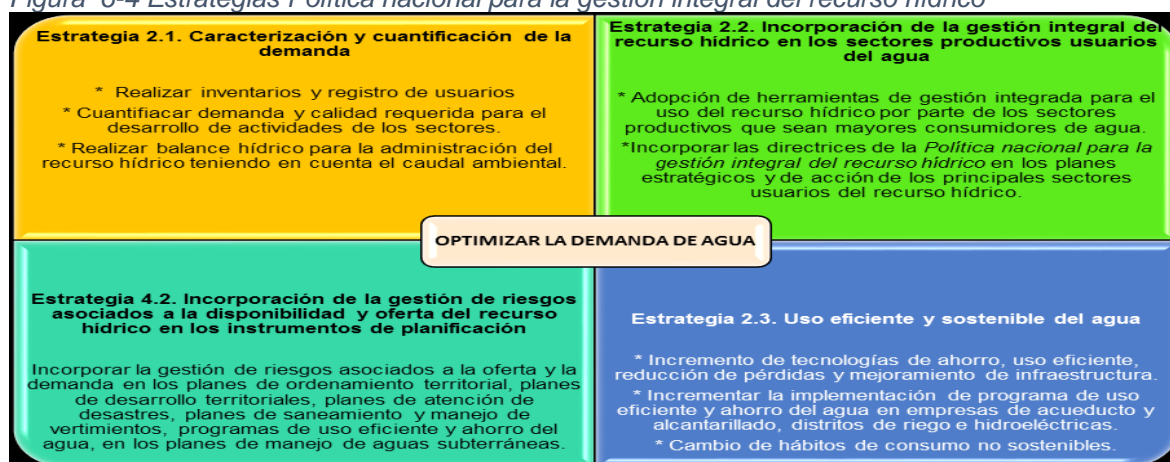
El análisis del estado de la fuente de captación, los términos de oferta, demanda prevista para el proyecto, es fundamental definir las líneas iniciales de la formulación del PAUEA. En el **Cuadro 6-2** se dan algunas líneas generales para la formulación del referido plan, sin embargo, para la formulación de dicho plan se sugiere tener en cuenta la *Guía para el Ahorro y Uso Eficiente del Agua* del MinAmbiente.

La gestión de los recursos hídricos debe tener como objetivo la protección del medio ambiente y hacerlo con un enfoque sistemático en desarrollo del proyecto que⁶:

⁶ European Union, 2019. *Best Available Techniques Guidance Document on upstream hydrocarbon exploration and production*.

- Minimice la demanda del suministro de agua y las posibles alteraciones para otros usuarios de agua locales/regionales;
- Maximice la posibilidad de usar, recircular y otras opciones de recuperación del agua producida durante las operaciones; y
- Minimice la liberación en el medio ambiente.

Figura 6-4 Estrategias Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico



Fuente: MinAmbiente, 2018.

Cuadro 6-2 Proceso para la formulación e implementación del programa de uso eficiente y ahorro del agua

| | FASE | RESULTADO ESPERADO |
|----|--|---|
| 1. | Identificar el área y la persona que lidera o coordina el proceso. Conformación del equipo de trabajo | Equipo multidisciplinario y con representación de diferentes departamentos o dependencias del concesionario posiblemente con apoyo externo. |
| 2. | Recopilación y análisis de información, para elaboración del diagnóstico | Información primaria y secundaria recopilada sobre la fuente de agua, el sistema a través del cual se capta, se conduce y se dispone el agua y su funcionamiento y la experiencia previa en uso eficiente y ahorro del agua. |
| 3. | Elaboración del diagnóstico del programa de uso eficiente y ahorro del agua – línea base | Recopilación y análisis de iniciativas para la priorización de acciones, actividades o proyectos para el programa de uso eficiente y ahorro del agua. Identificar información adicional requerida y el procedimiento para su obtención. |
| 4. | Concertación de prioridades y definición del objetivo del programa de uso eficiente y ahorro del agua. | Socializar y concertar con el equipo de trabajo las prioridades identificadas para hacer uso eficiente y ahorro del agua. Evaluar su viabilidad técnica y económica y definir las conjuntamente con el objetivo del programa de uso eficiente y ahorro del agua. Al finalizar esta etapa ya se debe contar con la información requerida y el análisis correspondiente. |
| 5. | Formulación del plan de acción. | Formular el plan de acción y socializarlo con el grupo de trabajo. Incluir las actividades priorizadas y hacer un estimativo de costos (análisis de costos-beneficios-impactos). |
| 6. | Elaboración de la versión definitiva del programa de uso eficiente y ahorro del agua. | Presentar y radicar el programa de uso eficiente y ahorro del agua ante la autoridad ambiental. |
| 7. | Implementación | Implementación de las actividades de acuerdo con el plan de trabajo. |
| 8. | Seguimiento | Seguimiento de acuerdo con el plan de acción, las metas e indicadores. Incluye la elaboración y presentación de un resumen ejecutivo, en el marco del informe anual de actividades de la organización (si aplica). |

Fuente: MinAmbiente, 2018.

| | | |
|---|---------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CAPTACIÓN Y USO DEL AGUA | PER-6-070 |
| | | PAG. 4 |

4.4. Recomendaciones finales

En el proceso de seleccionar de la fuente de abastecimiento, procurar hacer uso de fuentes que no sean de agua dulce, por ejemplo, el uso de aguas subterráneas salobres o salinas. Se recomienda considerar el documento *Identifying and assessing water sources* (IPIECA, 2014), donde se dan lineamientos para aplicar el criterio sugerido y seleccionar fuentes de agua que cubran mejor las necesidades del proyecto en el contexto de la gestión local o regional del agua.

Dar prioridad a la recirculación o el reúso del agua en los procesos de construcción de la locación, perforación del pozo, terminación y pruebas de iniciales y extensas. Considerando el uso en aquellas actividades donde se demande aguas de calidades que se puedan alcanzar con las aguas de otros procesos durante las labores de perforación tanto exploratoria como en explotación.

Hacer una evaluación específica del potencial de recirculación o reúso del agua requerida para los fluidos de perforación y fluidos de completamiento, con las aguas de producción generadas en labores de explotación de hidrocarburos. Considerar la opción de reutilizar los fluidos de perforación y completamiento en operaciones de perforación de pozos posteriores.

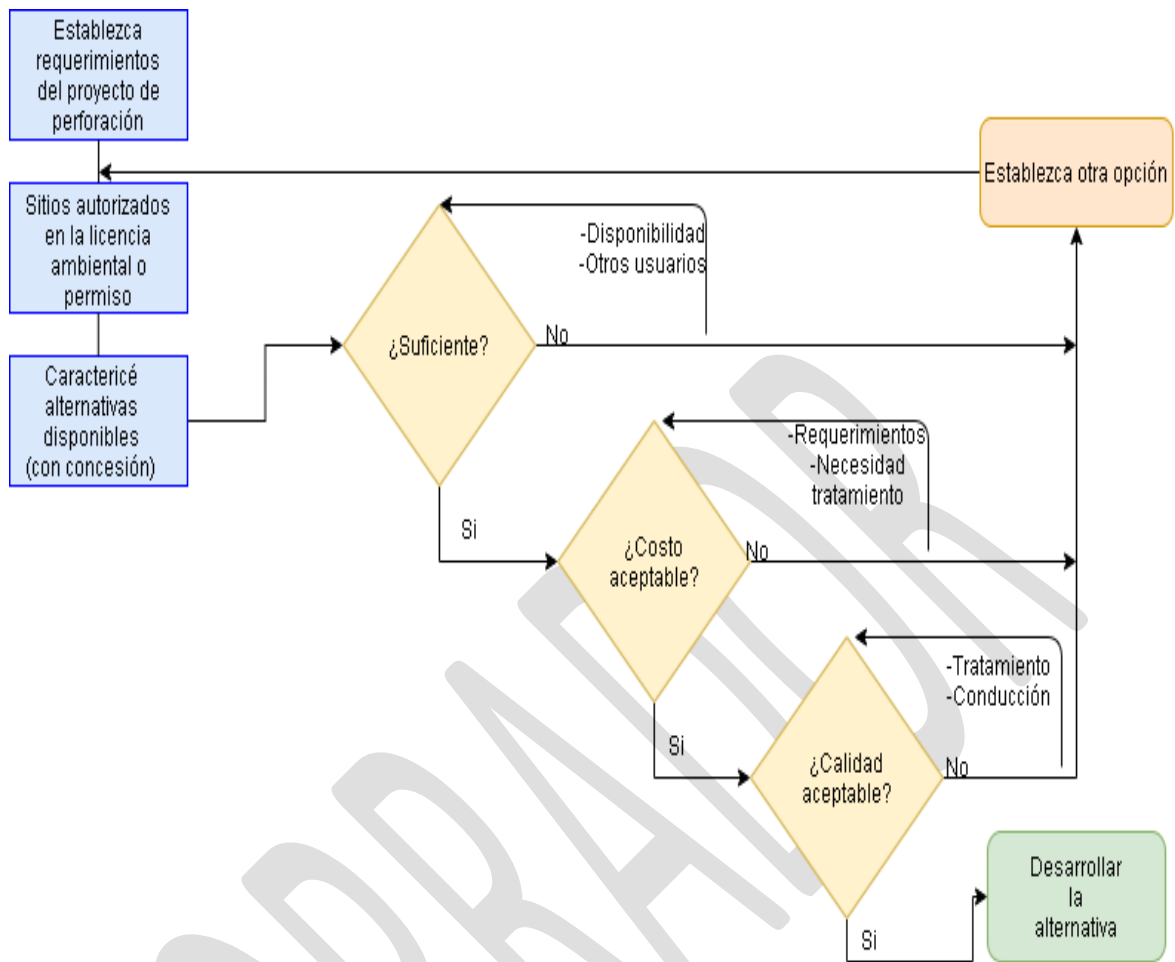
Utilizar aguas grises y aguas pluviales tratadas (escorrentías) en vez de agua dulce. Considerar el reciclaje, después del tratamiento, del agua utilizada por terceros según sea necesario (por ejemplo, otras instalaciones de hidrocarburos cercanas, industria, agricultura) (European Unión, 2019).

Considerar el vertimiento o la reinyección solo cuando se hayan agotado las otras alternativas disponibles. Como alternativas para el tratamiento de las aguas residuales generadas se pueden considerar, filtración, evaporación, desalinización, floculación/coagulación y sedimentación, mayores detalles de alternativas se pueden consultar (IPIECA, 2014)

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Figura 6-5 Localización Fuente de Captación de Agua para el proyecto.



| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO, MINICAMP Y LOGISTICA | PER-6-080 PAG. 1 |
|---|--|---------------------------------------|

1. OBJETIVOS

Definir medidas de manejo para la habilitación y puesta en funcionamiento de la logística asociada al campamento y *minicamp*, bajo condiciones que generen el menor impacto ambiental.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Perforación y completamiento

3. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

- Incremento en la concentración de material particulado.
- Incremento de sólidos suspendidos en el agua.
- Pérdida de suelo – Erosión.
- Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.

4. CRITERIOS AMBIENTALES

- a) Se debe elaborar un *layout* que precise la ubicación de los diversos servicios y distribución que se habilitarán en el campamento y *minicamp*, con el detalle de los sistemas de abastecimiento de agua potable y drenajes de recolección y tratamiento de las ARD y esquema de recolección y almacenamiento de residuos sólidos.
- b) EL sistema de recolección de aguas residuales debe diferenciar entre tuberías de aguas negras y aguas grises, no se remienda que las tuberías estén enterradas.
- c) Las facilidades que se habiliten para oficinas, casino y descanso de los trabajadores se recomienda sean provisionales, móviles y reutilizables (*shelter*, carpas, etc), se restringe uso de madera para la construcción y elementos en concreto o mampostería.
- d) En el campamento y *minicamp* se debe habilitar sistema de segregación, almacenamiento y recolección de los residuos, acorde con el sistema de segregación previsto para el proyecto. Este sistema debe considerar como mínimo la segregación entre residuos ordinarios, orgánicos, contaminados y reciclables.
- e) Hacer uso de tecnologías de ahorro de energía y de ahorro y uso eficiente del agua debidamente certificadas, en los sistemas de servicios a habilitar en el campamento y *minicamp* y contar con los medidores de flujo debidamente calibrados y certificados. En particular se pueden aplicar los lineamientos definidos en Guía para el uso eficiente y ahorro del agua del (MinAmbiente, 2018), asegurar el uso para iluminación de la tecnología led u otra de mayor eficiencia, valorar uso de energía solar para actividades puntuales del proyecto, entre otras opciones que se pueden considerar.
- f) Hacer uso de tecnologías de aire acondicionados o sistemas de refrigeración que no utilicen refrigerantes CFCs (Clorofluorocarburos), HCFCs (Hidroclorofluorocarburos) u otras sustancias agotadoras de la capa de ozono, e implementar procesos de recuperación de aguas de condensación, entre otras buenas prácticas que se pueden considerar (se sugiere consultar guías y manuales emitidos por entidades especializadas del sector IPECA, API, IOGP o autoridades gubernamentales).
- g) Asegurar que la superficie del área del campamento y *minicamp* sea de base de material pétreo, que disminuya la posibilidad de incrementar el aporte de sedimentos a las aguas de escorrentía. Cuando sea necesario, habilitar sistemas que disminuyan la generación de lodos en las áreas de tránsito de peatones del campamento y *minicamp* (estibas en madera o metal).
- h) Habilitar un sistema de trampa de grasas (*skinmmer*) en la descarga de las aguas residuales del casino (área de preparación de alimentos), que garantice que las aguas no afecten las tuberías ni el sistema de tratamiento. Así mismo, se debe programar el realizar un mantenimiento periódico de la trampa de grasas instalada.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO, MINICAMP Y LOGISTICA | PER-6-080 |
| | | PAG. 2 |

- i) Se deben habilitar áreas para realizar mantenimiento y reparación de maquinaria y equipos que se utilicen en las labores de perforación, con áreas impermeabilizadas y prever el manejo de residuos sólidos y líquidos que se generen.
- j) Prever la ubicación de parqueaderos suficientes al interior de la locación o área negociada, evitando afectación de áreas del entorno que no estaba prevista inicialmente.
- k) Habilitar la infraestructura necesaria para manejo de combustibles, lubricantes y sustancias químicas, acorde con la normatividad para el control de derrames. Ubicarlos sobre áreas impermeabilizadas, señalizadas y con diques de contención.

4.1. Operación del campamento

| FACTOR | CRITERIO |
|--|---------------------------|
| Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos | Aplicar Sección PER-6-051 |
| Gestión Ambiental de los Residuos Líquidos | Aplicar Sección PER-6-052 |

- a) Ubicar la señalización de carácter ambiental, de salud ocupacional y de seguridad industrial requerida para el desarrollo de las labores al interior del campamento y *minicamp*.
- b) Realizar mantenimiento de los sistemas habilitados para el manejo de escorrentías en el área del campamento (*skimmer*, canales, etc).
- c) Realizar supervisión permanente de las estaciones de recolección habilitadas en el área del campamento, asegurar que permanezcan debidamente rotuladas, señalizadas y funcionales.
- d) Dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia de manejo y uso de los residuos orgánicos generados por la operación del casino, promoviendo su uso para recuperación de suelo o proyectos similares (lombricultura, generación de metano, compostaje, etc). Finalmente, se puede considerar la gestión de estos residuos con gestores externos autorizados.
- e) Verificar que los generadores de energía del campamento y *minicamp* cuenten con sistema de insonorización funcional y los sistemas de almacenamiento de combustibles cuenten con rotulación y estructura de contención (diques) requeridos.
- f) Procurar que en las labores de aseo y lavado de ropa se haga uso de jabones y detergentes biodegradables. Habilitar área para recolección de aguas residuales de lavado de traperos y elementos de aseo, restringir cualquier vertimiento al sistema de recolección de aguas lluvias.
- g) Desarrollar campañas permanentes a los trabajadores sobre el uso responsables de la energía y del agua en uso de las facilidades del campamento.
- h) En caso de habilitar sistemas de tratamiento de agua potable y sistema de tratamiento de agua residuales, asegurar el uso de tecnología de menor consumo de energía y químicos, realizar el mantenimiento requerido contratando personal especializado para su operación y asegurar monitoreo permanente de los parámetros previstos en los manuales.
- i) En caso que las ARD sean entregadas a terceros para su tratamiento, asegurar instalación de sistemas de control de olores en los *fractank* que se habiliten para el almacenamiento de las ARD o asegurar la ubicación a sotavento respecto del *minicamp* y campamento.
- j) Evitar el suministro de elementos de un solo uso en los servicios de bebidas y comidas suministradas en el campamento y *minicamp*. En caso que se requiera suministrar elementos de un solo uso, asegurar que sean biodegradables.
- k) Desarrollar programas de tratamiento y control de malezas en las áreas del campamento y de la locación.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas.

| | | |
|--|--|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS</p> | <p>PER-6-090</p> <p>PAG. 1</p> |
|--|--|--|

1. OBJETIVO

Brindar lineamientos para la gestión integral de los residuos propios de la actividad de perforación en sus diferentes etapas.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Perforación y Construcción (según aplique)

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Alteración de la calidad del suelo
- Cambios en las características físicas y químicas del agua subterránea
- Cambios en las características físicas y químicas del recurso hídrico superficial
- Cambio en la estética característica del paisaje
- Alteración de la calidad del aire
- Generación de olores ofensivos
- Alteración a comunidades de fauna terrestre

4. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN

Para los proyectos de exploración o explotación de hidrocarburos se debe formular un Plan de gestión integral de residuos peligrosos, el cual se debe desarrollarse acorde con los lineamientos previstos en el EIA con el que se solicita el otorgamiento de la licencia ambiental y con la normativa ambiental vigente (ver Numeral 2 de la ficha PER-4-050 de Lineamientos para la gestión de residuos).

4.1 Los residuos peligrosos, definición y características

En forma genérica se entiende por "residuos peligrosos" aquellos residuos que debido a sus peligros intrínsecos (ej. corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o infeccioso) pueden causar daños o efectos indeseados a la salud o al ambiente; los residuos peligrosos se pueden encontrar en estado sólido, semisólido o ser líquidos o gases contenidos en contenedores o recipientes (ej. cilindros de gas).

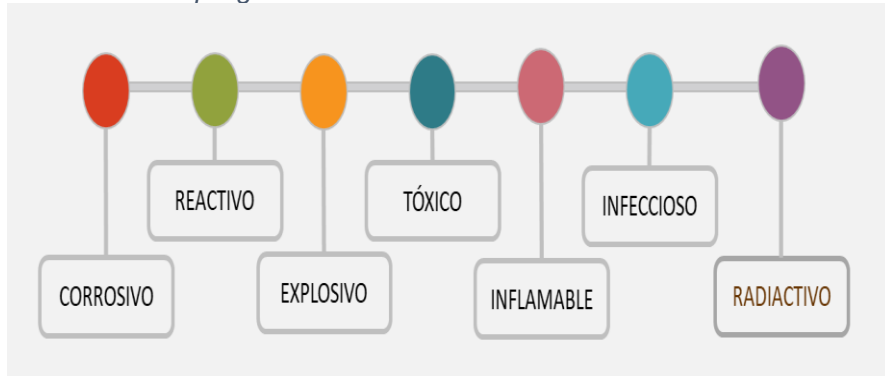
En Colombia la definición de residuos peligrosos se deriva de la Ley 1252 de 2008⁷, la cual establece que:

"Residuo peligroso: es aquel residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos e indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considerará residuo peligroso los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos."

En la **figura 6-6** se relacionan las características de peligrosidad que le confieren a un residuo su calidad de peligroso.

⁷ Artículo 3°. Definiciones. Ley 1252 de 2008.

Figura 6-6 Características de peligrosidad de los residuos



Fuente: MinAmbiente

4.2 La gestión integral de los residuos peligrosos

Por gestión integral de residuos peligrosos se entiende al conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, evaluación, control y seguimiento, incluidas las operaciones de manejo de los residuos desde su generación hasta la eliminación, en el marco del desarrollo sostenible.

En la gestión de los Respel están involucrados diferentes actores que tienen roles y responsabilidades específicas; si bien el generador de residuos peligrosos es responsable por su gestión integral desde la generación hasta la eliminación de manera ambientalmente racional, en la gestión participan diferentes actores públicos y privados como los fabricantes, importadores y comercializadores de productos con características peligrosas, los transportadores de los residuos peligrosos, las instalaciones autorizadas para su manejo, las autoridades de inspección, evaluación, control o seguimiento (ambientales, sanitarias, policivas, de tránsito y transporte, aduaneras), los laboratorios de ensayo, el sector productivo, la academia y en general la sociedad civil (ver figura 6-7).

Figura 6-7 Principales actores involucrados en la gestión de Respel



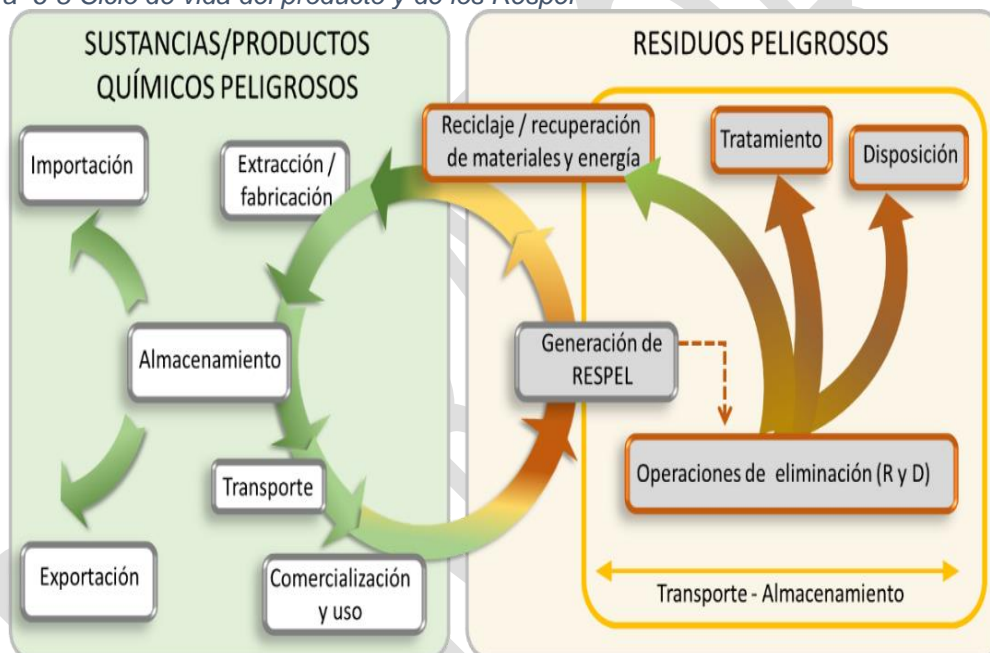
Fuente: MinAmbiente, 2020

4.3 Enfoque de ciclo de vida

Históricamente las políticas de gestión de residuos han estado centradas en la búsqueda de soluciones para su eliminación; con el tiempo, esta visión parcializada del problema ha evolucionado hacia un enfoque estratégico integral que cubre todo el ciclo de vida de las sustancias y productos químicos peligrosos.

El concepto de ciclo de vida es la base para abordar en forma sostenible y eficaz la gestión de los residuos peligrosos. Este enfoque examina un producto y su paso a través de las distintas etapas de su ciclo de vida: extracción de materias primas, fabricación, envasado, transporte, distribución, venta, uso y gestión al final de su vida útil, es decir, cuando ya entra en el sistema de gestión de residuos tal como se muestra en la **Figura 6-8**.

Figura 6-8 Ciclo de vida del producto y de los Respel



Fuente: MinAmbiente, 2020

El análisis del ciclo de vida incluye un balance en el flujo de materiales y energía, así como un inventario de las emisiones y la generación de residuos y sus respectivos impactos ambientales, en cada etapa del ciclo de vida. Cada etapa ofrece oportunidades de intervención para prevenir o reducir las cantidades de residuos o su nivel de peligrosidad.

En este sentido, es importante considerar también el ciclo de vida de un producto desde la perspectiva de los recursos implicados en cada etapa, puesto que desperdiciar recursos en la etapa de producción que luego se convertirán en residuos, se considera ineficiente.

4.4 Jerarquía en la gestión de los residuos peligrosos

El principio de jerarquía establece las directrices para la selección de la mejor opción de gestión posible para los residuos. Este principio consiste en una secuencia ordenada de modalidades de gestión de menor a mayor impacto ambiental. La jerarquía en la gestión de los residuos que se presenta en la **figura 6-9** servirá de orden de prioridades para la gestión de los residuos peligrosos

Figura 6-9 Jerarquía en la gestión de los residuos peligrosos



Fuente: MinAmbiente, 2021

En la Ficha **PER-4-050** sobre “Lineamientos generales para la gestión integral de residuos” se brinda una explicación de cada una de las etapas de la jerarquía en la gestión de los residuos peligrosos y se dan diferentes ejemplos de las operaciones comprendidas en cada etapa. De acuerdo con la jerarquía de gestión de residuos, de manera específica para las labores de perforación de pozos en la gestión de residuos se debe valorar:

- Uso de tecnologías y operación eficiente en equipos de control de sólidos.
- Consideraciones ambientales en la selección y uso de lodos.
- Tratamiento de lodos descartados (dewatering).
- Recirculación o reúso de aguas residuales no domésticas tratadas.
- Reciclaje o reutilización de esquejes y cortes de perforación.
- Valorar alternativas para tratamiento y disposición de cortes (solidificación, degradación, desorción térmica, dilución burel, reinyección, entre otros)

4.5 Clasificación y operaciones de eliminación

En términos de clasificación, la normativa ambiental colombiana (Título 6 del Decreto 1076 de 2015 del sector ambiente y desarrollo sostenible) ha adoptado la clasificación de residuos peligrosos que tiene el Convenio de Basilea, la cual se basa en el concepto de “peligro”:

“Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III”:

De lo anterior se desprenden los siguientes preceptos:

- Los anexos I y II relacionados en el Artículo 2.2.6.2.3.6. del Decreto 1076 de 2015 corresponden a los anexos I y VIII del Convenio de Basilea.
- La inclusión de un residuo en los anexos no impide que se utilice el Anexo III sobre las características de peligrosidad, para demostrar que no es peligroso.
- La no inclusión de un residuo en los anexos no excluye la posibilidad de clasificarlo como peligroso si contiene sustancias peligrosas incluidas en el Anexo I en cantidad tal que le confiera una de las características del Anexo III.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 5 |

Por su parte, el término “eliminación” es el que se utiliza en el Convenio de Basilea y los instrumentos de la OCDE para traducir al castellano la palabra “disposal”. Así, por eliminación se entenderá cualquiera de las operaciones listadas en el anexo IV del Convenio, el cual incluye dos secciones con operaciones de eliminación (sección A y sección B) como se pueden apreciar en la **figura 6-10**.

Figura 6-10 Operaciones de eliminación de Respel



Fuente: Convenio de Basilea

Las operaciones del anexo IVA se identifican con códigos D y las operaciones del Anexo IVB se identifican con códigos R. En la sección IVA se listan 15 operaciones y en la sección IVB se listan 13 operaciones. También puede darse casos en que la gestión del residuo abarque dos (2) operaciones como en el caso del co-procesamiento (ej. R1 y R5) o que previo a una operación definitiva se utilice una operación intermedia o transitoria (ej. D13 combinación o mezcla con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A, o D15 almacenamiento temporal).

En el Anexo IV del Convenio de Basilea se listan las operaciones de eliminación R o D.

4.6 Principales tipos de residuos peligrosos generados en las etapas de perforación exploratoria y producción.

Durante las actividades de perforación exploratoria, producción de hidrocarburos se generan diferentes tipos de residuos peligrosos. El tipo y cantidad depende en gran medida de cada instalación, la tecnología, los procesos e insumos utilizados. A continuación, se presente una breve descripción de los residuos peligrosos **más representativos** que se pueden generar:

Lodos de perforación base aceite: son fluidos bombeados desde la superficie, dentro de la broca y de vuelta a la superficie durante la apertura del pozo perforado. Ayudan al control de las presiones sobre las formaciones, el derrumbe de las paredes y la invasión de fluidos. El fluido de perforación más simple es la mezcla de agua y arcilla, comúnmente referido como lodo. En la composición de los lodos base aceite, el agua se sustituye por aceite mineral.

Cortes de perforación base aceite: son fragmentos rocosos, extraídos del subsuelo durante las operaciones de perforación, impregnados con lodos de perforación base aceite.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 6 |

Borras o lodos aceitosos: Son en esencia una emulsión de hidrocarburos, agua y sólido (sedimentos y materia orgánica). Generalmente se le llama borras a los lodos generados en los tanques y tuberías de la industria del petróleo que se forman después de largos periodos de tiempo o a los lodos con un porcentaje alto de sólidos. Los lodos aceitosos se pueden clasificar rápidamente según su contenido de líquidos (agua + hidrocarburos) y sólidos. Un lodo con una cantidad de 85% de agua corresponde a un fluido que puede ser bombeado, mientras que con una cantidad inferior al 60% de agua, el lodo se torna desmenuzable no viscoso, bastante sólido o polvoriento.

Mezclas o emulsiones líquidas de agua con hidrocarburo: Estos residuos hacen referencia a aquellas mezclas o emulsiones líquidas que tienen un contenido de sólidos <15% y un contenido de hidrocarburo > 3% aproximadamente. Es decir, es un residuo líquido contenido (envasado), que no constituye un vertimiento y que se entrega a un gestor Respel para su manejo.

Elementos o materiales contaminados con hidrocarburos: Estos residuos corresponden a elementos de protección personal, estopas, textiles, guantes, geomembranas, madera, tela oleofílica, flotadores o barreras, zunchos, embudos, plásticos, mangueras, cauchos, entre otros elementos que estén contaminados con hidrocarburos.

Tierra, suelo o arena impregnada con hidrocarburos o sustancias químicas. En esta subcategoría se pueden clasificar los residuos provenientes de la atención de contingencias.

Envases, recipientes, canecas, bidones o contenedores que contienen o que están contaminados con hidrocarburos: En esta subcategoría se pueden ubicar todos aquellos envases o contenedores descartados, de diferente material (vidrio, metal, plástico) que hayan contenido o se hayan contaminado con hidrocarburos durante las diferentes operaciones realizadas.

Aceite lubricante usado (ej. aceite lubricante mineral, sintético, hidráulico usado) del mantenimiento de equipos

Elementos o materiales contaminados con aceite lubricante usado (ej. EPP, estopas, trapos, filtros, cauchos, aserrín, plásticos, grasas minerales, tapas casing).

Residuos de sobrantes de productos químicos, vencidos, fuera de especificaciones: es usual que dentro de las operaciones se generen sobrantes de distintas sustancias y productos químicos que una vez utilizados generan como residuos los envases o contenedores que las contuvieron; también se generan como residuos algunos de los productos que se vencen y no pueden ser utilizados en la operación. Las pinturas vencidas o fuera de especificaciones no pertenecen a esta clasificación.

Residuos de laboratorio: Envases de productos químicos, papel contaminado con HCs, vidriería, sobrantes de las pruebas, estopas, reactivos descartados, muestras de hidrocarburos, etc.

4.7 Clasificación de residuos peligrosos generados

La propuesta de clasificación sugerida en esta Guía de orientación tiene como fin apoyar el proceso de clasificación y de mejorar la gestión de los residuos peligrosos generados por el sector. El sistema de clasificación sugerido ha recogido la experiencia del personal técnico de las empresas en sus procesos de perforación y producción, así como del ente regulador y está alineado con lo establecido en el marco normativo colombiano (Titulo 6, Anexos I y II del Decreto 1076 de 2015) que a su vez sigue la clasificación establecida por el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos.

Asimismo, es importante indicar que la propuesta de clasificación presentada en la **Cuadro 6-3** es indicativa mas no exhaustiva. Pueden existir procesos o actividades que generen otro tipo de residuos peligrosos que no han sido mencionados en este ejercicio y, por lo tanto, deben ser declarados como tal.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 7 |

De otra parte, las **operaciones de eliminación** (R o D) que se reportan en la tabla se indican con base en la práctica actual de las empresas; también es importante tener en cuenta que algunas clasificaciones son amplias y pueden abarcar residuos con característica de peligrosidad similar pero de diversa naturaleza, por tanto cierta operación de eliminación puede aplicar a un residuo en particular pero no a otro; por lo anterior, antes de que el residuo peligroso se remita a un gestor externo para que realice alguna de las operaciones indicadas, **se deberá verificar que la instalación cuente con capacidad y licencia ambiental para tal fin y si existe alguna restricción legal sobre la materia.**

Se espera que la propuesta de clasificación presentada en este documento sea útil para las empresas que vienen presentando dificultades para la correcta clasificación de los residuos peligrosos y que facilite el diligenciamiento de la información en el **Registro de generadores de Respel.**

La clasificación presentada en la **Cuadro 6-3** incorpora la desagregación de algunas corrientes de residuos peligrosos que se implementaron en el 2022 en el Registro de generadores de Respel (por ej. las corrientes Y9 y Y8), que busca orientar y facilitar al generador sobre la clasificación de sus residuos y el reporte de la información, a la vez que permitirá disponer de cierta información desagregada que requiere el país.

Cuadro 6-3 Clasificación de los residuos peligrosos más representativos que se pueden generar en las actividades de perforación y producción de hidrocarburos

| RESPEL MAS REPRESENTATIVOS | ESTADO DE LA MATERIA | CLASIFICACIÓN | POSIBLES OPERACIONES DE ELIMINACIÓN ⁸ |
|---|----------------------|----------------|--|
| Lodos de perforación base aceite, cortes de perforación base aceite | Sólido / semisólido | Y9.1 / A4060.1 | D8; D9; R1+R5 |
| Borras, lodos aceitosos, sobrantes de pruebas | Sólido / semisólido | Y9.1 / A4060.1 | D5; D8; D9; D10; R1+R5 |
| Elementos o materiales contaminados con hidrocarburos (ej. EPP, estopas, textiles, caucho, sierras, plásticos, geomembranas) | Sólido / semisólido | Y9.2 / A4060.2 | D10; D5 R1+R5 |
| Sólidos o semisólidos impregnados con hidrocarburo (ej. tierra, suelo, arena) | Sólido / semisólido | Y9.3 / A4060.3 | D8; D5; D10; R1+R5 |
| Mezcla o emulsiones de hidrocarburo - agua (con contenido de sólido <15% y de hidrocarburos >3%, que no sean vertimientos y que estén contenidas) | Líquido | Y9.4 / A4060.4 | D8; D9; D5; D10; R1+R5; |
| Envases, recipientes, canecas, bidones o contenedores que contienen o contaminados con hidrocarburos. | Sólido / semisólido | Y9.5 / A4060.5 | R4; D9; D10 R1+R5 |
| Aceite lubricante usado (ej. aceites lubricantes minerales, sintéticos, hidráulicos usados) | Líquido | Y8.1 / A3020.1 | D9; R1; R1+R5; R9; D10 |

Artículo 3°. Definiciones. Ley 1252 de 2008.

Proceso de co-procesamiento en hornos cementeros en los casos donde además de aprovecharse el residuo como combustible alternativo, se realiza la recuperación de materiales presentes en el mismo para ser incorporados como materia prima en el proceso de producción de clinker. Cuando solo se de aprovechamiento energético para uso del residuo como combustible, se deberá utilizar la opción R1.

| RESPEL MAS REPRESENTATIVOS | ESTADO DE LA MATERIA | CLASIFICACIÓN | POSIBLES OPERACIONES DE ELIMINACIÓN ⁸ |
|--|-------------------------------|----------------|--|
| Elementos o materiales contaminados con aceites lubricantes usados (ej. EPP, filtros, estopas, aserrín, estopas, filtros, textiles, vidriería, cauchos, plásticos, tapas casing). | Sólido / semisólido | Y8.2 / A3020.2 | D10; D5; R7 R1+R5 |
| Envases, recipientes, canecas, bidones o contenedores que contienen o contaminados con aceites usados. | Sólido / semisólido | Y8.6 / A3020.6 | R4; D9; D10 R1+R5; D5 |
| Envases, contenedores o empaques que contengan sustancias químicas peligrosas o estén contaminados con estas (ej. canecas o tambores contaminados con insumos químicos utilizados en procesos o mantenimientos, residuos de material de laboratorio) | Sólido / semisólido | A4130.1 | D10; D5; R3; R4; R5; R1+R5 |
| Residuos o sobrantes de productos químicos peligrosos o productos químicos peligrosos vencidos o fuera de especificaciones (ej. trietilenglicol, desincrustantes, mercaptanos, azufre, alúmina vencida o contaminada con azufre, residuos de productos químicos generados en laboratorio, residuos limpieza chimenea, entre otros) | Sólido / semisólido | A4140 | D9; D10; D5; R3; R4; R5 R1+R5 |
| Residuos de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, así como los recipientes que los contienen o contuvieron (ej. cartuchos de tinta, latas de pinturas, pinturas en aerosol, elementos contaminados con pinturas, lacas o barnices) | sólido / semisólido | Y12 / A4070 | D10; D5 |
| Residuos de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices (ej. sobrantes de tinta o de pinturas, pinturas vencidas) | Líquido | Y12 / A4070 | D10; D5 |
| Desechos de soldaduras metálicas (ej. colillas de soldadura con plomo o cadmio) | Sólido / semisólido | A1010 | R4; D5 |
| Residuos de asbesto o amianto (ej.: trozos de tejas de asbesto cemento, empaques con asbesto) | Sólido / semisólido | Y36 / A2050 | D5 |
| Productos químicos vencidos o residuos de productos químicos | Sólido / semisólido | A4140 | D5; R2; R4; D10 |
| Productos químicos vencidos o residuos de productos químicos | Líquido | A4140 | D5; R2; D10 |
| Salmueras residuales (que tengan un pH \geq 12,5 unidades o \leq 2 unidades) | Líquido / Sólido / semisólido | A4090 | D9 |
| Residuos químicos (solventes) generados en el laboratorio | Sólido o semisólido | Y6 | D10; D5; D9; R2; R5; R6 |
| Plaguicidas | Líquido | Y4.1 / A4030.1 | |
| Envases de plaguicidas gastados | Sólido | Y4.5 / A4030.5 | |
| Luminarias, bombillas, tubos fluorescentes que contienen sustancias o elementos peligrosos. | Sólido / semisólido | A1180 | R5; D5 |

| RESPEL MAS REPRESENTATIVOS | ESTADO DE LA MATERIA | CLASIFICACIÓN | POSIBLES OPERACIONES DE ELIMINACIÓN ⁸ |
|---|----------------------|----------------|--|
| Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE (ej. luminarias, bombillas, tubos fluorescentes que contienen sustancias o elementos peligrosos, monitores con tubos de rayos catódicos, condensadores, tarjetas de circuito impreso, pantallas de cristal líquido) | Sólido / semisólido | A1180 | D9; R4; R5; D10; D5 |
| Residuos biosanitarios de la atención médica (elementos contaminados con fluidos biológicos como algodones, gasas, apósitos, entre otros) | Sólido / semisólido | Y1.1 / A4020.1 | D9; D10 |
| Residuos cortopunzantes de la atención médica (agujas, limas, cuchillas, lancetas, restos de ampollitas, vidrio o material de laboratorio, entre otros) | Sólido / semisólido | Y1.3 / A4020.3 | D9; D10 |
| Medicamentos vencidos | Sólido / semisólido | A4010 | D10 |
| Pilas y acumuladores (ej. que contengan cadmio, plomo o mercurio entre otras sustancias peligrosas) * | Sólido / semisólido | A1170 | D9; R4 |
| Baterías usadas plomo acido (ej. de vehículos, de maquinaria industrial). | Sólido / semisólido | A1160 | R4; R5 |

Fuente: Adaptada de la Guía de orientación para la clasificación y reporte de los residuos peligrosos generados por el sector de hidrocarburos en las actividades de perforación exploratoria, producción, refinación y transporte (MinAmbiente, 2021).

Adicionalmente, se debe tener en cuenta que existen ciertos Respel que han sido regulados bajo el **Principio de la Responsabilidad Extendida del Productor** tales como:

- ✓ Envases de plaguicidas
- ✓ Medicamentos vencidos
- ✓ Baterías usadas Plomo Acido
- ✓ Pilas y acumuladores
- ✓ Bombillas/luminarias con mercurio

En este caso, su gestión deberá realizarse a través de los Sistemas de Recolección y gestión (programas posconsumo) implementados por los productores (fabricantes e importadores) y aprobados por la ANLA.

4.8 Orientaciones generales para la gestión interna y externa de residuos peligrosos

Prevención y minimización:

- Buscar soluciones orientadas a evitar en lo posible la generación de Respel, lo cual implica la reducción gradual de sustancias peligrosas empleadas como materias primas utilizadas en la operación, así como su consumo.
- Adoptar medidas organizativas, operativas y tecnológicas que permitan disminuir, hasta niveles económicos y técnicamente factibles, la cantidad y peligrosidad de los Respel generados.
- Seleccionar técnicas de perforación más eficientes.
- Basados en las condiciones técnicas del proyecto planear el uso de fluidos de perforación de menor impacto ambiental o menor toxicidad (base aire o gas, base espuma, lodos sintéticos, entre otros).

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 10 |

- Seleccionar las mejores tecnologías de “deshidratación” disponibles en el mercado.
- Implementar buenas prácticas en la operación tendientes a reducir pérdidas sistemáticas o accidentales, sin hacer cambios en tecnología o materias primas, contribuyendo a importantes ahorros económicos y aumento de la productividad.
- Implementar cambios o mejoras tecnológicas (adecuación de equipos existentes o adquisición de nuevos equipos con el fin de evitar pérdidas sistemáticas y generación de residuos).
- Implementar cambio de materias primas e insumos, reemplazando algunas que contienen sustancias peligrosas, por otras de menor peligrosidad o ambientalmente amigables.
- Optimizar el uso de productos químicos y procurar la reutilización de empaques o contenedores.
- Racionalizar la compra de productos químicos y evaluar la posibilidad de implementar estrategias de “chemical leasing”.
- Controlar adecuadamente los inventarios de productos químicos.

Para hacer efectivo el concepto prevenir o mitigar, los proyectos deberán establecer y mantener un programa que permita identificar y capitalizar las oportunidades para prevenir la generación de residuos y para reducir la cantidad que va a disposición final, en el **Cuadro 6-4** se muestran las bases del esquema de gestión.

Cuadro 6-4 Oportunidades para Minimizar la Generación de Residuos

| MATERIALES, INSUMOS O RESIDUOS | OPCIONES PARA REDUCIRLO | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------------------|---|---|
| Cortes de fluidos base aceite | Técnicas y tratamiento para extracción del aceite de los cortes generados. Monitoreo del contenido de aceite e hidrocarburos en los cortes generados. Valorar diferentes opciones de tratamiento como la bioremediación, cuando los cortes no pasan de 50,000 ppm de contenido de aceite. | Incluir en los procesos de tratamiento de cortes la recuperación del hidrocarburo. En este frente se pueden utilizar diferentes tecnologías disponibles para tal fin: Secador de cortes por el método de vacío, colocado debajo de la última malla de las zarandas de los taladros. Máquina denominada <i>hi-G drier</i> , la cual seca los cortes con el potencial de poder hacer un trabajo de bioremediación, procesos térmicos y por último envío a terceros licenciados, en donde se puede contratar con procesos de recuperación de aceite. |
| Suelos contaminados | 1. Mantenimiento preventivo equipos y tuberías. 2. Impermeabilizar áreas operativas, donde se almacena y manipule química, lodos y se ubique equipos. 3. Habilitar diques en los equipos y vasijas donde haya riesgo de derrames y fugas. 4. Seleccionar equipos modernos que demanden bajo mantenimiento. | Evitar la contaminación del suelo mediante la prevención de derrames por fallas de equipos o imputables a procedimientos operacionales o de mantenimiento. Seguimiento detallado a la preparación y manejo de lodos, evitando fugas de material, derrames y contingencias en su manipulación. Regular las actividades de almacenamiento y suministro de combustibles y equipos. Aseguramiento de los diques que contengan los fluidos que se almacenan en las localizaciones. |
| Aceites Usados | 1. Procurar uso de aceites sintéticos de larga duración. 2. Aplicar tecnología para reúso y regeneración del aceite. | Revisar posibilidades de uso de aceites de larga duración en los generadores y equipos instalados. Aplicar esquemas de monitoreo a la calidad del aceite durante su uso. Asegurar entrega a gestores que tengan habilitadas alternativas de reúso del aceite |

| | | |
|---|---|---|
| Llantas | 1. Entrega a programas de reencauche o recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas. Devolución al proveedor. 2. Implementación de programas y acciones para aumentar la vida útil. | a) Mantenimiento de las llantas (calibración; balanceo; alineación del vehículo). b) Establecer convenios con programas de recolección selectiva, reencauche o devolución con proveedores. |
| Bombillas | Uso de bombillas Led de larga duración. | Asegurar el uso de bombillas Led de iluminación en campamentos y áreas operativas |
| Baterías (Plomo/ácido y secas) | Verificar condiciones de uso que incrementen la vida útil Uso de baterías recargables. | Llevar control al uso de las baterías en vehículos y equipos. Convenios con programas de recolección selectiva y de posconsumo. |
| Tambores metálicos y plásticos de sustancias químicas | Cambio presentación del producto (suministro a granel; envases reutilizables) o devolución de tambores al proveedor. | Establecer convenios con proveedores. |
| Empaques y envases de sustancias químicas y lubricantes | Suministro de insumos a granel o volúmenes mayores Devolución al proveedor. | Establecer convenios con proveedores. Promover la reutilización y reciclaje |
| Residuos sobrantes de productos químicos peligrosos o productos químicos vencidos | Devolución al proveedor. Programas de chemical leasing Control de inventarios | Establecer convenios con proveedores El leasing de productos químicos es un modelo de negocios innovador que protege el medio ambiente. |

Envasado:

- Utilizar envases o contenedores apropiados de acuerdo con el estado físico del residuo, sus características de peligrosidad y el volumen generado.
- El material debe ser compatible con el residuo peligroso.
- Presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
- Permitir contener los residuos en su interior sin que se originen pérdidas al ser manipulados.
- Tener un espesor que evite filtraciones y soporten esfuerzos a la manipulación, traslado y transporte.

Segregación de Residuos

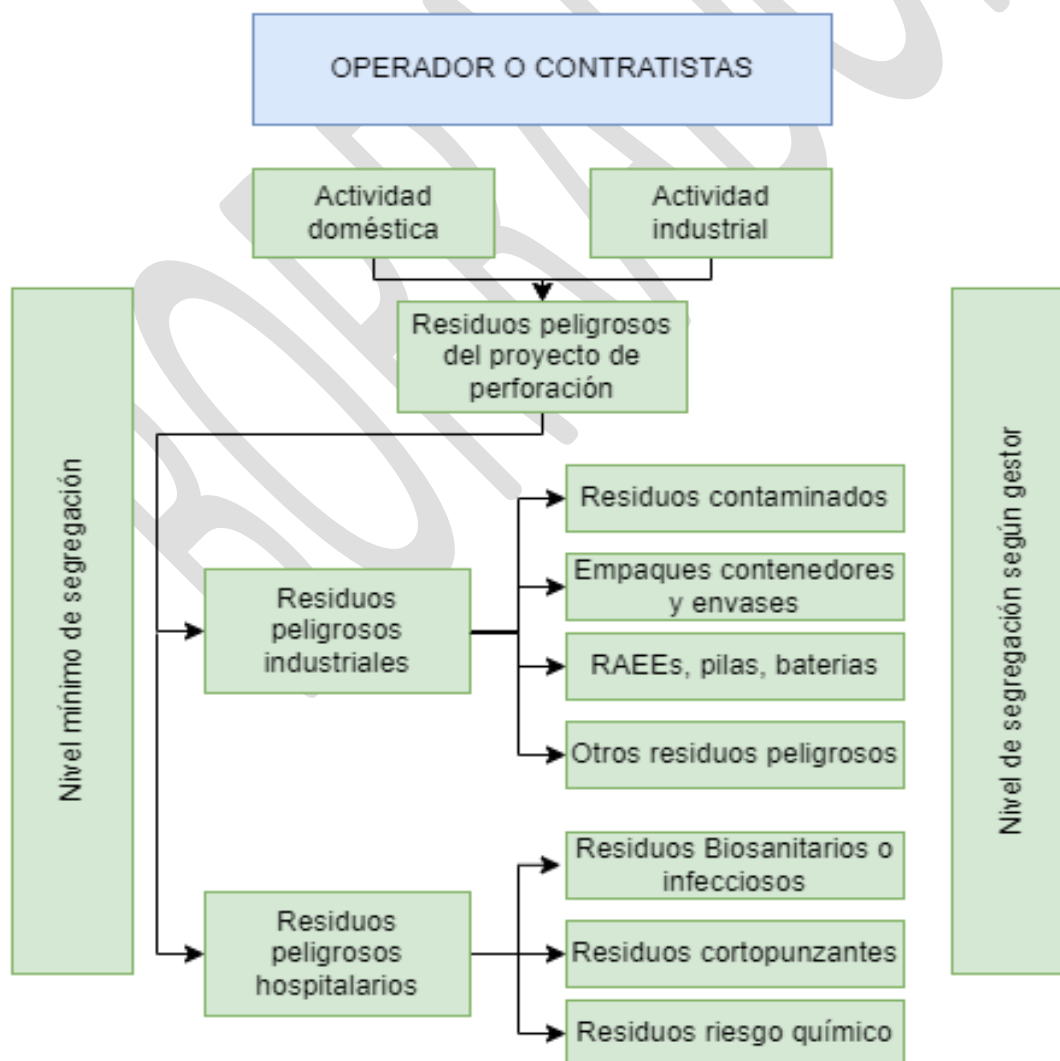
El concepto de segregación se ilustra en la **Figura 6-11**. Segregaciones de los residuos más detalladas serán potestativas de cada proyecto y operador, requisitos de licenciamiento, el plan de gestión de residuos peligrosos del proyecto, así como de las características de la zona o región donde se desarrolla la actividad. A pesar de lo anterior, se recomienda que las estrategias de segregación prevean las posibilidades de reúso y reciclaje, la gestión de residuos por el gestor externo, programas postconsumo y las alternativas de aprovechamiento, tratamiento y disposición.

Adicionalmente, en desarrollo del proyecto se debe aplicar las siguientes medidas:

- Exigir a los contratistas y proveedores del proyecto realizar la segregación de los residuos peligrosos acorde con el programa de gestión establecido para el proyecto.
- Separar los residuos peligrosos de los no peligrosos para evitar la contaminación de estos últimos.

- Los recipientes utilizados para la recolección de los residuos peligrosos en las áreas operativas deben estar debidamente rotulados e identificados según tipo de residuo previsto y seleccionar recipientes que eviten el ingreso de las aguas lluvias en los contenedores.
- Se deben ubicar suficientes estaciones de recolección de residuos peligrosos tanto en áreas del campamento como en áreas operativas del proyecto, de acuerdo con las actividades desarrolladas y los volúmenes estimados.
- Realizar charlas y campañas educativas con el fin de capacitar al personal y concientizar sobre la importancia de recolectar y segregar, reducir la generación de residuos.
- Establecer rutas de circulación interna, frecuencias y horarios de recolección adecuados y llevar los residuos a un punto de almacenamiento previsto.
- Contar con medios o equipos de carga y movilización adecuados, de acuerdo con el tipo y cantidad de Respel a movilizar.

Figura 6-11 Segregación de Residuos Peligrosos proyectos de perforación



| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 14 |

Almacenamiento interno:

En la gestión de residuos del proyecto se deben adoptar las medidas para realizar el almacenamiento de residuos peligrosos en el área de plataforma de perforación, manteniendo la segregación prevista en el PMAE. Se recomienda aplicar las siguientes medidas:

- Los desechos peligrosos deben almacenarse de manera segura e identificarse claramente. Los desechos se deben separar en corrientes segregadas a excepción de aquéllos designados como desechos para co-disposición.
- Habilitar caseta para almacenamiento temporal de residuos peligrosos, tanto en el área de campamento como en el área operativa de perforación. Se recomienda que la caseta sea móvil, que permita ser reutilizada en otros proyectos (**Ver Figura 6-12**).
- La caseta para almacenamiento que se habilite debe tener: piso impermeabilizado, contar con cerramiento, cubierta, rotulación y señalización, dique de contención de lixiviados, extintor, condiciones óptimas / sistemas que permitan la ventilación e iluminación, etc.
- La caseta debe estar techado o contar con un mecanismo que impida el ingreso del agua lluvia, pero que a la vez permita la salida de humo, gases o vapores, de ser necesario; se debe evitar el uso de materiales combustibles en su estructura.
- Disponer de un sistema de drenaje que evite que, en caso de emergencia, corrientes o fluidos contaminados alcancen fuentes de agua superficiales o subterráneas o contaminen el suelo.
- Designar un área para almacenamiento de bidones, sacos, contenedores y recipientes vacíos de química, verificando que cumpla con los requisitos de que aplican a la caseta de almacenamiento de residuos (ítem anterior). Lo anterior, en caso que el volumen de dichos residuos supere la capacidad de la caseta.
- Verificar que el área habilitada cuente con mecanismos para que los residuos peligrosos no tengan contacto directo con el suelo.
- En caso de almacenarse residuos de diferentes características de peligrosidad, implementar mecanismos que permitan el almacenamiento seguro teniendo en cuenta criterios de compatibilidad de estos.
- Contar con señalización, ventilación natural o artificial y mecanismo para evitar el ingreso de personal no autorizado.
- En caso de presentarse fallas en la segregación entre residuos peligrosos y los demás residuos, la totalidad de los residuos deben ser manejados como peligrosos.

Figura 6-12 Caseta de Almacenamiento de Residuos Peligrosos



Tomado de: <https://sipmadigital.com/producto/manejo-de-residuos-peligrosos/>

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 15 |

Transporte:

- Entregar los residuos peligrosos acorde con lo dispuesto en el Decreto Único Reglamentario 1079 de 2015 del sector transporte (que compiló el Decreto 1609 del 2002) sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas por carretera.
- Verificar que el transportador cuente con su plan de contingencia radicado ante la autoridad ambiental competente.
- Verificar que la unidad de transporte y el conductor cumplen con los requisitos establecidos en el Decreto 1079 de 2015, en particular verificar que tenga compartimientos separados de acuerdo con el tipo de residuos a recolectar, estar rotulado de acuerdo con el Reglamento tipo de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías peligrosas, tener kit ambiental, sistema de recolección de lixiviados incorporado, entre otros.
- Obtener del transportador el manifiesto de transporte de los Respel.

Aprovechamiento, Tratamiento y disposición final:

- Verificar que el gestor externo cuenta con los permisos o licencias emitidos por la autoridad ambiental competente para el proceso o actividad al cual serán sometidos los residuos.
- El operador o contratista debe revisar las condiciones bajo las cuales se hace tratamiento y la disposición de los residuos por el tercero licenciado, se recomienda realizar auditoría de segunda parte al gestor autorizado que realice el aprovechamiento, recuperación, tratamiento o disposición de los Respel generados.
- Verificar que la operación de eliminación a realizar por el gestor sea acorde con las características del Respel.
- Obtener de la empresa que presta el servicio de transporte los soportes de recolección y del gestor final los certificados de disposición de los residuos y demostrar el ciclo completo de la gestión de los residuos.
- Solicitar al gestor y conservar el certificado de gestión de los Respel hasta por cinco años.
- Si los Respel están regulados bajo el principio de responsabilidad extendida del productor, entregarlos a los sistemas de recolección y gestión aprobados por la ANLA.

Para conocer el listado de instalaciones autorizadas para el almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, reciclaje, tratamiento o disposición final de Respel, se puede consultar esta información en las páginas web de las autoridades ambientales o en el IDEAM a través del siguiente enlace: <http://rua-respel.ideam.gov.co/mursmpr/index.php?tab=2>

Recomendaciones Finales

- Desarrollar jornadas periódicas de limpieza y recolección de residuos en las instalaciones del proyecto.
- Capacitar al personal del proyecto en las mejores prácticas de manejo y gestión de residuos peligrosos.
- Revisar las Hojas de Seguridad de Materiales (MSDS - material safety data sheet) de los materiales usados, y seleccionar alternativas para sustancias menos tóxicas cuando sea posible.
- Realizar el registro como generador de residuos peligrosos ante el IDEAM, en cumplimiento de lo establecido en la resolución 1362 del 2 de agosto de 2007 o la norma que lo modifique, derogue o sustituya. Para la cual se debe obtener la información consolidada de generación de RESPEL en el proyecto y actualizarla acorde con la periodicidad establecida.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 16 |

- En el evento de que el proyecto gestione los residuos con terceros autorizados, se debe revisar y asegurar que el tercero cuente con tecnologías de punta requeridas para tratamiento o disposición del residuo peligroso entregado, verificando que cuenta con las autorizaciones ambientales que le apliquen.

Para mayor información sobre la gestión de residuos peligrosos se relacionan los siguientes documentos de consulta:

- ✓ Guía de gestión integral y residuos peligrosos. Bases conceptuales, 2007.MAVT
- ✓ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). Lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores. Decreto 4741 de 2005. Bogotá, D.C.
- ✓ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2da. Ed. (2014). Manual Técnico para el manejo de aceites lubricantes usados de origen automotor e industrial. Bogotá, D.C.
- ✓ Guía ambiental de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos adoptada mediante la Resolución 1023 de 2005 del MAVDT.
- ✓ Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Fundamentos Tomo I. Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y El Caribe (2005). Montevideo.
- ✓ Otros documentos sobre la gestión de residuos peligrosos pueden consultarse en: www.quimicosminambiente.gov.co

5. GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los proyectos de perforación de pozos de hidrocarburos deben prever estrategias para asegurar la gestión integral de los residuos no peligrosos, atendiendo los lineamientos previstos en el EIA o instrumento de manejo y control - IMC del proyecto de explotación o exploración de hidrocarburos. Adicionalmente, en desarrollo de proyectos de perforación de pozos se debe formular el PMAE que debe integrar adicionalmente los lineamientos establecidos en el IMC y lo establecidos en la presente Guía, de manera que se apliquen los lineamientos y medidas que aseguren un manejo y gestión sostenible de los residuos tanto en las perforaciones de exploración como de desarrollo.

5.1 Residuos sólidos en proyectos de perforación

En el **Cuadro 6-5** se muestra una lista indicativa de los residuos sólidos no peligrosos, que se generan en un proyecto de perforación:

Cuadro 6-5 Generación de Residuos no Peligrosos en proyecto de perforación

| RESIDUO | CARACTERÍSTICAS |
|--|--|
| Chatarra | Partes y piezas de equipo; tuberías de perforación, revestimiento y caising; láminas y partes metálicas, etc. |
| Empaques, envases y embalajes | Materiales diversos (metal; papel; cartón; plástico; madera) asociados a la presentación de los insumos y otros productos utilizados para el proyecto. |
| Cortes de perforación de lodos base agua | Roca extraída del subsuelo durante la perforación; contaminados con el lodo de perforación, etc. |
| Residuos sólidos domésticos | Residuos de dormitorios, lavandería, casinos; cafeterías, incluyen: empaques (recipientes para alimentos y bebidas, etc.), plásticos, residuos de comida, papel, cartón, textiles, envases plásticos o de vidrio, etc. |
| Partes eléctricas | Herrajes, cable, tableros, controles, balastos, etc. Algunos de |

| | |
|---|---|
| | estos materiales son reciclables o recuperables. |
| Residuos orgánicos | Sobrantes de comida y residuos de preparación de alimentos. |
| Elementos de consumo frecuente en oficinas (minicamp y shelter) | Papel, plástico, cartón, cartuchos para impresora, etc. Algunos de estos residuos son de naturaleza peligrosa |
| Aceites de cocina usados | Residuos de aceite usado en la preparación de alimentos. |
| Residuos de construcción y demolición | Residuos de demolición, sobrantes de excavación o residuos de labores de construcción. |
| Plásticos | Protectores plásticos de tuberías y caising, cauchos. |
| Sobrantes de limpieza | Empaques de Desinfectantes, jabones, Detergentes, Desengrasante. |
| Elementos de plástico de uso doméstico | Vasos plásticos, botellas, vajillas plásticas, recipientes de icopor, etc. |

5.2 Gestión de residuos No Peligrosos

Por gestión integral de residuos no peligrosos se entiende al conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, evaluación, control y seguimiento, incluidas las operaciones de manejo de los residuos desde su generación hasta la eliminación, en el marco del desarrollo sostenible.

En este numeral se referencian las actividades necesarias para el manejo integral de los residuos sólidos, incluyendo las actividades de prevención, segregación, recolección, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. La planificación de la gestión de residuos debe establecer una estrategia que incluya opciones para evitar la generación, fomentar el reúso, así como asegurar el aprovechamiento cuando sea técnicamente factible, antes de considerar alternativas de disposición final de los residuos.

Maximizar los recursos y minimizar los residuos, es la clave en la gestión ambiental responsable de los proyectos de perforación en el sector de hidrocarburos. La gestión de los residuos en la actividad de perforación en el sector de hidrocarburos, se debe definir de manera específica medidas tendientes a:

- Reducción en la generación de residuos: Procurar minimizar o eliminar el volumen y la toxicidad del residuo generado.
- Asegurar recolección y segregación: Habilitar las condiciones logísticas para hacer recolección eficiente y asegurar la segregación de los residuos.
- Promover el aprovechamiento de los residuos antes de ser descartados.
- Tratamiento: Utilizar técnicas para reducir el volumen y aplicar técnicas o alternativas para biodegradar los residuos orgánicos, entre otros.
- Disposición: Asegurar que el gestor final aplique métodos aprobados y adecuados para gestionar adecuadamente los residuos generados y que se cuente con los permisos ambientales requeridos.

La reducción en la fuente es la forma más eficaz de disminuir la generación de los residuos, algunas de las opciones son:

- a) Administración de inventarios: Comprar materias primas a granel y en volumen, valorar gastos de tratamiento y disposición final de residuos; adquirir servicios en lugar de productos.
- b) Mejor Funcionamiento: Entrenar y motivar a los empleados que como parte de su trabajo se planteen iniciativas circulares para reducir la generación de residuos.
- c) Modificaciones de equipos: Instalar equipos más eficientes o incrementar eficacia de equipos existentes.
- d) Cambiar procesos: Incorporar cambios en los procesos mediante la innovación y tecnología; promover segregación de los residuos y evitar el contacto de los no peligrosos con residuos peligrosos para disminuir el volumen de residuos peligrosos.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 18 |

Para hacer efectivo el concepto, los proyectos de perforación de hidrocarburos deberán establecer y mantener un programa que permita identificar y capitalizar las oportunidades para prevenir la generación de residuos y para reducir la cantidad que va a disposición final, en el **Cuadro 6-6** se muestran las bases del esquema de gestión.

Cuadro 6-6 Oportunidades para Minimizar la Generación de Residuos

| MATERIALES, INSUMOS O RESIDUOS | OPCIONES PARA REDUCIRLO | DESCRIPCIÓN |
|--|--|---|
| Residuos de Construcción y Demolición - RCD | Evitar ubicación de facilidades en áreas que requieran grandes movimientos de tierra o prever diseños compensados (excavación y relleno) Estrategia para reutilización o reciclaje de materiales proveniente de actividades de demolición y abandono. Valorar usos posteriores de las facilidades habilitadas, según aprobación de la autoridad ambiental. | Aplicar criterios en fase de diseño de vía y locación. Monitorear la generación de escombros en el desarrollo del proyecto y las labores de restauración y abandono. |
| Cortes de fluidos Base agua | Verificar óptima operación del sistema de "deshidratación" habilitado. Valorar usos posteriores, asegurando no afectación de los suelos (revisar Directiva 050 del estado de Alberta). | Verificar que los cortes se obtengan con el menor contenido de humedad. Monitoreo a los contenidos de humedad de los cortes generados. |
| Aceites de cocina usados | Disminuir elaboración de alimentos de frituras. Filtrar el aceite luego de usarlo y retirar residuos. Asegurar uso de aceites de alta calidad de refinado | Procurar uso de vajillas de acero inoxidable, evitar cobre o latón. Aplicar esquemas de monitoreo a la calidad del aceite durante su uso. Asegurar entrega a gestores para el reciclaje del aceite. |
| Bombillas | Uso de bombillas Led de larga duración. | Asegurar el uso de bombillas Led de iluminación en campamentos y áreas operativas |
| Residuos sólidos domésticos | Segregación y Clasificación en la fuente. | Implementar sistema de clasificación que facilite reciclaje/recuperación/aprovechamiento y evite mezcla con residuos peligrosos. |
| Papel blanco oficinas | Racionalizar utilización del papel de escritura y de fotocopias. | 1. Utilizar las dos caras del papel. 2. Reducir fotocopiado mediante el uso de correo electrónico, rotación de documentos, etc. |
| Envases no retornables de icopor, y plástico para Bebidas y comidas. | Sustitución por elementos reutilizables. Aplicación de los lineamientos del Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un solo uso | Utilización de vajilla reutilizable para el suministro de alimentación, promover suministro de bebidas y agua en envases reutilizables. Aplicar las líneas de acción para productos de plásticos de un solo uso previstos en el Plan. |

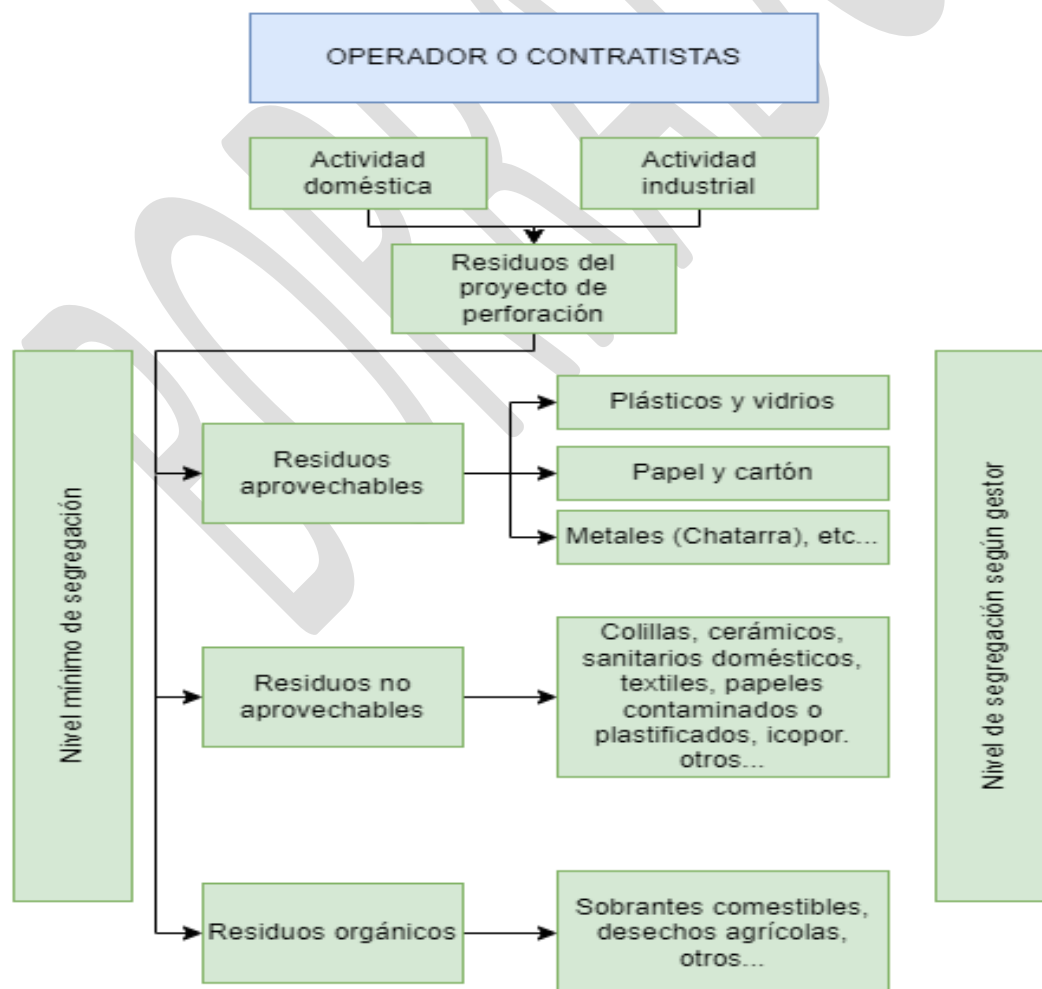
Otro concepto fundamental en la gestión de residuos es aplicar la jerarquía en la gestión de los residuos, que tiene como fin extraer el máximo beneficio práctico de los productos y generar la mínima cantidad de residuos. La correcta aplicación de la jerarquía de residuos puede tener varias ventajas: puede ayudar a prevenir las emisiones de gases de efecto invernadero, reducir los contaminantes, ahorrar energía, conservar recursos, crear empleos, entre otros.

Finalmente, en desarrollo de los proyectos de perforación se debe asegurar la aplicación de la normatividad vigente en el país tendientes promover el reúso de los materiales, así como el aprovechamiento de los residuos. En particular lo previstos en la estrategia de economía circular, Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos (CONPES 3874 de 2016), referidos en la ficha **PER-4-050** de esta guía y en materia de uso de plásticos. Así mismo, adoptar estrategias para reducir el consumo de materiales no biodegradables en desarrollo de las actividades, en particular lo previstos para desincentivar el uso de plásticos de un solo uso.

5.3 Recolección y Segregación de Residuos Sólidos

El concepto de segregación se ilustra en la **Figura 6-13**. El nivel mínimo de separación, como se mencionó anteriormente, hará distinción entre residuos no aprovechables, orgánicos y reciclables, considerando el código de colores establecido en la normatividad vigente (Resolución 2184 de 2019). Elaboraciones más detalladas serán potestativas de cada proyecto y cada operador, dependiendo de su política ambiental, requisitos de licenciamiento, objetivos y plan de gestión, así como de las características de la zona o región donde se desarrolla la actividad. En la **Figura 6.14** se muestran las características típicas de estaciones de recolección de residuos en proyectos de perforación de hidrocarburos.

Figura 6-13 Segregación de Residuos No Peligrosos proyectos de perforación



| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 20 |

Figura 6-14 Ejemplo de Estación de Recolección de Residuos



Fuente: <https://www.canecas.com.co/punto-ecologico-con-techo-cjs>

Adicionalmente, en desarrollo del proyecto se debe aplicar las siguientes medidas:

- Exigir a los contratistas y proveedores del proyecto realizar la segregación de los residuos acorde con el programa de gestión establecido para el proyecto.
- Asegurar que se aplique la Resolución 2184 del 2019 “Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones”, que definió el código de colores para la separación de los residuos sólidos en el país.
- Los recipientes utilizados para la recolección de los residuos deben estar debidamente rotulados e identificados según tipo de residuo. Como mínimo se deben habilitar recipientes para segregar los residuos Aprovechables, No aprovechable y Orgánicos o según sea planteado para el proyecto en los términos del licenciamiento y PMAE.
- Aplicar mecanismos para evitar el ingreso de las aguas lluvias en los contenedores.
- Se deben ubicar suficientes estaciones de recolección tanto en áreas del campamento como en áreas operativas del proyecto.
- Realizar charlas y campañas para concientizar al personal sobre la importancia de recolectar y segregar, reducir, reciclar y disminuir la generación de residuos.

El **Cuadro 6-7** identifica las necesidades del sistema, que deben ser satisfechas para tener éxito en los proyectos de segregación y en otros como los de reciclaje / recuperación que se establezcan en el proyecto.

5.4 Almacenamiento de los residuos

En la gestión de residuos del proyecto se deben adoptar las medidas para realizar el almacenamiento de residuos y disminuir en la medida de lo posible los riesgos de generar impactos negativos sobre los recursos. Se recomienda aplicar las siguientes medidas:

- Programar recolección periódica de los residuos de las estaciones habilitadas en el proyecto.
- Habilitar caseta para almacenamiento temporal de residuos, tanto en el área de campamento como en el área operativa de perforación.
- La caseta para almacenamiento que se habilite debe tener: suelo impermeabilizado, contar con cerramiento, cubierta, rotulación y señalización, dique de contención de lixiviados, extintor, condiciones óptimas / sistemas que permitan la ventilación e iluminación, etc.
- Se recomienda que la caseta sea móvil, que permita ser reutilizada en otros proyectos o los materiales sean reciclados o aprovechados (**Ver Figura 6-16**).

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 21 |

- Designar y delimitar un área de la localización para el almacenamiento de la chatarra generada en desarrollo del proyecto, asegurando que el material este limpio y no genere riesgo de contaminación del suelo.
- Evitar mezclar los residuos No Peligrosos con los peligrosos, deben ser segregados con el fin de evitar que se contaminen los primeros. En caso de presentarse fallas en la segregación entre residuos peligrosos y los demás, la totalidad de los residuos deben ser manejados como peligrosos.

Cuadro 6-7 Requerimientos del Sistema de Clasificación de Residuos Sólidos

| REQUERIMIENTO | NECESIDAD QUE SATISFACE | COMO DESARROLLARLO |
|--|--|---|
| Divulgación del procedimiento de clasificación establecido. | Información a los generadores para que puedan participar en la aplicación. | Talleres en los cuales se explique, evalúe y acuerde el procedimiento. |
| Disponer de recipientes identificados por tipo de residuo, convenientemente ubicados en los sitios de generación. | Facilidad para almacenar residuos en concordancia con las exigencias del procedimiento establecido. | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de necesidades. • Adecuación de recipientes de recolección. • Ubicación en sitios establecidos. |
| Organización del sistema de recolección con base en el esfuerzo de clasificación establecido. Definición de procedimientos para la recolección. | Evitar que el esfuerzo de clasificación se pierda durante la recolección de los residuos. | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de necesidades. • Organización del sistema de recolección. • Definición de puntos de destino de residuos recolectados, según tipo. |
| Implementar un sistema de registro de generación de residuos por tipo, integrado al sistema de información de la gestión ambiental del proyecto. | Complementación del conocimiento del problema y generación de la información requerida por el sistema de indicadores de la gestión | Los residuos recolectados selectivamente se pesan en cada recorrido del camión recolector. Los datos generados se llevan al sistema de información de la gestión ambiental. |

5.5 Transporte, Tratamiento y Disposición final de residuos

En los proyectos de perforación del sector hidrocarburos la gestión de los residuos no peligrosos se recomienda realizarse a través de empresas especializadas en la recolección y asegurar la entrega a empresas de reciclaje o aprovechamiento. El operador o contratista debe revisar las condiciones bajo las cuales se hace recolección, reciclaje y la disposición de los residuos, para lo cual debe:

- Verificar que los residuos no aprovechables sean entregados para tratamiento y disposición en sitios autorizados por la autoridad ambiental.
- Procurar el desarrollo de proyectos que permiten su degradación biológica y se asegure el tratamiento y aprovechamiento de los residuos orgánicos.
- Para los sobrantes de alimentos se debe asegurar que los gestores de residuos orgánicos no lo utilicen en la alimentación de animales y se cumpla con la normatividad establecida por el Ministerio de Salud.
- Obtener el manifiesto de transporte del residuo y el certificado de entrega al gestor final autorizado.
- Para los residuos reciclables, dejar constancia de entrega a una cooperativa de reciclaje.
- Asegurar que los contratistas que participan en el proyecto, cuenten con estrategias habilitadas para asegurar el aprovechamiento, reúso o reciclaje de los residuos no peligrosos, programas posconsumo y cadenas de valor o de suministro sostenibles, en coordinación con proveedores.

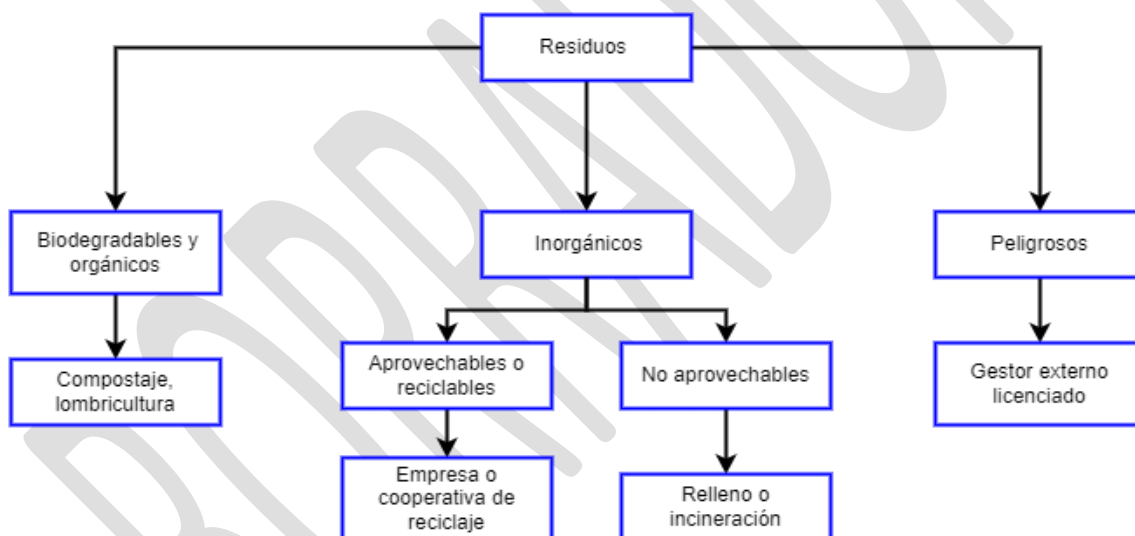
Para el desarrollo de la labor de transporte de los residuos se debe:

- El vehículo debe tener compartimiento separados de acuerdo con el tipo de residuos a recolectar, estar rotulado según el tipo de residuo que recolecte, tener kit ambiental, sistema de recolección de lixiviados incorporado, plan de contingencia radicado ante autoridad ambiental, entre otros.
- Los residuos no peligrosos deben cumplir con lo dispuesto en el Decreto 1077 del 2015 o la norma que lo modifique o sustituya.

Hay un gran número de opciones y alternativas para el tratamiento y la disposición de residuos sólidos domésticos y peligrosos generados en las labores de apoyo de proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas. Igualmente, en el la **figura N° 6-15** se muestra los lineamientos a aplicar en la gestión de residuos sólidos.

Las técnicas de disposición más frecuente en la industria petrolera nacional se muestran en el **Cuadro 6-8**. Estas constituyen solamente alternativas que deben ser analizadas para cada caso particular, a la luz de la conveniencia para el ambiente y para el proyecto.

Figura 6-15 Manejo Integral Residuos Sólidos Domésticos



Cuadro 6-8 Ilustración Sobre Alternativas de tratamiento y disposición de Residuos

| RESIDUOS DISPONER | ALTERNATIVAS | | | | | |
|---|-------------------|--------------|----------------------|----------------|------------|-----------------|
| | Relleno Sanitario | Incineración | Relleno de Seguridad | Biodegradación | Escombrera | Dilución bureal |
| Residuos orgánicos domésticos | X | | | X | | |
| Residuos inorgánicos no peligrosos y no aprovechables | X | X | | | | |
| Cortes base agua | X | X | | X | | X |
| Residuos de construcción y demolición | | | | | X | |

Nota: Los sistemas de tratamiento y disposición son de referencia a los más frecuentes (lista no exhaustiva)

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | PER-6-090 |
| | | PAG. 23 |

5.6 Recomendaciones Finales

- Todas las vías de acceso y área de perforación y campamento deben permanecer libres de residuos en general que sean generados por el proyecto, para lo cual se recomienda desarrollar jornadas periódicas de limpieza y recolección de residuos en las instalaciones del proyecto.
- Capacitar al personal para que emplee las mejores prácticas de manejo de materiales y gestión de residuos. Así mismo, desarrollar estrategias para que se haga adecuada divulgación del plan de gestión de residuos del proyecto.
- Proyectar reducir al mínimo la generación de residuos, precisando las medidas y detallando los volúmenes y cantidades de manera precisa.
- Precisar en el plan de manejo del proyecto acciones que plasmen acciones encaminadas acorde con la ley 2232 del 2022 "por la cual se establecen medidas tendientes a la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones", y se desincentive el uso de este tipo de plásticos en el proyecto.
- Es obligación establecer y mantener un programa de manejo de residuos en el proyecto, que asegure las posibilidades de aprovechamiento, que minimice la cantidad de residuos llevada a disposición final.

Figura 6-16 Caseta de Almacenamiento de Residuos Sólidos



6. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTÍA | PER-6-091 |
| | | PAG. 1 |

1. OBJETIVO

Establecer criterios para la gestión ambiental de las aguas residuales domésticas y de escorrentía propios de los proyectos de perforación, concordantes con la normativa ambiental vigente.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Perforación y Construcción (según aplique)

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Alteración de la calidad del suelo
- Cambio en la oferta hídrica
- Cambios en las características físicas y químicas del agua subterránea
- Cambios en las características físicas y químicas del recurso hídrico superficial
- Generación de olores ofensivos
- Alteración a comunidades de fauna terrestre
- Generación de conflictos por aprovechamiento y uso del agua.

4. AGUAS RESIDUALES EN LA PERFORACION DE POZOS

En el **Cuadro 6-9**, se muestra una lista, no exhaustiva, de aguas residuales generadas en proyectos de perforación exploratoria.

Cuadro 6-9 Aguas Residuales y de Escorrentía

| RESIDUO | CARACTERISTICAS |
|---|--|
| Aguas lluvias limpias | Aguas lluvias libres de contaminación con HCs o productos. químicos |
| Aguas lluvias contaminadas | Aguas lluvias que han recibido contaminación con HCs, químicos, etc. |
| Aguas residuales domésticas (aguas negras y grises) | Aguas de servicios sanitarios, de casino, de cafeterías, de lavandería y limpieza, etc. |
| Aguas de lavado | Residuos lavado equipos, vehículos, pisos, áreas individuales que tienen sólidos y HCs o grasa |

5. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

Como primeros criterios del manejo de las aguas de escorrentía se debe adelantar las acciones necesarias para evitar su contaminación producto de las actividades del proyecto, en caso que se vean afectadas, adelantar las labores de descontaminación previo a su descarga. Así mismo, las aguas residuales domésticas se les debe aplicar el tratamiento de manera directa o por terceros autorizados, que asegure la no afectación de los cuerpos hídricos receptores.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTIA | PER-6-091 |
| | | PAG. 2 |

5.1 Manejo de las Aguas Lluvias Limpias

Las aguas lluvias que caen sobre las cubiertas de los campamentos y las zonas exteriores al área donde se ubica el taladro y los equipos adicionales, se consideran no contaminadas. Igual sucede con las que caen sobre la vía de acceso y las que drenan desde la banca, sin embargo, se debe tomar medidas para disminuir los aportes de sólidos suspendidos cuando sea requerido. Adicionalmente deberá hacerse el mejor esfuerzo para evitar su contaminación, poniendo en ejecución las medidas que se identifican en los apartes siguientes:

- a) Las aguas lluvias limpias deben ser conducidas fuera de las áreas operativas y se debe impedir el ingreso si son externas a la localización. Para lo cual es recomendable habilitar zanjas de coronación y alcantarillas en la vía de acceso.
- b) La locación deberá planificarse procurando que no obstruya la red natural de drenaje del área donde se ubique, adicionalmente, se debe habilitar un sistema de canales impermeabilizados que recolecte las aguas lluvias y las descargue en el entorno, tal como se muestra en la **Figura 6-17**.
- c) Para garantizar el correcto manejo de las aguas lluvias, especialmente cuando la construcción se haya hecho en zonas de ladera, se proveerán los medios para interceptar el agua sobre el perímetro de la instalación.
- d) Las aguas lluvias recolectadas por los canales mencionados anteriormente tendrán un sistema de manejo independiente que evite su contaminación y serán dispuestas en el entorno de la locación.
- e) El sistema de canales para manejo de aguas lluvias se le debe habilitar un sistema de retención de grasas y de sólidos, antes de descargar las aguas al ambiente (Ver **Figura 6-17**). El sistema de retención de sólidos debe diseñarse específicamente para las condiciones de alta intensidad de la lluvia del área y asegurar que se alcance un tiempo de retención como mínimo de treinta (30) minutos para esta condición.
- f) Los sistemas de entrega al ambiente de las aguas lluvias deberán estar provistos de estructuras de disipación de energía, cuando lo requiera y verificarse que no se genere erosión en el descole.
- g) La protección de las aguas lluvias exige que los tanques de almacenamientos de hidrocarburos se encuentren confinados con diques perimetrales.
- h) Las áreas aferentes de aguas lluvias limpias al interior de la locación debe asegurarse que se mantengan libres de derrames o fugas de insumos y química.
- i) Se recomienda que el material que se utilice para capa de acabado superficial de la locación se aplique tratamientos para incrementar su capacidad portante (suelo cemento, etc) y que disminuya el aporte de sedimentos en las aguas de escorrentía.
- j) Revegetalizar los taludes y todas las áreas susceptibles de aportar sedimentos en la escorrentía en la locación y la vía de acceso, antes de iniciar las labores de perforación.
- k) Habilitar barreras de retención de sólidos en el perímetro de la locación y tramos viales en el evento que el suelo tenga un alto porcentaje de arena o sea altamente deleznable.
- l) Habilitar las infraestructuras (alcantarillas o boxcoulvert, etc) en la vía de acceso y desarrollar las obras de manejo de aguas de escorrentía requeridas, que disminuya los riesgos de erosión, generen afectación en el entorno o incrementen los sólidos en las aguas de escorrentía.
- m) Inspección periódica de las obras de drenaje para verificar su condición y se mantenga libre de obstáculos que puedan interrumpir los flujos.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTIA | PER-6-091 |
| | | PAG. 3 |

5.2 Manejo de las Aguas Lluvias Contaminadas

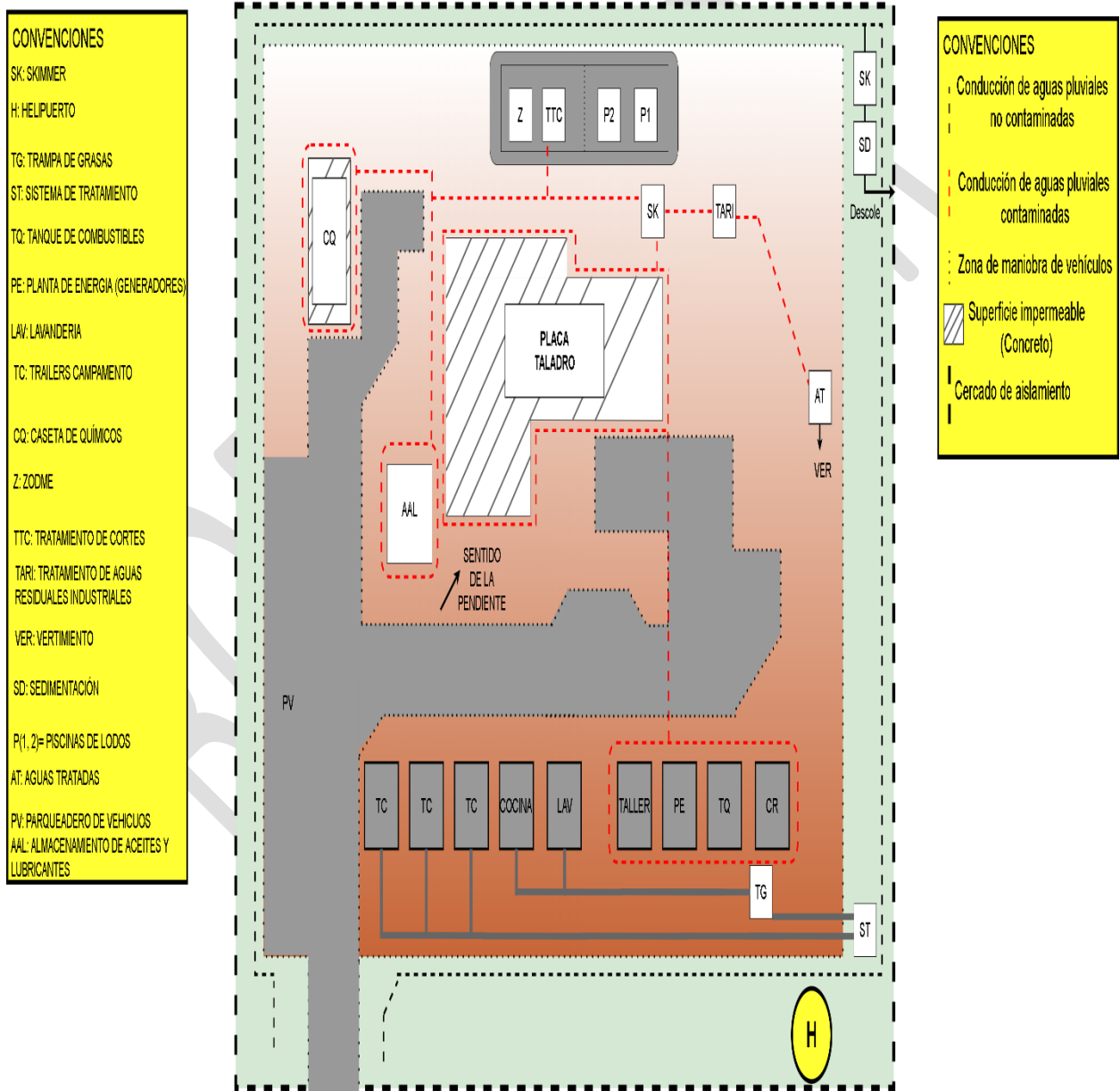
Para las áreas donde hay mayor probabilidad de generar aguas lluvias contaminadas en la locación, deberá considerarse mecanismos para recolectar el agua lluvia o cubrirlas. Dichas áreas se relacionan a continuación y se indican en la **Figura 6-17**:

- a) Tanque de combustible
- b) Bodega (descargas eventuales)
- c) Lavado de equipos
- d) Tanques preparación y almacenamiento de lodos
- e) Taladro
- f) Equipos de Cementación
- g) Bombas de lodo
- h) Manejo tubería de perforación (drill Pipe)
- i) Generadores
- j) Almacenamiento de aceites y lubricantes
- k) Tratamiento de cortes

En los siguientes apartes se establecen los criterios generales de manejo para estas áreas y los residuos generados.

- a) Se construirán los canales perimetrales alrededor de la placa taladro que se construya acorde con los criterios del ítem anterior. Estos son indispensables en patios de tanques de combustible, contrapozo, planta eléctrica, tanques de lodos, control de sólidos, generadores y bombas lodo.
- b) Todas las aguas lluvias contaminadas deberán ser recolectadas y tratadas (**ver Figura 6-17**). Las aguas captadas en el área de la placa taladro, serán llevadas a un *skinmer* y bombeadas a tanques de almacenamiento para ser tratadas junto con los lodos descartados o gestionadas como fluidos contaminados.
- c) Considerar, como se menciona en la ficha de taladro e instalaciones anexas, la posibilidad de colocar bajo cubierta las áreas con mayor riesgo de contaminación de acuerdo con la naturaleza de las operaciones y las características de los materiales que manejan.
- d) Cualquier derrame o fugas de químicos que se suceda en la locación deberá ser atendido con prioridad para evitar contaminación del suelo y las aguas lluvias.
- e) Asegurar que el sistema de conducción de aguas contaminadas sea un sistema cerrado y evitar construir estructuras o mecanismos que actúen como bypass y conecten con el sistema de conducción de aguas lluvias limpias.

Figura 6-17 Manejo de Aguas residuales domésticas y lluvias



| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN AMBIENTAL DE AGUAS RESIDUALES Y DE ESCORRENTIA | PER-6-091 |
| | | PAG. 5 |

5.3 Manejo Ambiental Residuos Líquidos de Perforación de Pozos

Los lineamientos generales de la gestión relacionada con este tipo de residuos, acordados entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la industria petrolera, se encuentran consignados en la Sección 6.122 - Manejo Ambiental de la Residuos Líquidos Industriales.

5.4 Gestión Ambiental de las Aguas Residuales Domésticas

5.4.1 Facilidades mínimas:

- a) Asegurar que la totalidad de las aguas residuales domésticas, de escorrentía contaminadas y aguas industriales generadas por el proyecto sean sometidas a tratamiento previo al vertimiento y se cumpla con la normativa ambiental establecida para su vertimiento o disposición (*Decreto 1076 del 2015, Res. 631 del 2015 y Res. 699 del 2021, entre otras o las disposiciones definidas en el instrumento de control ambiental o permiso del proyecto*).
- b) Las instalaciones temporales, de corta duración, tales como los campamentos de topografía o de construcción de vías y locaciones, estarán provistas de baterías sanitarias en número suficiente para atender el personal del proyecto. Se debe asegurar que las aguas residuales recolectadas se gestionen con un proveedor autorizado por la autoridad ambiental y obtener los respectivos soportes de tratamiento y vertimiento.
- c) Durante la fase de perforación y pruebas, el proyecto podrá habilitar su sistema de manejo y tratamiento de aguas residuales domésticas adecuado a las necesidades. Implica que las áreas donde se generan aguas residuales domésticas deberán conectarse al sistema.
- d) En el caso que la empresa del taladro gestione las aguas con un gestor externo autorizado, deberá habilitar los equipos necesarios para el almacenamiento del agua residual y asegurar medidas para no generar olores molestos en el entorno del proyecto.

5.4.2 Redes de aguas residuales:

Las aguas residuales domésticas del proyecto, en cualquier etapa de su desarrollo, se manejará con redes independientes. Se tendrá una red para aguas negras y otra para las aguas grises.

5.4.3 Sistema de Tratamiento

- a) Considerar en cuenta que un sistema de tratamiento adecuado a las necesidades, es aquel cuya relación beneficio/costo es aceptable teniendo en cuenta el tamaño de la operación.
- b) Se sugiere habilitar sistemas de tratamiento modulares, móviles, con sistemas de tratamiento basados en procesos biológicos.
- c) El concepto técnico sugiere que no pueden prescribirse sistemas de tratamiento, debiendo éstos seleccionarse para cada caso. Las opciones a considerar se encuentran esquematizadas en la **Figura 6-18**.
- d) La selección del esquema de manejo dependerá, entre otros factores, de la población servida, las características del terreno (permeabilidad, topografía, etc.), la disponibilidad de área, el nivel freático, la disponibilidad de agua, la posibilidad de recirculación del efluente y las normas ambientales aplicables.

5.4.4 Localización Sistema de Tratamiento y disposición

Conforme al desarrollo de actividades propias de la industria la operadora podrá identificar la mejor alternativa para el manejo de sus aguas residuales domésticas. Se contemplan las siguientes opciones, sin embargo, se deja abierta la selección del mejor sistema.

Sistemas aeróbicos

| | | |
|---|---|---|
| <p>VERSIÓN No. 2 Febrero 2024</p> | <p>GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTIA</p> | <p>PER-6-091 PAG. 6</p> |
|---|---|---|

- a) El sistema compacto y móvil de tratamiento (*Redfox*) y disposición (campo de infiltración) se ubicarán en lo posible de tal manera que el viento no lleve olores a las áreas habitadas del entorno o de campamento de locación.
- b) Ubicar el sistema compacto de tratamiento con espacio para el acceso vehicular y habilitar tanque de recolección del agua tratada.
- c) Prever retiros de las canales perimetrales de aguas lluvias y facilidad para obtener la energía requerida.
- d) El campo de infiltración debe localizarse teniendo en cuenta el gradiente hidráulico de las aguas subterráneas someras y el riesgo de contaminar las fuentes de agua del entorno.

Tanques sépticos

- a) Ubicar el tanque séptico en el subsuelo habilitando un sistema de encofrado que permita monitorear eventuales fugas del tanque.
- b) Por regla general el pozo séptico y su campo de infiltración se ubicarán aguas abajo (sentido del gradiente hidráulico) de cualquier pozo o sistema de suministro de agua utilizado por el Proyecto o la comunidad. Cuando no sea posible deberá asegurarse un retiro mínimo de 100 metros de estos puntos.
- c) El campo se construirá preferiblemente sobre terrenos con suficiente porosidad para permitir la infiltración del agua residual; de lo contrario, habrá necesidad de acondicionar el sitio para construir el lecho.
- d) No se podrá construir un pozo séptico sobre áreas inundables. El tanque séptico debe localizarse en un sitio accesible para su limpieza e inspección.

Otros sistemas

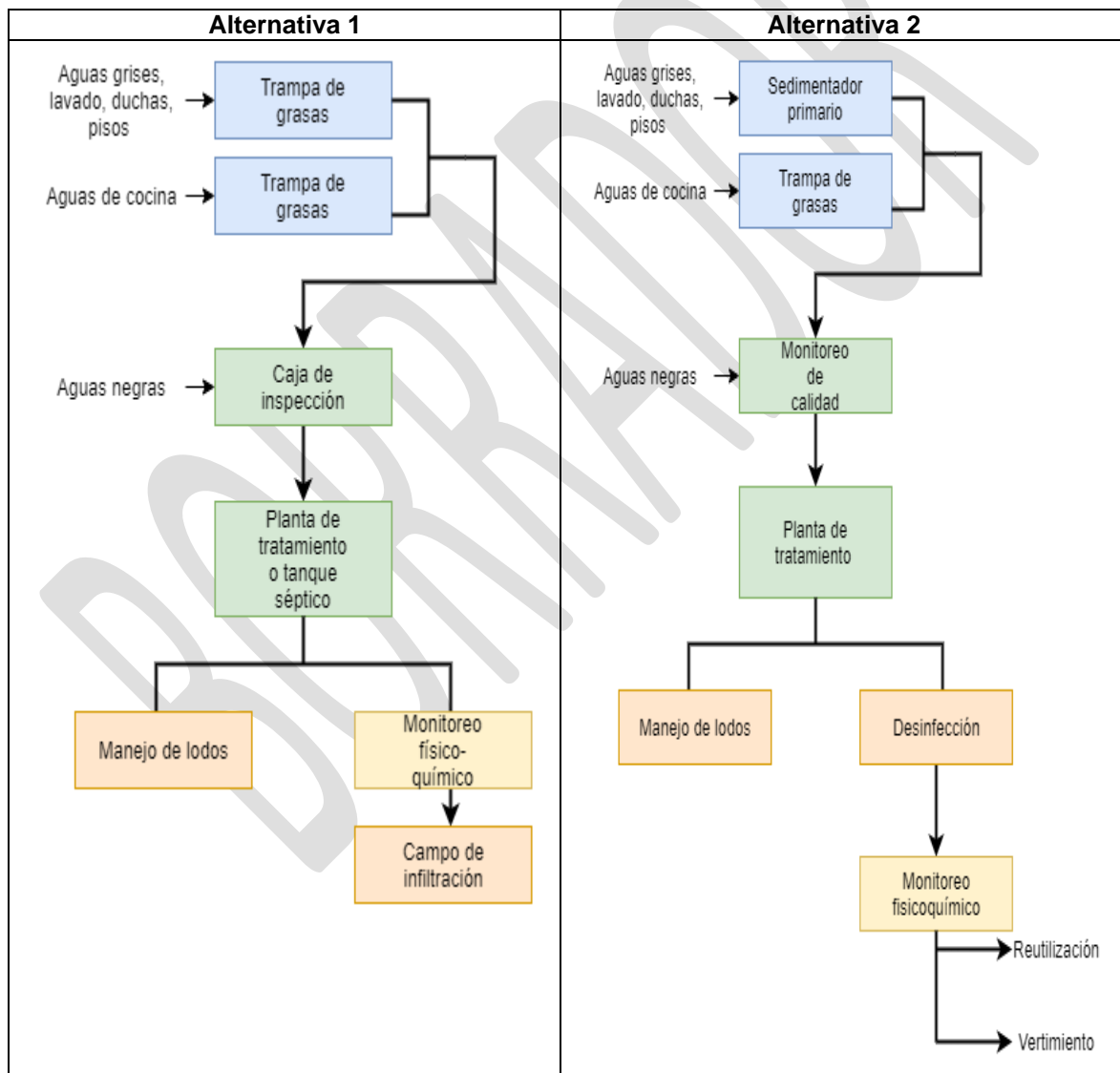
No hay restricciones especiales para la ubicación de sistemas de tratamiento modulares y móviles, siempre que se haga al interior de la facilidad.

5.4.5 *Mantenimiento del Sistema*

- a) Habilitar la logística necesaria para realizar monitoreos ambientales de las descargas del sistema y verificar que se cumpla los límites establecidos en la Resolución 631 del 2015, Decreto 050 del 2018, Resolución 699 del 2021 y demás normativa que expida la autoridad ambiental para regular los vertimientos. En otros casos, se deberá cumplir de manera específica con los límites establecidos en el IMC o permiso de vertimientos otorgado.
- b) Realizar labores de monitoreo y seguimiento diario a la operación del sistema de tratamiento, asegurar su funcionamiento óptimo y llevar registro de las labores adelantadas. Asegurarse de contar con los equipos de monitoreo requeridos para el monitoreo diario de la operación (pHmetro, medidor multiparámetro, espectrofotometro, etc).
- c) El sistema de manejo y disposición de aguas residuales debe tener un programa de mantenimiento, adecuado a sus necesidades. En el caso de las plantas de tratamiento, el mantenimiento será el que recomiende el fabricante o el diseñador en el Manual de Operación.
- d) Evitar adicionar productos químicos o desinfectantes que inhiban la acción bacteriana, cuando se utilicen procesos biológicos en los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- e) Dado los requerimientos operativos de los sistemas aeróbicos, se recomienda realizar monitoreo del efluente y afluente del sistema de los parámetros representativos del adecuado funcionamiento y con una frecuencia al menos quincenal. Sin embargo, se debe asegurar al menos de cumplir con la frecuencia de monitoreo lo definirá el permiso de vertimiento que se otorgue por la autoridad ambiental.

- f) Extracción periódica de lodos de sistemas de tratamiento de aguas residuales, grasas y sedimentos de trampas y cajas de inspección del área del campamento y minicamp. Estos residuos deben estabilizarse con cal o trasladarse a un lecho de secado, para posterior gestión como residuo ordinario con un gestor externos autorizado. De igual manera estos residuos pueden ser manejados en conjunto con los cortes de perforación base agua para su posterior tratamiento y disposición final.
- g) Asegurar que se cuente con personal técnico capacitado para asegurar el buen funcionamiento del sistema de tratamiento habilitado.

Figura 6-18 Alternativas de Manejo y Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas



5.4.6 Tratamiento Biológico Compacto

Para el desarrollo de proyectos de perforación se recomienda el uso de sistemas de tratamiento biológicos en particular los aeróbicos. Estos procesos requieren pequeñas áreas, alcanzan altas eficiencias a expensas de la utilización de mano de obra calificada y permanente atención. Los principales son:

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTIA | PER-6-091 |
| | | PAG. 8 |

Lodos Activados

Este proceso depende del uso de altas concentraciones de microorganismos presentes en *flocs* mantenidos en suspensión en las aguas mediante agitación mecánica. Este es método más aplicable para pequeñas operaciones, entendiéndose que requiere de tiempos de retención menores a 8 horas. En la **Figura 6-19** se detalla el esquema de un sistema de tratamiento de lodos activados.

Dada la popularidad del uso de plantas de lodos activados en la perforación de pozos y otras operaciones petroleras, en razón de su facilidad de implantación y diseño compacto, a continuación, se presentan recomendaciones para su selección y operación:

- a. Procurar que la capacidad de tratamiento del Sistema habilitado, logre atender los picos de generación de aguas residuales dada las condiciones operativas del proyecto o en su defecto habilitar tanque de estabilización que suministre un caudal constante.
- b. Toda planta de lodos activados debe estar provista de rejillas de cribado como tratamiento preliminar y sistema de sedimentación de alta tasa.
- c. Habilitar la logística necesaria para realizar monitoreos de fisicoquímicos antes y después de tratamiento. Habilitar sistema de desinfección al final del sistema.
- d. Asegurar la contratación del personal idóneo con experiencia en la operación del sistema de tratamiento habilitado para el proyecto. Verificar que se conoce el manual de operación del sistema de tratamiento habilitado. Asegurar la logística y herramientas que permitan monitorear y verificar el óptimo funcionamiento del sistema.
- e. Los sistemas de lodos activados requieren de monitoreo y seguimiento permanente, para obtener las eficiencias en remoción de contaminantes esperados.

Filtros Percoladores

Consisten, por lo general, en lechos circulares o rectangulares de piedra, material sintético o cerámico, que reciben intermitente o continuamente el efluente clarificado de un sedimentador primario o un tanque séptico.

Puede ser una opción viable para pequeñas operaciones como las labores de perforación, si no se superan las tasas orgánicas de aplicación de 0.10 Kg de DBO₅/m²-día y tasas hidráulicas de 0.6 m³/m³-día.

Biodiscos

Representan una combinación de los procesos anteriores, en la cual los microorganismos se fijan a discos rotatorios parcialmente sumergidos en el agua. Se caracteriza por una operación simple, consumo bajo de energía y bajo requerimiento de monitoreo.

5.4.7 Disposición del Efluente del Sistema de Tratamiento

El efluente de un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas podrá disponerse utilizando cualquiera, o varias, de las siguientes alternativas, siempre y cuando se tenga el respectivo permiso de vertimiento.

- a) Vertimiento a cuerpos de agua, para lo cual se deberá asegurar el cumplimiento de los establecido en la Resolución 631 del 2015 o la norma que la modifique, derogue o sustituya.
- b) Vertimiento al suelo. La irrigación o infiltración deberá considerar:
 - La posibilidad de contaminar cuerpos de agua, en cuyo caso no podrá utilizarse esta alternativa.
 - Asegurar que el caudal dispuesto no sobrepase la capacidad de infiltración del terreno.
 - Verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Decreto 050 del 2018 y La Resolución 699 del 2021 y demás normatividad ambiental aplicable que expida MinAmbiente para regular los vertimientos al suelo.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTIA | PER-6-091 |
| | | PAG. 9 |

- c) Ante la posibilidad de hacer uso del agua residuales, se debe verificar lo dispuesto en la Resolución 1256 del 2021 o la norma que lo modifique, derogue o sustituya.
- d) Un método adicional para la disposición de las ARD, corresponde a la integración del efluente de las aguas residuales domésticas tratadas al sistema de tratamiento de aguas industriales y verterse bajo los lineamientos del permiso de vertimiento otorgado para el agua industrial.
- e) Como alternativa se tiene el entregar las aguas residuales domesticas a terceros autorizados por la autoridad ambiental, verificando que se adelante el tratamiento y vertimiento respectivo; en dicho caso, se debe prever la obtención certificados y constancias respectivas.

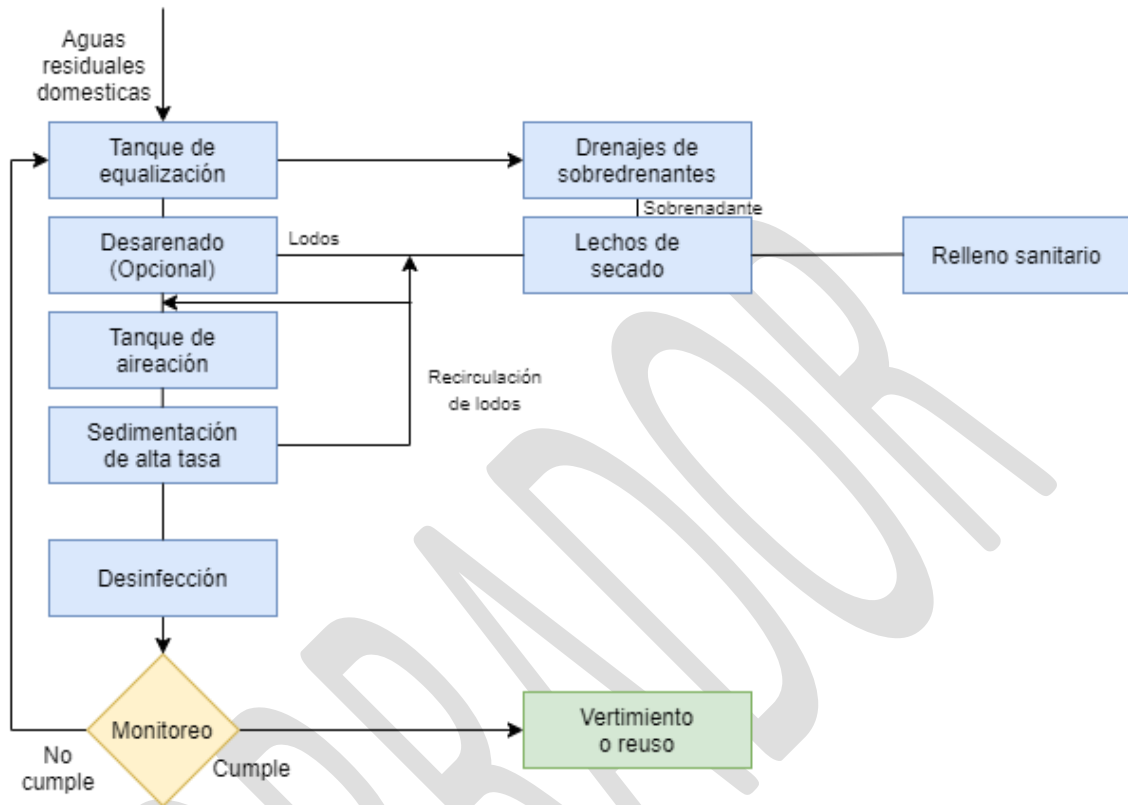
5.4.8 Acciones a Desarrollar

- a) Definición del sistema de tratamiento adecuado para las aguas residuales del proyecto, según necesidades. La decisión puede incluir diferentes sistemas, dependiendo entre otros factores de la población servida.
- b) Definición de la localización del sistema, en cada caso.
- c) Diseño, construcción y puesta en funcionamiento, antes de desarrollar las labores operativas prevista.
- d) Capacitación. Informar al personal e instruirlo acerca del funcionamiento del sistema con el fin de garantizar su buen uso y operación.
- e) Elaboración y ejecución programa de inspección y mantenimiento. Designar un responsable de su implementación.

6. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Figura 6-19 Esquema de un Sistema de Lodos Activados



| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y ACEITES USADOS | PER-6-092 |
| | | PAG. 1 |

1. OBJETIVO

Brindar orientaciones generales para el adecuado manejo de combustibles y aceites lubricantes utilizados durante la construcción y perforación, así como de sus residuos. Esta categoría de residuos incluye los aceites de cárter de los vehículos, los de generadores, maquinaria y equipos, y los aceites hidráulicos.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Perforación y Construcción (según aplique)

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Cambio en las características fisicoquímicas del suelo
- Cambios en las características físicas y químicas del agua subterránea
- Cambios en las características físicas y químicas del recurso hídrico superficial
- Alteración de ecosistemas acuáticos
- Generación de conflictos por aprovechamiento y uso del agua.

4. CRITERIOS AMBIENTALES

4.1 Almacenamiento y Manejo de Combustibles

Se recomienda que el almacenamiento de combustibles satisfaga los siguientes criterios:

- a. Se recomienda que el tanque de combustible tenga doble pared, en caso que no lo tenga se le deberá confinar en un dique de contención, que debe tener un 110% del volumen del tanque de mayor capacidad.
- b. Se recomienda que el tanque tenga incorporado a su estructura el dique de contención (**Ver figura 6-20**).
- c. Se debe impermeabilizar el área de suministro de combustible y adoptar mecanismos para el control de derrames.
- d. El tanque deberá estar señalizado y rotulado acorde con los lineamientos definidos en el Sistema Globalmente Armonizado-SGA, se habilitará la logística requerida de seguridad industrial para el manejo de la sustancia y prevenir incidentes operativos.
- e. El dique estará provisto de una válvula de control para evacuación de aguas lluvias, la cual permanecerá cerrada.
- f. En caso que se habilite un surtidor en el tanque de combustible, el área de suministro debe ser impermeabilizada y habilitarse un dique de contención. Así mismo, se debe habilitar un kit ambiental con los elementos para atender eventuales fugas de combustibles.
- g. El manejo de los combustibles deberá hacerse mediante tubería desde el tanque de almacenamiento y habilitar surtidores automáticos en los puntos de suministro. Lo anterior significa que se evitará el transporte de combustibles en canecas, baldes u otros recipientes con características similares.

De otra parte, para minimizar la ocurrencia de eventos no deseados durante el transporte de combustibles, se debe verificar que cumpla con requisitos de seguridad y condiciones para el transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas determinadas en la sección 8 del Capítulo 7, del Título 1 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1079 del 2015 del Mintransporte o la norma que lo modifique o sustituya.



Figura 6-20 Almacenamiento de combustible con dique integrado.

4.2 Manejo de aceites y lubricantes

Para el manejo de los aceites lubricantes en desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta los siguientes lineamientos:

- a. Para el manejo de los aceites lubricantes en desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta los siguientes lineamientos: Los aceites lubricantes utilizados en las labores de perforación deben ser almacenados en áreas cubiertas y en la medida de lo posible separado del área de almacenamiento de combustibles; se recomienda habilitar áreas que cumplan con lo expuesto en la **Figura 6-21**.
- b. Los envases o contenedores de aceites lubricantes deben estar debidamente etiquetados de acuerdo con el *Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos – SGA*, según lo define la Resolución 0773 de 2021 del Ministerio del Trabajo. Así mismo, debe habilitarse dique de contención que asegure la contención del 110% del recipiente de mayor volumen almacenado.
- c. Evitar habilitar infraestructura provisional para el almacenamiento de aceites lubricantes, en particular para los diques de contención deben permanecer durante el suministro o trasiego de la sustancia.
- d. Se recomienda priorizar el uso de aceites sintéticos, que permiten mayor tiempo de uso y por ende, generación de menores volúmenes de desechos.
- e. Se aconseja impermeabilizar el área de almacenamiento y suministro del aceite lubricante, utilizando tecnologías que disminuyan el riesgo de derrame en desarrollo de las labores de cambio de aceites de los generadores, maquinaria y equipos durante las actividades de construcción y perforación.
- f. Los cambios de aceite en los vehículos deben efectuarse en las áreas destinadas a talleres de mantenimiento o en talleres o estaciones de servicio ubicados en áreas urbanas.
- g. Para el cambio de aceite se dará preferencia al uso de bombas de vacío, en lugar del procedimiento convencional de drenaje o abastecimiento (flujo por gravedad).
- h. Los filtros de aceite que se cambien durante la operación deberán drenarse sobre un tambor metálico, provisto de rejilla y colocado bajo cubierta. El aceite drenado se vaciará en el depósito de aceite lubricante usado debidamente etiquetado. Los filtros de aceite una vez drenados se manejarán según la Sección **PER-6-090**, por ser un residuo peligroso.
- i. Verificar que la empresa que realiza el transporte de sustancias peligrosas tenga radicado ante la autoridad ambiental competente el respectivo plan de contingencia.
- j. Propender por que se lleve a cabo la capacitación adecuada del personal para enfrentar derrames accidentales de combustibles y lubricantes.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y ACEITES USADOS | PER-6-092 |
| | | PAG. 3 |

4.3 Manejo de aceites y lubricantes usados (ALU)

Los ALU se clasifican como residuos peligrosos según la normativa nacional, en la corriente de residuos Y8. Su gestión se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la Sección **PER-6.090** y los lineamientos establecidos en el **"Manual Técnico para el manejo de aceites lubricantes usados de origen automotor e industria"**, publicado por MinAmbiente en 2014. A continuación, se brindan unas recomendaciones generales básicas para su manejo en las actividades de perforación y construcción.

- ✓ Se recomienda habilitar estructura prefabricadas específicamente diseñada para el almacenamiento de los ALU, en lugar de habilitar infraestructura y diques provisionales.
- ✓ El área de almacenamiento de ALU debe estar debidamente señalizada. Así mismo, debe habilitarse dique de contención que asegure la contención del 110% del recipiente de mayor volumen almacenado.
- ✓ La infraestructura habilitada para el almacenamiento de ALU debe estar impermeabilizada y habilitar cubierta que restrinja el ingreso de aguas lluvias.
- ✓ En el área de almacenamiento y manipulación de ALU se debe ubicar elementos y kit de atención y limpieza para que en caso de derrame sean oportunamente atendidos.
- ✓ Se recomienda almacenar el ALU en los mismos recipientes en que fueron suministrados; procurar el uso de recipientes metálicos reutilizables.
- ✓ Propender por gestionar el ALU mediante operaciones de reciclaje (re-refinación) o en su defecto a través de operaciones de tratamiento para fines de valorización energética o de disposición. En cualquier caso, el gestor debe estar licenciado para dichos fines.
- ✓ Evacuar el ALU del área de trabajo tan pronto como sea práctico hacerlo y será entregado a los gestores licenciados, asegurándose de obtener los respectivos certificados de gestión.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Figura 6-21 Alternativas de Almacenamiento de Aceites



| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | EMISIONES ATMOSFÉRICAS, RUIDO Y RADIACIÓN | PER-6-100 PAG. 1 |
|---|--|---------------------------------------|

1. OBJETIVOS

Establecer criterios y medidas de manejo ambiental para adelantar la gestión de emisiones atmosféricas y ruido.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Perforación y pruebas

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Incremento en la concentración de material particulado
- Incremento en la concentración de gases contaminantes
- Incremento de la concentración de gases efecto invernadero
- Alteración en los niveles de presión sonora
- Incremento de la intensidad de la luz incidente
- Incremento de los niveles de radiación térmica
- Alteración a comunidades de fauna terrestre
- Generación de olores ofensivos

4. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

Dentro de las fuentes de emisiones al aire (continuas o Discontinuas) procedentes de las actividades están: las fuentes de combustión para generar electricidad y calor, bombas de lodos, las fuentes móviles (vehículos y Camiones), las emisiones derivadas del venteo y la quema en teas de hidrocarburos; y las emisiones fugitivas.

El operador o sus contratistas deben implementar todas las medidas necesarias para prevenir, la contaminación atmosférica por la emisión de gases de combustión, emisiones evaporativas, generación de ruido en desarrollo de las actividades de perforación y pruebas.

4.1 Fuentes fijas

- a) Asegurar el uso de equipos y generadores de una alta eficiencia en demanda de energía y seleccionar combustibles que generen menores emisiones de contaminantes a la atmósfera (diesel bajo en contenido de azufre o gas).
- b) Se recomienda aplicar criterios ambientales en la selección de los generadores y bombas a habilitar en el proyecto de perforación, revisando las especificaciones sobre emisiones de aire, tecnología de combustión, en el proceso de selección del taladro y equipos a contratar para el proyecto.
- c) Exigir sistemas de control de emisiones tanto de gases como de partículas, en generadores de energía, bombas mecánicas y equipos que generen emisiones. Así mismo, se debe estructurar y aplicación de un programa detallado de mantenimiento.
- d) Verificar para equipos de combustión interna iguales o mayores a un (1) megavatio, se haya realizado el monitoreo de emisiones (al inicio de la operación dentro de los primeros seis meses desde su instalación y posteriormente en la periodicidad establecida por la normativa nacional o local durante su funcionamiento en la fase de Perforación, completamiento o pruebas), y se cumpla con los niveles de emisión establecidos en la normativa ambiental vigente.
- e) Prever monitoreo isocinético de emisiones en caso que se instale calderas, hornos o cualquier fuente fija de emisión que sea regulada normativamente, para lo cual se debe habilitar las facilidades y logística requerida para llevar a cabo la prueba.

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | EMISIONES ATMOSFÉRICAS, RUIDO Y RADIACIÓN | PER-6-100 PAG. 2 |
|---|--|---------------------------------------|

- f) Cuando no sea posible realizar medición directa de las fuentes fijas puntuales, realizar la estimación mediante balance de masa o factores de emisión de acuerdo con lo estipulado en el Protocolo de fuentes fijas adoptado mediante resolución 760 de 2010 o la que lo modifique o sustituya.
- g) Prever programa de monitoreo de condiciones de combustión interna y equipos de combustión externa habilitados en el proyecto, realizando análisis de combustión periódicamente (equipos automáticos) y tomar las medidas que aseguren la óptima combustión durante su operación y no se supere los límites de emisión establecidas.
- h) Si hay electricidad disponible en el área, se debe considerar el uso de motores eléctricos / motores primarios para minimizar las emisiones al aire y el ruido.
- i) Se recomienda aplicar metodologías de inspección visual de emisiones para realizar seguimiento y control a la operación de fuentes fijas de emisión que se utilicen en el proyecto (p.ej., Método 9 de la EPA y otros).
- j) Para las fuentes fijas puntuales del proyecto, asegurar que cuenten con la altura establecida para punto de emisión de contaminantes (Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, MinAmbiente 2010).

4.2 Venteo y quema en tea

Las necesidades de ubicar teas o realizar ventilación durante la fase de exploración es normalmente de corta duración y tiene como objetivo recoger datos para ayudar con el diseño de los sistemas de producción en la etapa posterior de explotación. Para su manejo se deben considerar los siguientes aspectos:

- a) La combustión de los gases en la tea del pozo debería evitarse siempre que sea viable. En caso que no sea posible, la duración y la intensidad de las pruebas a las que se someterá el pozo deberían justificarse tanto técnica como ambientalmente.
- b) El gas y vapores generados en la etapa de perforación y pruebas debe considerarse principalmente su recuperación para uso como gas de combustión o transportarlo para ser aprovechado en actividades propias del proyectos o actividades externas. Como segunda opción esta la quema en un sistema cerrado en la tea habilitada para el proyecto. El venteo (ventilación) está permitido solo para el manejo de eventos de emergencia operativa.
- c) La gestión de emisiones de gases y emisiones evaporativas generadas en el proyecto, se deben gestionar dentro de la evaluación de impactos y formulación de los documentos ambientales elaborados por el proyecto (EIA o PMA), haciendo énfasis el diseño y condiciones operativas de la Tea y de las medidas para captura, tratamiento y monitoreo de emisiones fugitivas de las facilidades a ubicar para cada una de las fases del proyecto.
- d) Minimizar el exceso de líquido y el arrastre en el flujo de combustión de gas con un sistema adecuado de separación de líquidos. Como última opción habilitar un estanque o foso debidamente impermeabilizado que asegure la retención y almacenamiento de los fluidos que llegue a la tea.
- e) Para la tea del proyecto, asegurar que cuente con la altura establecida para punto de emisión de contaminantes (*Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, MinAmbiente 2010*)
- f) Debe evitarse el venteo continuo del gas asociado, que en la actualidad no se considera una buena práctica, evitar la ventilación a menos que se requiera por razones de seguridad. Así mismo, evitar quema a largo plazo del gas asociado a menos que sea necesario por limitaciones logísticas o de seguridad.
- g) El gas asociado debe conducirse hacia un sistema de quema eficiente (tamaño y número de boquillas), aunque debe evitarse la quema continua de gas en caso de que existan opciones alternativas. Antes de que se adopte la operación de quemado, se deberán evaluar las alternativas viables para el uso del gas e incorporarlas a el proceso productivos o usos alternos en la medida posible (sin que medie la viabilidad financiera, al menos en esta etapa), tales como:

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | EMISIONES ATMOSFÉRICAS, RUIDO Y RADIACIÓN | PER-6-100 |
| | | PAG. 3 |

- ✓ Utilización del gas para cubrir las necesidades energéticas del proyecto.
- ✓ Exportación del gas a una instalación cercana o al mercado nacional. Así como atender necesidades locales.

- h) Se recomienda seleccionar un quemador-controlador eficiente equipado con un sistema de incremento de la combustión (sistema de inyección de vapor o aire) para minimizar los episodios de combustión incompleta, humo negro y precipitación de hidrocarburos, por falta de oxígeno (asegurar combustión estequiometría). El volumen de hidrocarburos quemado debe quedar estrictamente registrado.
- i) Ejecutar programas de inspección, mantenimiento y reemplazo de antorchas para garantizar su eficiencia. Supervisar visualmente de manera rutinaria la operación de la tea, con el fin de detectar condiciones que indiquen una combustión incompleta (humo negro, etc).
- j) Plantear la aplicación de medidas de prevención de ruido de la tea cuando sea posible, revisando condiciones de operación de los quemadores o modificando el diseño y ubicación de la misma.
- k) En cualquier caso, seleccionar la tea horizontal o vertical (de alta o baja presión) o quemador portátil, según la etapa (perforación, completamiento o pruebas) y volumen quemado, que genere el menor impacto por gases, partículas y ruido.
- l) En el caso de teas horizontales o verticales (de alta o baja presión) o quemadores portátiles que técnicamente no puedan cumplir con la altura mínima (Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, MinAmbiente 2010) se deberá presentar la justificación correspondiente con las medidas puntuales para mitigar la exposición de contaminantes en los alrededores.
- m) Las autorizaciones para manejo de gas no aprovechado deberán contemplar lo dispuesto en el artículo 52. Prohibición de quema de gas y desperdicio de la Resolución 181495 de 2 septiembre de 2009 del Ministerio de Minas y Energía.
- n) Prever medidas para disminuir los efectos de radiación lumínica generada por la tea en operación en horarios nocturnos, que permitan disminuir la incidencia sobre actividades comunitarias y la fauna silvestre del área.

4.3 Fuentes móviles

- a) Realizar verificación permanente de la vigencia de la revisión tecnicomecánica de los vehículos que laboren para el proyecto. Se recomienda fuertemente que se verifiquen sus emisiones con una periodicidad inferior a los seis (6) meses o mayor a la establecida normativamente como una buena práctica de la industria y realizar auditorías de ser posible a los sitios utilizados, dado la fragilidad y vulnerabilidad del programa de inspección con que se cuenta en el país.
- b) Se recomienda aplicar mecanismos de control de emisiones en fuentes móviles, tales como evaluación visual de emisiones (tarjeta ringelman), para detectar vehículos diesel que potencialmente pueden estar infringiendo la norma de emisiones para fuentes móviles.
- c) Se recomienda contratar vehículos de modelos recientes (menor antigüedad) en desarrollo del proyecto y verificar la implementación de un programa eficaz de mantenimiento preventivo para los mismos. Aplicar los criterios mencionados y otros que se consideren en los procesos de contratación de logística de transporte para el proyecto, en procurar de genera menores residuos en el mantenimiento correctivo y menores emisiones.
- d) Asegurar que los vehículos utilicen la mejor calidad del combustible disponible en el país para el desarrollo del proyecto, en particular revisar el contenido de azufre para el diesel (se recomienda que el diesel tenga menos de 100 ppm). Procurar uso de vehículos tanto pesados como livianos con tecnologías de menor emisión de contaminantes a la atmósfera.
- e) El tráfico de vehículos relacionado con el proyecto debe reducirse tanto como sea posible, realizando una planeación adecuada de las actividades.
- f) Verificar que se realice un mantenimiento regular y se habiliten los sistemas de control necesarios para mantener bajas emisiones y óptimas condiciones de combustión en los vehículos que operan para el proyecto.

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | EMISIONES ATMOSFÉRICAS, RUIDO Y RADIACIÓN | PER-6-100 PAG. 4 |
|---|--|---------------------------------------|

4.4 Emisiones Dispersa o Difusa

Las emisiones de gas o vapores fugitivas en las instalaciones habilitadas pueden estar relacionadas con procesos de venteo en frío, tuberías y tubos con fugas, válvulas, conexiones, bridas, juntas de las bombas, tanques o pozos / depósitos a cielo abierto, operaciones de carga y descarga de hidrocarburos. Así mismo, con emisiones de material particulado en la locación o en la vía de acceso. Acorde con lo anterior, se debe considerar:

- a) Aplicar medidas para el control de emisiones fugitivas particularmente el material particulado tanto al interior de la locación como a lo largo de la vía de acceso, considerando la afectación de los trabajadores y la comunidad, por el desarrollo de actividades y tránsito de los vehículos en la fase de perforación, completamiento, pruebas. Se recomienda considerar alternativas diferentes a la humectación con agua que brinde beneficios permanentes.
- b) Se recomienda que las emisiones fugitivas deberían tratarse como parte de las medidas de gestión detalladas en la evaluación de impactos ambientales asociadas al EIA del proyecto y especificarse medidas detalladas en el PMAE que se formule.
- c) Realizar la detección de fugas mediante analizadores personales portátiles, para identificar los componentes con fugas al medir la concentración de los vapores de hidrocarburos en el entorno inmediato de la fuga con un detector de ionización de llama, un detector semiconductor o un fotodetector de ionización (European Unión, 2019).
- d) En el diseño, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones deben tenerse en cuenta métodos para controlar y reducir las emisiones fugitivas.
- e) Aplicar medidas para reducir las emisiones de metano y otros compuestos gaseosos o volátiles asociados al proyecto, desarrollando un plan de detección de fugas y corrección de las mismas. Explorar posibles métodos de recuperación de metano y de otros compuestos gaseosos o volátiles.
- f) La selección de válvulas, bridas, accesorios, sellos y empaquetaduras adecuados debe considerar los requisitos de seguridad e idoneidad, así como su capacidad para reducir las fugas de gas y las emisiones fugitivas (IPIECA, 2020). En particular, teniendo en cuenta que la logística a ubicar para el proyecto es provisional, por lo que se recomienda seleccionar equipos de integridad elevada.
- g) Formular un plan sistemático para atender emergencias debido a fugas y fallas de equipos, etc. mediante el sistema de detección y reparación de fugas (leak detection and repair -LDAR), el cual debe tener por objeto reducir las emisiones fugitivas de gases hidrocarburos y/o compuestos orgánicos volátiles (COV's) durante las operaciones, aplicando técnicas de control de fugas.
- h) Evalúe las emisiones evaporativas asociadas al proyecto (tanques de almacenamiento, equipos, puntos de cargue y facilidades provisionales) y adopte medidas de manejo o sistemas de control.
- i) No se deben instalar nuevos sistemas o procesos que utilicen CFC, halones, 1,1,1-tricloroetano, tetracloruro de carbono, bromuro de metilo o HBFC. Los HCFC solo deben considerarse como alternativas provisionales. (IPIECA, 2020)
- j) Desarrollar estrategias para suprimir el polvo y reducir la emisión de material particulado, considerando el uso de agua reciclada (agua tratada doméstica o industrial) para el riego en la vía de acceso y locación, previa verificación de la calidad requerida.
- k) La manipulación del cemento, y su preparación en las labores de cementación, se hará de tal manera que se minimice la emisión de material particulado, instalando los sistemas de control que eliminen las emisiones fugitivas del cemento y aditivos.
- l) Precisar medidas para el control de emisiones fugitivas en la preparación y manipulación de sustancias químicas con potencial de generar vapores, en las etapas de perforación y terminación del pozo. Así mismo, medidas para el control de emisiones evaporativas para los procesos de almacenamiento y en las labores de cargue y descargue de hidrocarburos, aplicando las mejores tecnologías disponibles en el mercado y las mejores prácticas operacionales.

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | EMISIONES ATMOSFÉRICAS, RUIDO Y RADIACIÓN | PER-6-100 PAG. 5 |
|---|--|---------------------------------------|

- m) Aplicar estrategias y programas para realizar revegetalización de las áreas destapadas o intervenidas por actividades constructivas o labores operativas, mantener un programa que asegure que en desarrollo del proyecto no existan áreas y taludes sin revegetalizar o que aporten polvo por resuspensión.

4.5 Generación de ruido

- a) Adoptar medidas que aseguren que se da cumplimiento en desarrollo del proyecto a la Resolución 627 del 2006 o aquella que la modifique o sustituya, en particular considerando que la mayoría de las locaciones se ubican en áreas rurales y los niveles para estas áreas son estrictos (zona D) y hay claras restricciones para áreas industriales (Parágrafo 1, Art. 9).
- b) Planificar el horario de trabajos que generan elevados niveles de ruido, de tal manera que haya la menor molestia para la comunidad, especialmente durante las horas nocturnas.
- c) Evaluar la opción de instalar barreras acústicas alrededor de los sitios de mayor generación de ruido en la locación.
- d) Verificar que la totalidad de los generadores, bombas, compresores u otros equipos utilizados en el proyecto que generen ruido por encima de lo establecido en la Resolución 627 de 2006 (Artículo 9 y parágrafo primero artículo 9 emisión de ruido) cuenten con sistema de insonorización incorporados (**Ver figura 6-22**).
- e) Verificar que los equipos, generadores, bombas y fuentes móviles, cuenten con mofler (silenciador) que atenué la generación de ruido.
- f) Restringir el tránsito de vehículos en la vía de acceso en horarios nocturno (9:00 P.M. a 7:00 A.M) al mínimo requerido operacionalmente, en particular a los vehículos de carga, con el fin de disminuir afectación (ruido y emisiones) a la comunidad aledaña en la vía de ingreso.
- g) Adoptar medidas para disminuir los efectos nocivos del ruido sobre la fauna del área, evitar generación de efectos que generen modificaciones del comportamiento, interferencia auditiva o deficiencia auditiva.

4.6 Generación de Radiación

La radiación térmica y lumínica requerida para el desarrollo de las labores en la fase de construcción, perforación, pruebas, completamiento u obras civiles de mantenimiento, genera diversos efectos en particular sobre la fauna, biodiversidad y las condiciones de la comunidad en el entorno de la locación donde se desarrollan las labores.

- a) Retirar la ubicación de la locación la mayor distancia posible de infraestructura social existente en el entorno de la locación.
- b) Disminuir las áreas iluminadas estrictamente a las requeridas operacionalmente para las labores desarrolladas en horarios nocturnos.
- c) Procurar el uso de iluminación que no sea atractiva de fauna menor e insectos.
- d) Uso de iluminación direccional dirigidas hacia abajo y que disminuya la dispersión horizontal de la iluminación.
- e) Limitar las labores de quema en tea en horarios nocturnos cuando sea factible.
- f) Aplicar tecnologías que procuren eficiencia en el uso de energía y optimice los requerimientos de iluminación para el desarrollo del proyecto, tanto en áreas operativas como del campamento y minicamp.
- g) Para el caso de los sistemas de venteo y quemado de gas no aprovechado, seleccionar la tea horizontal o vertical (de alta o baja presión) o quemador portátil, según la etapa (perforación, completamiento o pruebas) y volumen quemado, que genere el menor impacto por radiación térmica y lumínica.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | EMISIONES ATMOSFÉRICAS, RUIDO Y RADIACIÓN | PER-6-100 |
| | | PAG. 6 |

- h) Tanto para los sistemas de venteo y quemado de gas no aprovechado, como para los equipos de combustión que generen incrementos en la radiación térmica, se recomienda implementar medidas de aislamiento térmico.

4.7 Generación de olores ofensivos

Aplicar medidas de manejo sobre los residuos sólidos (industriales y domésticos), líquidos (tratamiento de aguas, cortes, lodos, vertimientos) o gaseosos (fugas, venteos o inquemados) que permitan mitigar la emisión de sustancias (p. ej. H₂S, TRS, NH₃) o mezclas generadoras de olores ofensivos en las diferentes etapas del proyecto.

4.8 Gestión del cambio climático- gases efecto invernadero

Mediante Resolución No 40807 del 2 de agosto de 2018, el Ministerio de Minas y Energía adoptó el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del sector minero energético – PIGCC, el cual tiene como objetivo la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático y la promoción de un desarrollo bajo de carbono a nivel sectorial, y para dicho plan en el sector minero energético resulta imperioso la aplicabilidad de este para los proyectos que incorporen la perforación de petróleo y gas en tierra. A partir de la identificación de fuentes que generen gases de efecto invernadero (GEI) descritas en los numerales anteriores, realizar la cuantificación considerando los siguientes aspectos:

- a. La cuantificación del alcance directo o indirecto de las emisiones de GEI, como: dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de Azufre (SF₆) en toneladas de CO₂eq, de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14064-1: 2020 o aquella que la modifique. Realizar la cuantificación de las emisiones durante la etapa de construcción, perforación, completamiento, pruebas. Los inventarios se integrarán a los inventarios globales del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Empresarial del campo de producción.
- b. Las acciones de mitigación de GEI del proyecto, asociadas a las etapas de construcción, perforación, completamiento, pruebas y obras civiles de mantenimiento que se integren a las acciones globales del campo de producción seguirán los lineamientos de la Resolución 1447 de 2018 del MinAmbiente, o aquella que la modifique o sustituya, relacionada con el Registro Nacional de Reducción de Emisiones y Remociones de GEI – RENARE.

Existen guías de referencia para la elaboración de inventarios de emisiones directas (IPIECA, 2011), emisiones indirectas en la cadena de valor (IPIECA, 2016), estimación de incertidumbre (IPIECA, 2015), gestión de la mitigación (IPIECA, 2020) y generación de reportes (IPIECA, 2019) de GEI para el sector hidrocarburos; no obstante, tener en cuenta que los inventarios se realizarán de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14064-1:2020, y las metodologías que se empleen para el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de GEI estarán alineadas a la NTC-ISO 14064-2:2020 y la Resolución 1447 de 2018 del MinAmbiente o aquellas que las modifiquen o sustituya.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas



Figura 6-22 Generadores insonorizados

BORRADOR

| | | |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | TALADRO E INSTALACIONES ANEXAS | PER-6-110 PAG. 1 |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|

1. OBJETIVOS

Establecer criterios para localizar y habilitar las áreas del taladro, equipos de procesos de apoyo, cementación y tanques utilizados en el proyecto de perforación.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Perforación

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Alteración de la calidad del suelo
- Cambios en las características físicas y químicas del recurso hídrico superficial y subterráneo
- Vibraciones
- Generación de olores ofensivos
- Alteración a comunidades de fauna terrestre
 - Cambio en los niveles de ruido
- Cambio en la estética característica del paisaje
- Incremento del polvo

4. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

El operador o sus contratistas deben implementar todas las medidas necesarias para prevenir, la contaminación del ambiente por la liberación de productos químicos, fluidos, combustibles, lubricantes y otros contaminantes, durante las labores de habilitación de la logística de perforación.

4.1 En Relación con el Taladro y Equipos

- a) El sitio para la ubicación del taladro debe contemplar la disponibilidad de espacio y los requerimientos para las maniobras de instalación y desmantelamiento de la torre de perforación y equipos de soporte.
- b) Habilitarse un contrapozo en concreto que contenga los derrames y fugas que se pueda presentar en boca del pozo a perforar. Igualmente, verificar que la totalidad de los equipos (generadores, bombas de lodos, sistema de control de sólidos, tanques de lodos, etc.), se instalen dentro de la placa taladro (en concreto o materiales sintéticos) que se construya.
- c) Asegurar que la totalidad de los equipos y tanques que se habiliten en la locación se ubiquen sobre áreas impermeabilizadas, ya sea en concreto o geomenbrana adecuadas con estructuras de contención que eviten potenciales eventos de contaminación. Como alternativa se recomienda habilitar bandejas de goteo para los equipos de la locación y, que el contenido capturado se enrute a un sistema de drenaje de aguas contaminadas cerrado.
- d) Proteger el suelo de la locación y las aguas subterráneas, por ejemplo, mediante el uso de pavimento o membranas impermeables en las áreas operativas y manipulación del químicos y fluidos y la gestión de las escorrentías del emplazamiento.
- e) Adelantar las pruebas de estanqueidad o preoperacionales necesarias para asegurar condiciones normales de operación previo al inicio de las labores de perforación.
- f) Se recomienda por parte de la operadora realizar auditoria especializada a las condiciones operativas habilitadas del taladro, bombas, generadores, equipos de torre y mesa de perforación y demás equipos, previo al inicio de las actividades de perforación.
- g) Priorizar medidas que procuren la cubierta de los equipos y tanques que se habiliten en el área del taladro.
- h) Se recomienda que el sistema de control de sólidos del proyecto se diseñe para que los cortes de perforación salgan con un contenido de humedad menor al 30%.

| | | |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | TALADRO E INSTALACIONES ANEXAS | PER-6-110 PAG. 2 |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|

- i) Verificar la instalación de los equipos necesarios para asegurar una óptima separación de los sólidos de los lodos (equipo de control de sólidos), lo que redundará en cortes con menor contenido de humedad y prolongación de la vida útil de los lodos. Dentro de estos se cuenta:
 - a. Trampa de arena
 - b. Zarandas o shaker
 - c. Desgasificadores
 - d. Hidrociclones
 - e. Centrifugas
 - f. Unidad de deshidratación
 - g. Limpiador de lodos
 - h. Frac tank
- j) Las áreas de trabajo en las cuales exista el riesgo de pérdidas de contención, durante la operación o desarrollo de labores de mantenimiento de equipos, deberán habilitarse sobre piso en concreto o impermeabilizado y dotarse de un canal perimetral conectado a la red general de manejo de aguas contaminadas de la instalación (sin conexión a la red de manejo de aguas de escorrentía). El sistema que se sugiere habilitar puede ser similar al requerido para la placa taladro tal como se muestra en la **Figura 6-23**. Dentro de los equipos y unidades de proceso están: taladro, generadores, bombas, tanques de lodos y unidades de separación de lodos y cortes, etc.
- k) Asegurar la habilitación de sistemas de manejo de aguas de escorrentía (abiertos) y de manejo de aguas de proceso contaminadas (cerrados), que sean independientes y restrinjan la posibilidad de que aguas contaminadas afecten el suelo y recurso hídrico del entorno.
- l) Las áreas de la mesa de perforación y demás equipos asociados al proceso, contarán con métodos de lavado y limpieza que incluyan tecnologías y estrategias para el ahorro y uso eficiente del agua.

4.2 Generadores de Energía y bombas

Para la selección del sitio de ubicación, se deben considerar los siguientes aspectos:

- a) Los generadores y bombas que se habiliten en desarrollo del proyecto, se deben ubicar sobre área impermeabilizadas y deberán contar con diques de contención. No se requiere estas medidas en caso que se ubique al interior de la placa taladro y ésta tenga un manejo independiente de aguas residuales contaminadas (canales y skimmer).
- b) Para la ubicación de los generadores y bombas, considerar la dirección del viento predominante de tal manera que se disminuya el ruido en áreas sensibles y se facilite la dispersión de gases.
- c) El área donde se ubiquen los generadores y bombas debe estar debidamente delimitada y señalizada y según sea el caso se deberá realizar valoración para la instalación de sistemas de aislamiento por insonorización como mamparas por ejemplo.
- d) Implementar programas de mantenimiento de los generadores, con el fin de asegurar óptimas condiciones de operación.
- e) Los generadores y bombas se recomienda ubicarlos bajo cubierta, con el fin de reducir el volumen de agua lluvia que se acumule en los diques.
- f) Se debe procurar utilizar generadores insonorizados que cuenten con tecnologías de mayor eficiencia de combustión que estén disponibles en el mercado. Este mismo criterio se debe aplicar para las bombas en caso que sean mecánicas.
- m) Se recomienda seleccionar bombas de lodos eléctricas en lugar de bombas mecánicas, por el menor aporte de contaminantes al aire y menor nivel de ruido.

4.3 Caseta de Química y Almacén

- a) En el almacén y la caseta de química, se habilitarán superficies planas e impermeables y con amplia ventilación natural.
- b) Para la caseta de química y área el almacén, utilizar materiales prefabricados y evitar la utilización de maderas.

| | | |
|---|---------------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | TALADRO E INSTALACIONES ANEXAS | PER-6-110 |
| | | PAG. 3 |

- c) Habilitar diques para el almacenamiento de productos químicos líquidos. Se recomienda que éstos se almacenen en lugares cubiertos y disminuir los riesgos de contaminar las aguas lluvias.
- d) Los productos deben colocarse sobre estibas sintéticas para facilitar su manejo a granel. Así mismo, se debe atender de manera prioritaria cualquier evento de derrames o fugas de la sustancia almacenada.
- e) Prever área cubierta e impermeabilizada para almacenamiento de los contenedores, sacos y empaques de los productos químicos utilizados en el proyecto. Dicha área debe estar demarcada y señalizada.
- f) Habilitar la logística para ubicar información sobre la compatibilidad química de los productos que se prevean almacenar y las correspondientes fichas de datos de seguridad de las sustancias o los productos químicos.
- g) El área deberá contar con soporte del sistema para control de incendios y de instalaciones para la atención primaria por afectación de trabajadores por eventual contacto directo (duchas, lava ojos entre otros).
- h) Los contenedores o envases de los productos químicos peligrosos deben estar debidamente etiquetados de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución 0773 de 2021 del Ministerio de Trabajo sobre el Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos SGA.
- i) Para el sitio de almacenamiento se recomienda consultar el estándar internacional NFPA 704 sobre la "Identificación de los Peligros de Materiales para Respuesta a Emergencias".

Para más información se pueden consultar las siguientes guías técnicas ambientales:

- Guías para el manejo seguro y gestión ambiental de veinticinco (25) sustancias químicas peligrosas, MinAmbiente 2003.
- Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. MinAmbiente, 2003.

4.4 Equipo de Cementación y Silos

- a) Los equipos se instalarán sobre superficie impermeabilizada, que facilite recolección de material y el lavado.
- b) La zona donde se instalen estará rodeada de un dique perimetral que recoja los residuos líquidos del área y que la aisle de las zonas aledañas con el fin de evitar el incremento de los desechos a manejar.
- c) Utilizar equipos de proceso y de lavado que incluyan tecnologías de ahorro y uso eficiente del agua.
- d) Prever la habitación de mecanismos y sistemas de control para labores de lavado y limpieza de equipos, así como, para disposición de material sobrante de las labores de cementación.
- e) Todos los recipientes y empaques usados deberán ser devueltos al proveedor para su reúso o disposición final. De lo cual debe obtener soportes la empresa dueña del proyecto.

4.5 Lineamientos de Eficiencia Energética en las operaciones

Para los proyectos los requisitos de eficiencia energética deben considerarse como una parte de la fase más temprana posible del proceso de formulación y definición de inversión de capital. Es recomendable, garantizar que la gestión de la energía se aborda como parte de las medidas de gestión detalladas en una evaluación ambiental del proyecto y se precisan acciones en el plan de manejo Ambiental que se formule de manera específica.

En lo relacionado con asegurar eficiencia energética en desarrollo de las actividades del proyecto, se sugiere considerar las referencias establecidas por la Unión Europea en la publicación "*Best Available Techniques Guidance Document on upstream hydrocarbon exploration and production*" del 27 de febrero del 2019, la cual hace énfasis en realizar funciones de revisión del rendimiento y acciones correctivas que permiten optimizar la eficiencia energética, tales como:

| | | |
|--|--|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>TALADRO E INSTALACIONES ANEXAS</p> | <p>PER-6-110</p> <hr/> <p>PAG. 4</p> |
|--|--|--|

- Efectuar una supervisión de la eficiencia, incluidas la medición de la energía y los programas de supervisión, aplicados adecuadamente, para que se pueda definir un valor de referencia de consumo energético.
- Revisión en relación con las especificaciones del fabricante.
- Realizar un análisis del consumo y la eficiencia energéticos e identificar formas prácticas y rentables de mejora.
- Garantizar el mantenimiento eficaz constante de la infraestructura, en concreto los equipos de gran consumo de energía, por ejemplo, taladro, compresores y bombas.
- Realizar auditorías energéticas periódicas.

Se recomienda que la electricidad para las operaciones puede obtenerse de la red eléctrica en algunos casos, por lo que no es necesario generarla localmente. Cuando sea factible, la conexión con las redes de electricidad local puede ser más eficiente en función del carácter específico de las instalaciones y operaciones.

Considerar para el proyecto el desarrollo de estrategias de generación de energías renovables, con la finalidad de complementar las necesidades de electricidad del proyecto, en función de la disponibilidad, la economía y el entorno local. En particular valorar los aportes de energía de fuentes eólicas, solar o hidráulica, que procuren la disminución de aportes de contaminantes a nivel local y contribuir en la gestión de problemáticas a nivel global.

Los sistemas de refrigeración tienen requisitos energéticos específicos, y su configuración y rendimiento deben revisarse y optimizarse en función de las necesidades de la instalación y condiciones operativas.

Procurar habilitar Iluminación energéticamente eficiente que reduzca las necesidades de electricidad y cubran las necesidades y prioridades de iluminación, tales como: optimización del uso de luz natural; selección de los accesorios adecuados y lámparas energéticamente eficientes (tipo LED).

4.6 Otros equipos y logística

Habilitar un sistema en la locación que permita recolectar la totalidad de las aguas residuales industriales (de labores operativas, por pérdidas de contención, y las aguas lluvias contaminadas), en los sistemas de tratamiento habilitados en la locación, o en su defecto, darle el manejo establecido para este tipo de aguas y fluidos, tal como se muestra en **la Figura 6-24**.

Asegurar la habilitación del número necesario de frac tanks y/o catch tanks para el almacenamiento y manejo de los fluidos que se generen en el proyecto. Evitar habilitar piscinas para el almacenamiento de lodos descartados, cortes y aguas sin tratamiento dado que no se consideran una buena práctica de manejo; sin embargo, en caso de que se requieran, asegurarse que sean impermeabilizada con geomembranas y habilitar un sistema para el monitoreo de aguas subterráneas someras en su entorno.

Aplicar medidas que disminuyan los riesgos de contaminación del suelo en desarrollo de las actividades que se llevan a cabo en el área de revisión y alistamiento drill pipe y almacenamiento y manejo de tuberías.

Habilitar un sistema de medición que permita monitorear los volúmenes de agua utilizadas tanto en procesos industriales, como en actividades domésticas de apoyo. El llevar registro detallados de los consumos en los diferentes procesos en la plataforma, permite identificar oportunidades para implementar medidas o estrategias de uso eficiente del agua. Adicionalmente, considerar la ubicación de estructuras como tanques australianos cerrados para el almacenamiento de aguas de consumo.

| | | |
|---|---------------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | TALADRO E INSTALACIONES ANEXAS | PER-6-110 |
| | | PAG. 5 |

Prever un área suficiente para tratamiento de cortes de lodos base agua, habilitar canales perimetrales impermeabilizados para recolectar las aguas contaminadas, las cuales deberán ser llevadas al sistema de tratamiento de aguas residuales industriales.

Asegurar en el perímetro de las piscinas para almacenamiento de aguas o de lodos y fluidos, que se habilite un cerramiento en malla, que evite el ingreso de fauna terrestre y/o animales domésticos. Los pozos deberán estar protegidos de las aguas lluvias por diques o paredes y por zanjas de drenaje. No se permitirá que los niveles de líquido en las piscinas se eleven a menos de cincuenta (50) cms de la parte superior de las paredes.

Evitar almacenar por más de tres (3) meses fluidos, lodos o residuos de perforación en las piscinas que se habiliten para el proyecto, dichos fluidos, lodos o residuos deben ser gestionados y tratados en el menor tiempo posible por la operadora. Cuando no se esté utilizando regularmente las piscinas para el almacenamiento de aguas residuales industriales, o lodos de labores de perforación, dichas piscinas deben permanecer drenadas, de tal manera que no represente riesgo para la fauna, promuevan vectores de enfermedades y/o se ponga en riesgo la población aledaña a las facilidades.

Desarrollar programas de tratamiento y control de malezas en las áreas intervenidas al interior de la locación. No se debe considerar como alternativas el uso de sustancias tóxicas (herbicidas), en desarrollo de las labores requeridas para el control de malezas. No se recomienda el uso de sustancias químicas venenosas en labores de control de plagas y roedores, se recomienda el uso de técnicas de control de plagas que no pongan en riesgo la fauna silvestre del área. No se considera una buena práctica realizar fumigaciones con pesticidas o plaguicidas que tengan efectos nocivos en la salud.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Figura 6-23 Manejo de Aguas en Áreas de Riesgo (Placa Taladro)

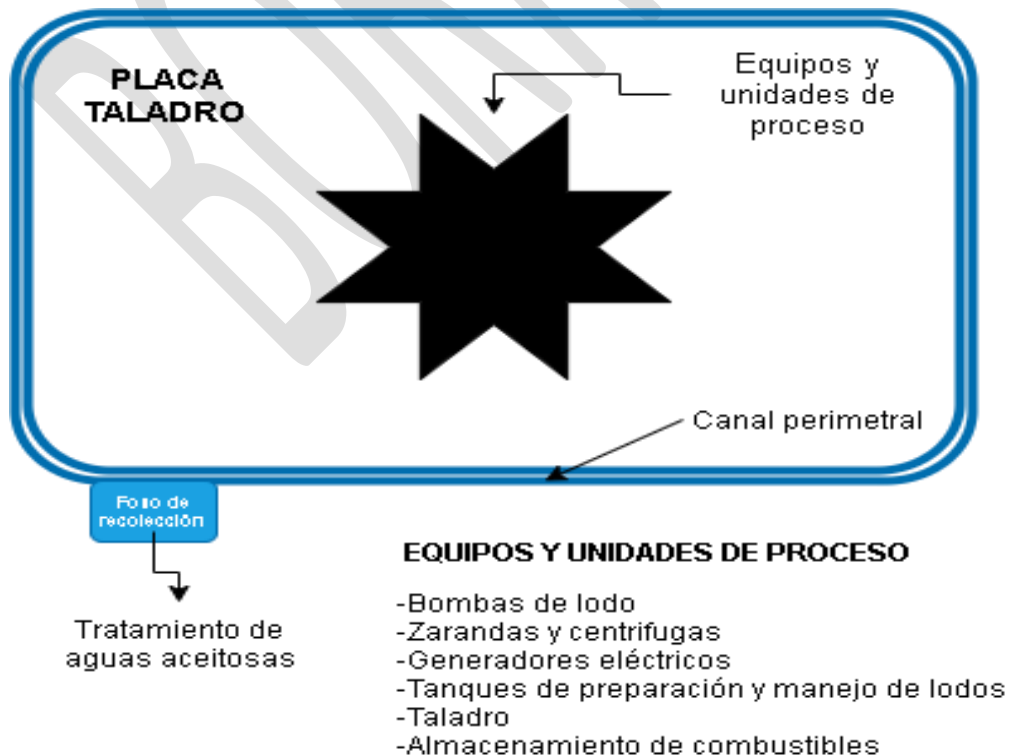
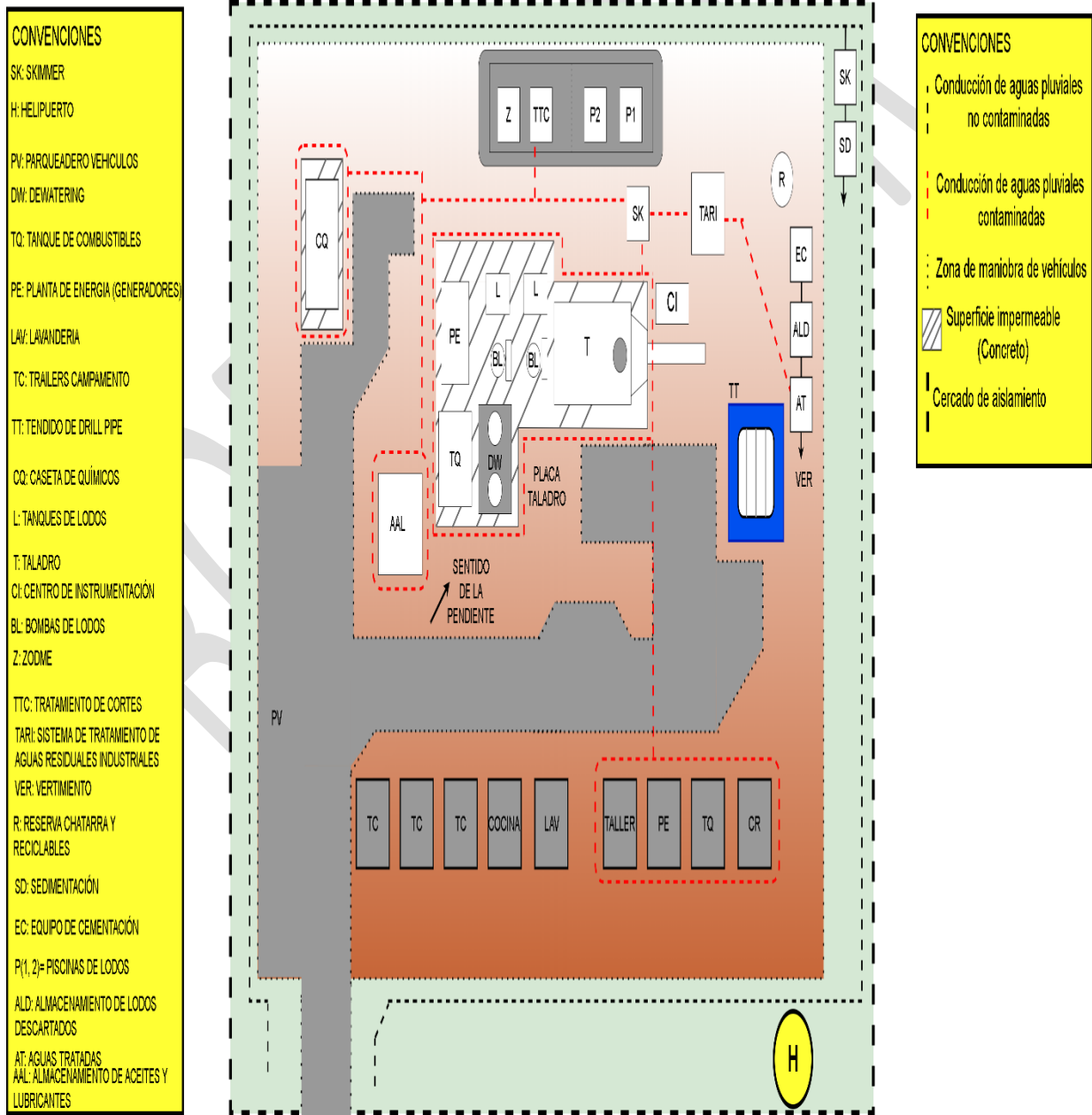


Figura 6-24 Equipos y logística a habilitar y gestión de ARI



| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | PER-6-120 PAG. 1 |
|---|---|---------------------------------------|

1. OBJETIVOS

Establecer criterios para localizar y habilitar las áreas del taladro, equipos de procesos de apoyo, cementación y silos utilizados en el proyecto de perforación.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Perforación

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Alteración de la calidad del aire
- Cambio en los niveles de ruido y vibraciones
- Cambios en las características físicas y químicas del agua subterránea
- Cambios en las características físicas y químicas del recurso hídrico superficial
- Alteración de la calidad del suelo
- Alteración a comunidades de fauna terrestre
- Incremento de la intensidad de la luz incidente
- Incremento del polvo
- Cambios en la seguridad vial
- Generación y/o alteración de conflictos sociales
- Incremento del tráfico vehicular

4. PRESENTACION

Durante las labores de perforación, completamiento y pruebas se utilizan una amplia gama de sustancias químicas, sobre las que hay que asegurar las condiciones de almacenamiento y uso en desarrollo del proyecto, así como, su recolección, almacenamiento como residuo, tratamiento y disposición final. Adicionalmente, bajo las consideraciones y criterios técnicos que cada operadora emplea para selección las sustancias requeridas para su operación, las cuales obedecen a las condiciones técnicas de los equipos y requerimientos de la reología y geotecnia de las formaciones geológicas objeto de perforación. Dentro de las sustancias químicas (lista no exhaustiva) más utilizadas están⁹:

- ✓ *Cemento*, utilizado para fijar el entubado en su sitio y para proteger y sellar el pozo.
- ✓ *Materiales densificantes*. Aumentan la densidad del lodo y equilibran las presiones de la formación, como parte del control del pozo. Incluye barita, hematites, calcita e ilmenita.
- ✓ *Mejoradores de viscosidad*. Aumentan la viscosidad del lodo para suspender los finos y materiales de pesaje en el lodo de perforación. Incluye arcilla bentonita o attapulguita, xantano, carboximetilcelulosa y otros polímeros.
- ✓ *Diluyentes, dispersantes, agentes de estabilización de la temperatura*. Arcillas defloculantes para optimizar la viscosidad y la resistencia de gel del lodo de perforación. Incluye taninos, polifosfatos, lignito y lignosulfonatos.
- ✓ *Floculantes*. Aumentan la viscosidad y la resistencia de gel de las arcillas o aclaran o eliminan el agua de lodos de perforación de baja solidez. Incluye sales inorgánicas, cal hidratada, yeso, carbonato y bicarbonato sódicos, tetrafosfato de sodio y polímeros basados en acrilamida.
- ✓ *Reductores de filtrado*. Disminuyen la pérdida de fluido en la formación mediante la torta de filtración de la pared del pozo. Incluye arcilla bentonita, lignito, carboximetilcelulosa de sodio, poliacrilato y almidón.
- ✓ *Aditivos de alcalinidad, control de pH*. Optimizan el pH y la alcalinidad del lodo de perforación, controlando las propiedades del lodo de perforación. Incluye cal viva (CaO), sosa cáustica (NaOH), carbonato sódico (Na₂CO₃), bicarbonato sódico (NaHCO₃) y otras bases y ácidos.

⁹ European Union, 2019. Improving environmental and social performance Good practice guidance for the oil and gas industry.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | PER-6-120 |
| | | PAG. 2 |

- ✓ Materiales de circulación perdidos. Taponan las fugas en la pared del pozo para evitar la pérdida de lodo de perforación en la formación. Incluye materiales fibrosos naturales, sólidos inorgánicos y sólidos insolubles inertes.
- ✓ Lubricantes. Reducen el par de torsión y el arrastre de la cadena del taladro y la maquinaria rotativa. Incluye aceites, líquidos sintéticos, grafito, tensioactivos, glicoles y glicerina.
- ✓ *Materiales de control de esquistos*. Controlan la hidratación del esquistos que causa el hinchamiento y dispersión del esquistos, colapsando la pared del pozo. Incluye sales de calcio y potasio solubles, otras sales inorgánicas y orgánicas como los glicoles.
- ✓ Emulgentes y tensoactivos. Facilitan la formación de una dispersión estable de líquidos insolubles en la fase acuosa del lodo de perforación. Incluye detergentes aniónicos, catiónicos y no iónicos, jabones, ácidos orgánicos y detergentes con agua.
- ✓ *Bactericidas y otros biocidas*. Evitan la biodegradación de los aditivos orgánicos. Incluye glutaraldehído, THPS y otros aldehídos.
- ✓ *Antiespumantes*. Reducen la formación de espuma en el lodo. Incluye alcoholes, siliconas, estearato de aluminio (C₅₄H₁₀₅AlO₆) y alquilfosfatos.
- ✓ *Agentes liberadores de tuberías*. Evitan que las tuberías se peguen en el pozo o se utilizan para liberar tuberías pegadas. Incluye detergentes, jabones, aceites y tensoactivos.
- ✓ *Reductores de calcio*. Contrarrestan los efectos del calcio del cemento, las anhidritas de la formación y el yeso en las propiedades del lodo. Incluye carbonato y bicarbonato sódicos (Na₂CO₃ y NaHCO₃), hidróxido de sodio (NaOH) y polifosfatos.
- ✓ *Inhibidores de corrosión*. Evitan la corrosión de columnas perforadoras mediante ácidos de formación y gases ácidos. Incluye aminas, fosfatos y otras mezclas especializadas.
- ✓ *Agentes estabilizantes de temperatura*. Aumentan la estabilidad de las dispersiones de lodo, la emulsión y las propiedades reológicas a altas temperaturas. Incluye polímeros o copolímeros acrílicos o sulfonados, lignito, lignosulfonato y taninos.
- ✓ *Los lodos de perforación y los fluidos de terminación de pozos*, suplementados, con aditivos químicos como inhibidor de corrosión, biocida, ácidos, glicol, materiales de pesaje, sal, mejorador de viscosidad, etc.

La fase de operación en la perforación es importante debido a la cantidad, características y diversidad de los elementos contaminantes con potencial para generar efectos ambientales en el entorno de la localización. Entre los elementos citados es preciso mencionar algunos asociados a la actividad, como los siguientes (listado no exhaustivo):

- Lodos de perforación descartados (base agua, base aceite, sintéticos, salinos, etc)
- Cortes y rípios de perforación
- Líquidos cementantes, coagulantes y espumantes utilizados durante la operación del taladro
- Grasas y aceites de los equipos
- Residuos sólidos domésticos
- Contenedores contaminados, aceites usados, estopas contaminadas, entre otros)
- Arenas contaminadas con hidrocarburos
- Hidrocarburos y gases descartados
- Aguas residuales domésticas
- Aguas residuales no domésticas (lodos descartados, aguas de lavado, aguas de proceso contaminadas), aguas de escorrentía contaminadas
- Emisiones atmosféricas (gases; ruido; olores ofensivos en la locación)
- Emisiones atmosféricas (gases, polvo y ruido en la vía de acceso)
- Fluidos de completamiento (salmueras, fluidos de estimulación y aguas aceitosas)
- Aguas de producción (durante la fase de pruebas).
- Residuos de laboratorio (ej. muestras de hidrocarburos, productos químicos residuales, solventes gastados).

Para una mejor clasificación de los residuos peligrosos que se generan, se recomienda consultar la Tabla 6-3 de la Ficha PER-6-090.

Teniendo en cuenta lo anterior, el manejo ambiental en la fase de perforación se concentra en los componentes indicados en la **Figura 6-25**.

5. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

El operador y la interventoría ambiental deben informar previo al inicio de las actividades a las empresas contratistas, las condiciones establecidas en la licencia ambiental para el proyecto, alcances y obligaciones del plan de manejo ambiental específico, plan de seguimiento y monitoreo. Adicionalmente, los aspectos operativos del control y seguimiento ambiental y protocolos para recolección de información (documentos y soportes).

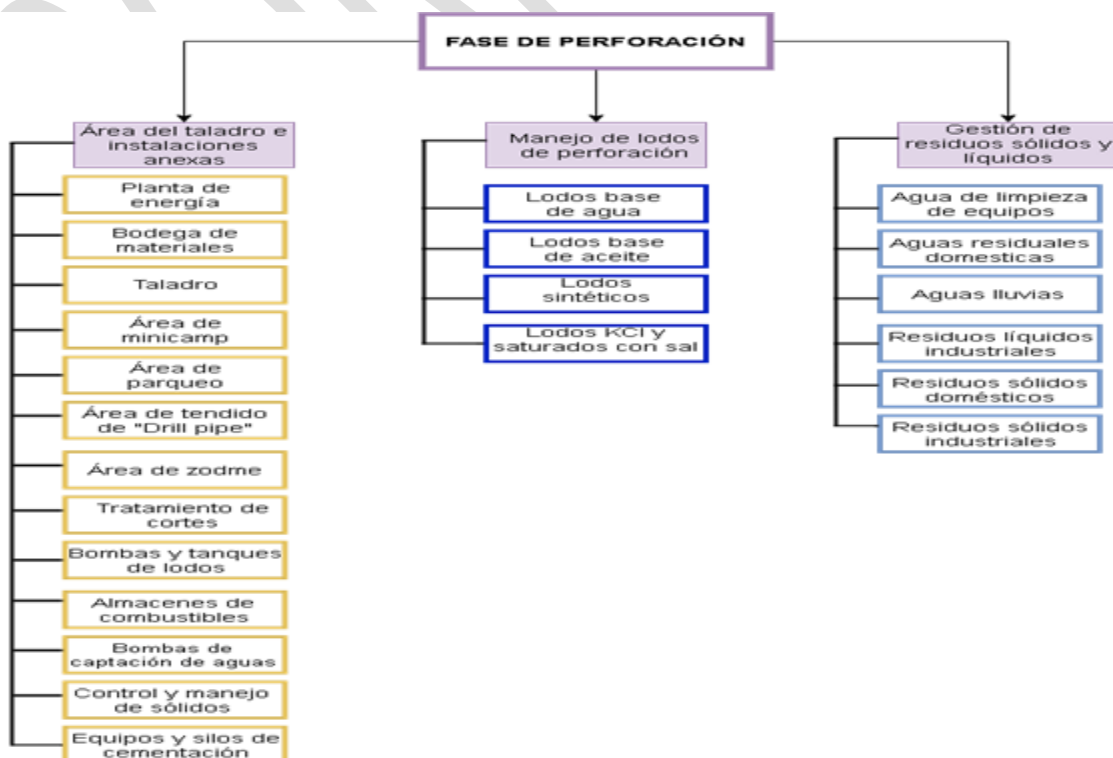
La gestión ambiental en la fase de perforación del pozo, requerirán atender las disposiciones específicas que determine la licencia ambiental y el plan de manejo específico del pozo perforado. La operadora debe habilitar los mecanismos requeridos para asegurar que la totalidad de los contratistas y subcontratistas en desarrollo de sus actividades, cumplan con las disposiciones ambientales impartidas por la autoridad ambiental para el proyecto y la normativa ambiental que le aplique.

Previo al inicio de las actividades la interventoría ambiental debe verificar, si los contratistas han cumplido los requerimientos y habilitado las condiciones para el inicio de las actividades de perforación, que permita el cumplimiento de los requerimientos ambientales. Adicionalmente, se sugiere incluir charlas cortas o mensajes de temas ambientales en las reuniones preturno, que se realicen en desarrollo del proyecto.

Se recomienda que la operadora habilite en desarrollo del proyecto un sistema que permita involucrar a la totalidad del personal operativo en el reporte de irregularidades y desviaciones en la gestión ambiental y de seguridad industrial. Así mismo, hacer seguimiento a las desviaciones reportadas y asegurar la aplicación de los correctivos necesarios.

En desarrollo de las actividades de perforación del pozo se recomienda realizar reuniones periódicas con los delegados de todas las compañías, donde se evalúe y revise el desempeño ambiental obtenido, se refuercen estrategia de educación ambiental, se precisen las falencias en gestión y se determinen los correctivos y mejoras necesarias.

Figura 6-25 Manejo Ambiental Fase de Perforación



| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | PER-6-120 |
| | | PAG. 4 |

5.1 Selección de Lodos de Perforación

Los fluidos de perforación son mezclas líquidas de sólidos de grano fino, sales inorgánicas y compuestos orgánicos disueltos o dispersos/suspendidos en una «fase continua» (el fluido base) que puede ser agua o un líquido orgánico. La clasificación de los fluidos de perforación se basa en el componente principal de la fase continua, como se detalla a continuación (European Union, 2019):

- ✓ Los fluidos de perforación con base de agua son mezclas formuladas de arcilla, polímeros orgánicos naturales y sintéticos, sustancias químicas inorgánicas u orgánicas, agentes de pesaje mineral y otros aditivos disueltos o suspendidos en agua dulce o salmuera.
- ✓ Los fluidos de perforación no acuosos (NADF) son emulsiones en las que la fase continua es un fluido con base orgánica («lodos con base de aceite» o «lodos con base sintética»), con agua y sustancias químicas como la fase interna.
- ✓ Los sistemas de fluidos neumáticos (aire, vapor, espuma, gas) se aplican en zonas donde la formación de presiones es relativamente reducida y el riesgo de circulación perdida o de daño a la formación es relativamente alto.

En el proceso de selección se deben considerar las pautas y medidas para el manejo de los lodos y los cortes de perforación (ripios), los cuales representan un riesgo para la calidad ambiental del entorno por su contenido de sustancias químicas. Aunque existe una gran variedad de lodos de perforación, el operador diseñará los lodos a utilizar para operaciones considerando entre otros métodos de perforación, condiciones geotécnicas y geológicas de las formaciones objeto de perforación y gestión ambiental requerida. A continuación, se citan algunos lodos tipo:

- a) Lodo base agua, el cual incluye varias opciones de manejo ambiental en función de la sensibilidad del entorno y de la importancia ecológica del área de influencia.
- b) Lodo base aceite, considerado de mayor riesgo en virtud de sus propiedades y composición, sin embargo, puede ser reutilizado.
- c) Lodo base KCl, el cual implica la necesidad de tratamientos terciarios para reducir la salinidad.
- d) Lodos base aire o gas, son usados para la perforación de zonas depletadas o áreas donde se encuentran presiones bajas de perforación.
- e) Lodos de Base Sintética: tiene una serie de ventajas respecto a las demás alternativas, por lo que se recomienda fuertemente su uso. Algunas de las ventajas se relacionan a continuación:
 - Evitan el uso de aceites con alto contenido de aromáticos y azufre.
 - Promueven el uso de olefinas, ésteres, o parafinas como aceite base en la preparación de este tipo de lodos. Estos productos son altamente biodegradables y amigables con el ambiente.
 - En general permiten perforar un hueco limpio y estable evitando riesgos de derrumbe en la formación y generando menor volumen de recortes.
 - Permite su reutilización "en la medida de lo posible"
- f) Antes de decidir el uso de lodos base aceite, en lo posible se deben buscar sustitutos que produzcan resultados similares con una relación beneficio/costo aceptable, involucrando los aspectos ambientales en la decisión.
- g) Se sugiere sobremanera, el uso de lodos base sintética en remplazo de los lodos base aceite mineral, considerando los riesgos ambientales que implica el uso, tratamiento y disposición de estos últimos. Adicionalmente a las problemáticas asociadas con los cortes generados.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | PER-6-120 |
| | | PAG. 5 |

5.2 Labores Operativas

Realizar labores de supervisión periódica de las instalaciones y equipos existentes en la locación con el fin de verificar óptimas condiciones de operación, previendo la ocurrencia de fallas mecánicas de los equipos y conexiones que eventualmente generen pérdidas de contención de sustancias peligrosas.

Prever cuadrillas de personal preparados y dotados con los equipos requeridos para la atención de derrames operativos de lodos, químicos y combustibles en el área de la locación.

Se debe instalar conexión a tierra para el tanque y los vehículos de transporte, en prevención de accidentes durante las operaciones de descargue de combustibles. Adicionalmente, se debe adelantar inspección de dicha labor asegurando que se adoptan medidas para evitar contaminación del suelo por pérdidas de contención eventuales.

Tomar las medidas tendientes a evitar afectación del suelo y el agua durante las labores de mantenimiento o reparación de los generadores, bombas y equipos, asegurando la implementación de las medidas preventivas necesarias, relacionadas con el manejo de líquidos, solventes y aceites.

La bodegas y caseta de almacenamiento de química deben mantenerse limpias, secas y protegidas para evitar accidentes y derrames de las sustancias almacenadas.

Inspeccionar regularmente los tanques de almacenamiento de lodos, fluidos y sistemas de tratamiento, con la intención de identificar los posibles defectos en las conexiones, sistemas de cierre débiles o presencia de fugas, y así garantizar la seguridad de estas facilidades.

El operador o contratistas deben garantizar que los derrames de sustancias químicas o hidrocarburos se contengan y limpien de manera inmediata dando prioridad sobre cualquier otra actividad. Dichos derrames no deben limpiarse con una manguera, barriendo o liberando contaminantes que puedan afectar a algún cuerpo de agua o al suelo.

Las necesidades de cementación remedial para proteger las fuentes subterráneas de agua potable deben preverse en la etapa de planificación del proyecto, y de igual forma la gestión ambiental de los sobrantes de cemento, los retornos de cemento y el agua utilizada para lavar el equipo de cementación se deben gestionar las medidas de manejo ambiental que eviten la afectación de los recursos naturales, los cuales deben estar definidos en el PMAE del proyecto.

Durante la perforación se debe instalar equipos de prevención de reventones (BOPE – Blowout Prevention Equipment), estos equipos deben seleccionarse, instalarse y mantenerse adecuadamente para evitar emisiones no controladas al medio ambiente. Los equipos deben estar en capacidad de soportar la presión superficial máxima esperada. Se recomienda desarrollar un programa de simulacros durante las labores de perforación, para asegurar la familiaridad por parte de los operarios y que el BOPE esté en óptimo estado de funcionamiento.

Monitorear de cerca las condiciones de composición y calidad para recircular el lodo y procurar realizar reacondicionamientos antes de considerar descartarlos.

Se deben procurar el uso de contenedores (química u otras sustancias) de almacenamiento a granel, reciclables o reutilizables para reducir la cantidad de contenedores que se deben almacenar y desechar. Todos los recipientes reutilizables deben estar rotulados para indicar su contenido y que son reutilizables.

5.3 Gestión del recurso hídrico

En épocas de invierno programar el retiro periódico de las aguas lluvias acumulados en los diques de contención, gestionar las aguas acumuladas en dichos diques como aguas industriales (someterlas a tratamiento) a menos que se realicen monitoreos con equipos portátiles (*sonda multiparámetros o espectrofotómetros*) y se determine que el agua no se haya contaminado.

| | | |
|----------------------|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 | MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | PER-6-120 |
| Febrero 2024 | | PAG. 6 |

Realizar inspecciones periódicas a los canales perimetrales, sistemas de skimmer y de retención de sólidos habilitados en la locación para las aguas lluvias, retirando el material acumulado y asegurando óptimas condiciones de funcionamiento.

Verificar que no se esté presentando afectaciones en el entorno o en cuerpos de agua superficial por la descarga de aguas lluvias recolectadas en la locación.

Realizar inspecciones periódicas a las condiciones bajo las cuales se está realizando la captación de agua, verificando que se cumpla con lo establecido en el permiso de captación concesión otorgada.

Llevar registro documentado de los volúmenes de agua captada para las diferentes actividades del proyecto, soportado en las lecturas de medidores de flujo, debidamente calibrados y soportados con la certificación vigente.

Asegurar que las labores de lavado de equipos y limpieza de pisos y eventuales derrames y fugas de lodos, sea contenida dentro del sistema de manejo de aguas contaminados que se haya habilitado en el perímetro de la placa taladro y gestionarla como agua residual industrial.

Las aguas de lavado de equipos de cementación se deben recolectar y manejar junto con las aguas residuales industriales que se deben someter a tratamiento, en las instalaciones o mediante la entrega a terceros debidamente autorizados.

Valorar la opción de hacer uso de la concesión de exploración y explotación de las aguas subterráneas para el desarrollo de las actividades de perforación del pozo. Considerar la explotación de acuíferos que no estén en uso por la comunidad aledaña en el área de influencia directa del proyecto.

Utilizar equipos de la mejor tecnología disponible en el mercado (ahorro de agua) para realizar las labores de lavado y limpieza de equipos, tanto en labores operativas como para labores de cementación).

Se recomienda adoptar medias para disminuir los volúmenes de aguas residuales que se generan en la operación del taladro, básicamente las labores de lavado y limpieza. Para ello se debe utilizar escobas para el retiro de rípios (y no agua a presión), así como usar estopas para limpieza de equipos en lugar de agua. Utilizar equipos de lavado con tecnologías de ahorro de agua (aire/agua comprimida).

Llevar control detallado de los volúmenes de lodo preparado, en uso y descartado, con el fin de asegurar la utilización de los volúmenes requeridos y no generar desperdicios.

Tener un sistema de control que verifique y asegure criterios claros para descartar los lodos y realizar seguimiento a su implementación.

Así mismo, asegurar que el sistema de control de sólidos habilitado funcione de manera óptima, en particular verificar que los cortes o rípios salgan con porcentajes de humedad menores al 30% para lodos base agua y menos del 20% de contenido de hidrocarburo en peso para cortes de lodos base aceite.

Evaluar la alternativa de uso de aguas de producción generados en pozos en pruebas o pozos en fase de explotación aledaños dentro del mismo proyecto licenciado, para la elaboración de lodos base agua o cualquier otra actividad que demande agua en desarrollo del proyecto de perforación. Este mismo criterio se debe aplicar para aguas residuales tratadas que se generen en el proyecto de perforación, en la medida que cumpla con los requerimientos de calidad exigidas para el uso previsto.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | PER-6-120 |
| | | PAG. 7 |

Hacer particular énfasis en la gestión de las aguas lluvias, dado que hay alto riesgo de ser contaminadas por manejos inadecuados de químicos, hidrocarburos y residuos en desarrollo de las labores de perforación y pruebas. Igualmente, prever sistemas efectivos de control de sólidos en la descarga de las aguas lluvias de la locación, valorando su impacto en las fuentes hídricas y entorno donde se descargan, asegurando que no genere procesos erosivos o afecten el ambiente del entorno.

5.4 Manejo de Aguas en Circuito Cerrado

El avance tecnológico para el manejo ambiental y operacional de los lodos determina que hay tecnologías disponibles en el mercado para desarrollar métodos de utilización de sistemas cerrados con recirculación de fluidos, tal como se muestra en la **Figura 6-26**, lo que redundará en la disminución significativa de demanda de agua para el proyecto. Se sugiere sobremanera la implementación en los proyectos esquemas de circuito cerrado en el uso del recurso hídrico.

El nivel de exigencia para la aplicación de sistemas cerrados dependerá del tipo de lodo a aplicar, la disponibilidad del recurso hídrico y de la sensibilidad del entorno. Algunas recomendaciones para su implementación y los criterios de selección se exponen a continuación:

La aplicación de sistemas cerrados se recomienda para el uso de cualquier tipo de lodo base agua, o cuando se tenga previsto utilizar varios tipos de lodo en una misma perforación; también cuando el área de influencia inmediata de la perforación sea de alta sensibilidad social o haya restricciones en la oferta de agua en el área, considerando así una buena práctica de gestión sobre la presión del recurso hídrico.

El sistema de tratamiento mayormente implementado, para lodos base agua descartados, consiste en el tratamiento fisicoquímico (tratamiento secundario), que incluye proceso de floculación / coagulación y de allí pasa a una centrífuga, donde se separan los líquidos y los sólidos para su disposición final. En este sistema se utilizan dos tanques pequeños para la recepción, tratamiento y recirculación de las aguas tratadas (**Ver figura 6-26**). El tamaño del sistema dependerá del volumen y tipo de lodo que se maneje en el proyecto.

Las técnicas de tratamiento adicionales dependerán de la eficiencia del sistema de tratamiento que se habilite y los requerimientos que se tengan para su recirculación en el proceso de preparación de lodos o cualquier otro uso asociado al proyecto. En general se debe evaluar el habilitar sistemas de tratamiento terciario para alcanzar la calidad del agua requerida para recirculación, dentro de estas técnicas esta: Osmosis inversa, Ultrafiltración, intercambio iónico, electrodiálisis, evaporación multietapa, entre otras

5.5 Gestión Ambiental de Residuos

La gestión ambiental de residuos se refiere específicamente al manejo y tratamiento de:

- a) Los residuos de la fase de perforación (cortes y lodos de perforación tanto base agua como base aceite)
- b) Los residuos peligrosos producto de limpieza de equipos (borras, sedimentos, etc)
- c) Residuos sólidos domésticos de las labores de perforación, completamiento y pruebas
- d) Los residuos peligrosos de la fase de completamiento y pruebas

Durante el desarrollo de las labores de perforación se debe planificar la gestión de la totalidad de los residuos generados, asegurando que no se mezclen residuos peligrosos con residuos NO peligrosos y dando el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente que le aplique y lo dispuesto en la licencia ambiental otorgada para el proyecto

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | PER-6-120 PAG. 8 |
|---|---|---------------------------------------|

La atención de los derrames y fugas de sustancias peligrosas, lodos e hidrocarburos, debe ser prioritaria respecto a las demás actividades operativas, asegurando la limpieza completa del área afectada y gestionando los residuos y aguas residuales recolectadas.

Las salmueras de completamiento y los fluidos con contaminantes potenciales deben mantenerse en tanques de almacenamiento (frac tank) o piscinas revestidas. Se debe considerar el uso de tanques con doble contención para proteger el suelo y el agua subterránea, especialmente para salmueras y fluidos a base de aceite.

Los sobrantes de las labores de cementación deben ser llevados al área de tratamiento de cortes habilitado o hacer entrega a un gestor externo debidamente licenciado o autorizado por la autoridad ambiental. Si el sobrante de cementación ha fraguado (estado sólido), deberá ser dispuesto en la ZODME habilitada para el proyecto.

Habilitar bodega cubierta e impermeabilizada que permita almacenar las sustancias químicas y recolectar los residuos para evitar su dispersión o arrastre por el agua lluvia o el viento. Así mismo, habilitar el área necesaria para almacenar los empaques y envases de sustancias químicas.

El mantenimiento apropiado de los equipos de control de sólidos tales como desarenadores, sedimentadores, centrifugas, zarandas, etc., reducirá el volumen de lodos y cortes descartados.

5.6 Protección de la Fauna y Flora

En la fase de perforación, tanto el operador como los contratistas y trabajadores del proyecto, deben tomar las medidas necesarias para evitar la introducción y propagación en el área de operaciones del proyecto de malezas, plagas de animales y enfermedades de los animales y plantas.

Debe tomarse las medidas necesarias para evitar generar afectaciones a las actividades agrícolas, pecuarias e industriales que se desarrollen en el área del proyecto. Particularmente referido al manejo y vertimiento de aguas contaminadas y compuesto químicos.

Limitar la velocidad de los vehículos que trabajan en el proyecto y disminuir los riesgos de accidentes viales en el entorno del proyecto, donde se pueda ver afectada la comunidad del área o la fauna silvestre o doméstica. Divulgar dichas medidas a la comunidad del área de influencia y a los trabajadores, en particular a los conductores de vehículos y empresas contratistas.

Minimizar el área superficial ocupada para el proyecto, disminuyendo en parte la huella ecológica generada. Así mismo, habilitar cerramiento de la locación y cerramiento en malla en particular las piscinas y facilidades que pongan en riesgo la fauna que pueda ingresar a la locación.

Habilitar señalización a lo largo de la vía y al interior de la locación que precise las prohibiciones de cazar o capturar fauna silvestre o se aliente a su protección.

Prohibir al personal que participa en el proyecto y a las empresas contratista, el desarrollo de actividades de caza y pesca en el desarrollo del proyecto. Así mismo, el demandar especímenes o productos de la fauna silvestre o pesca que se comercialicen por la comunidad.

Contar con el personal y los equipos requeridos para la captura y el manejo de la fauna que ingrese a la locación, o la que se vea afectada por el proyecto y adelantar su reubicación o entrega a las autoridades competentes. Llevar registro de este tipo de eventos y reportar las acciones a la autoridad ambiental en los informes periódicos.

Cualquier aprovechamiento forestal requerido en el desarrollo de las actividades del proyecto deberá contar con el respectivo permiso de aprovechamiento forestal otorgado por la autoridad ambiental.

Restringir el desarrollo de actividades operativas del proyecto que generen un impacto grave en los hábitats terrestres y acuáticos, existentes en el entorno del proyecto.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | PER-6-120 PAG. 9 |
|---|---|-----------------------------------|

5.7 Manejo de Sustancias químicas

Las sustancias químicas pueden generar efectos indeseables en el ambiente en relación con los vertimientos, derrames involuntarios y fugas operacionales, generando efectos directos en las especies, el suelo y las aguas superficiales y subterránea. Por lo que se sugiere considerar lo siguiente:

Aplicar la reglamentación nacional o internacional que asegure que el usuario que utiliza sustancias químicas realice el uso seguro de estas en desarrollo del proyecto, garantizando el uso e implementación de lo establecido en la respectiva ficha de seguridad, con la finalidad de disminuir los riesgos asociados a su manejo.

Considerar estrategias alternas al uso de sustancias químicas clasificadas como peligrosas. Seleccionar, siempre que sea posible, aquellas sustancias químicas que presenten el menor riesgo y el menor impacto potencial sobre el medio ambiente y la salud. El empleo de sustancias agotadoras de la capa de ozono debe evitarse.

Evitar el almacenamiento de sustancias químicas en el área de embudos, ajustar el planeamiento para que dichas sustancias permanezcan el menor tiempo posible en esta área. Se debe habilitar un área impermeabilizada (geomembrana) para acumular temporalmente los químicos en este punto.

Como buena práctica de la industria, garantizar el cumplimiento de los requisitos para la autorización de sustancias extremadamente preocupantes (SEP), es decir, carcinógenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción (CMR), persistentes, bioacumulables y tóxicas (PBT); muy persistentes y muy acumulables (mPmB); [3], y de cualquier restricción en relación con las mismas de conformidad con el reglamento REACH (European Unión, 2019) o reglamentación similar.

Llevar a cabo un ejercicio de evaluación y clasificación de riesgos para cada sustancia química que determine la clase de contención necesaria (es decir, primaria, secundaria y terciaria) y tomar medidas adicionales, sobre la base de dicha evaluación en cada fase del ciclo de vida del uso de las sustancias, en las operaciones de perforación y pruebas.

Etiquetar los envases o contenedores de los productos químicos almacenados de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado - SGA y contar con ficha de datos seguridad en lugar visible. Así mismo, se ubicará la respectiva matriz de compatibilidad en la caseta de química. Los productos deben ser almacenados y manejados, acorde con lo especificado en la ficha de seguridad de cada producto y en contenedores apropiados que estén en buenas condiciones.

Llevar inventario actualizado de las existencias de materiales y productos químicos utilizados en desarrollo del proyecto, con el fin de llevar control en el uso y evitar desperdicios.

Asegurar que las instalaciones habilitadas para el almacenamiento de química tengan medidas de aislamiento y contención de sustancias químicas líquida, en caso de derrame al interior de la locación. (como mínimo habilitar doble medida de contención).

5.8 Finalización de actividades de perforación y terminación del pozo

Previo al inicio de la fase de pruebas del pozo se debe adelantar el retiro de los equipos y facilidades habilitadas para llevar a cabo la perforación y terminación del pozo, dentro de las medidas que se deben considerar están:

- Elaborar un plan de transporte para el retiro de los equipos, maquinaria y facilidades temporales habilitadas en la fase de perforación y terminación.
- Llevar a cabo labores de limpieza y retiro de la totalidad de las sustancias y compuesto químicos que puedan estar almacenados en los equipos, tanques, tuberías, etc., que puedan generar derrames y contaminación durante la fase de retiro y transporte.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACIÓN | PER-6-120 |
| | | PAG. 10 |

- Realizar los muestreos e inspecciones necesarias que no permanecen áreas contaminadas en las áreas operativas habilitadas para llevar a cabo las labores de perforación y pruebas.
- Realizar labores de restauración y revegetalización de las áreas intervenidas y de la zona de tratamiento de corte habilitada.

5.9 Recomendaciones Finales

Las instalaciones, equipos y áreas operativas deben mantenerse limpias, mantenidas y operadas de manera segura y respetuosa con el medio ambiente.

Verificar que no se presente acumulación excesiva de lodos y fluido en el contrapozo, realizar limpieza periódicamente y asegurar el tratamiento de los residuos líquidos y sólidos recolectados.

El operador debe formular e implementar un Plan de gestión integral de los residuos peligrosos para el proyecto tal como lo prevé el Título 6 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 del 2015 o la norma que los modifique derogue o sustituya, el cual debe formularse acorde con la Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos del 2022, la Política de producción y consumo sostenible, la Estrategia nacional de economía circular, el Compes de Residuos Sólidos, expedidas por el Ministerio y demás lineamientos que se expidan tendiendo a minimizar su generación y hacer una gestión sostenible de dichos residuos. Asegurar su implementación por la totalidad de los contratistas que laboran o participen en el proyecto.

Asegurar el óptimo funcionamiento del sistema de “control de sólidos” instalado, de tal manera que los cortes de perforación base agua salgan con un contenido de humedad del 30% o menor. Cuando los cortes presenten mayor contenido de humedad del referido, se recomienda adelantar labores adicionales de deshidratación antes de aplicar alternativas para su disposición final.

También se deberá llevar un registro de los tipos y cantidades de residuos peligrosos generados con el fin de contar con la información necesaria para el diligenciamiento y reporte en el Registro de generadores de Respel.

Con la comunidad del área del proyecto y propietarios de predios afectados con la actividad, aplicar los lineamientos del buen vecino relacionado en el **Anexo 1**.

En cumplimiento normativo documentar y notificar todos los derrames a la autoridad ambiental de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1486 del 2018 “Por la cual se adopta el formato único para el reporte de las contingencias para proyectos no licenciados y se adoptan otras determinaciones” y la Resolución 1767 del 2016 del Ministerio de Ambiente Por la cual se adopta el formato único para el reporte de las contingencias y se adoptan otras determinaciones. Adicionalmente, se debe llevar registro interno de los casi accidentes y gestionar acciones de mejora de acuerdo con las valoraciones que se hagan. Después de un derrame o fugas que pueda causar un impacto medioambiental significativo, debe investigarse las causas. adoptar medidas correctivas y tomarse medidas preventivas y de mitigación adicionales.

Verificar que los equipos disponibles para dar respuesta en caso de presentarse un derrame de químicos o fluidos; se inspeccionan y mantienen de forma rutinaria, con la finalidad de garantizar su disponibilidad.

Asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de tratamiento físico, químico o biológico requerido (al interior o fuera de la locación), para el tratamiento de los residuos o sustancias y fluidos utilizados en las labores de perforación y terminación.

La escorrentía de aguas lluvias puede causar problemas en las áreas de almacenamiento, área de manejo de lodos, zona de embudos, etc., al transportar residuos de dichas áreas generados por malas prácticas operativas; por lo que se deben adoptar las medidas necesarias para asegurar que esta situación no se dé, y, en caso de presentarse, la contaminación sea minimizada y que las aguas sean tratadas previo a su descarga fuera de la locación.

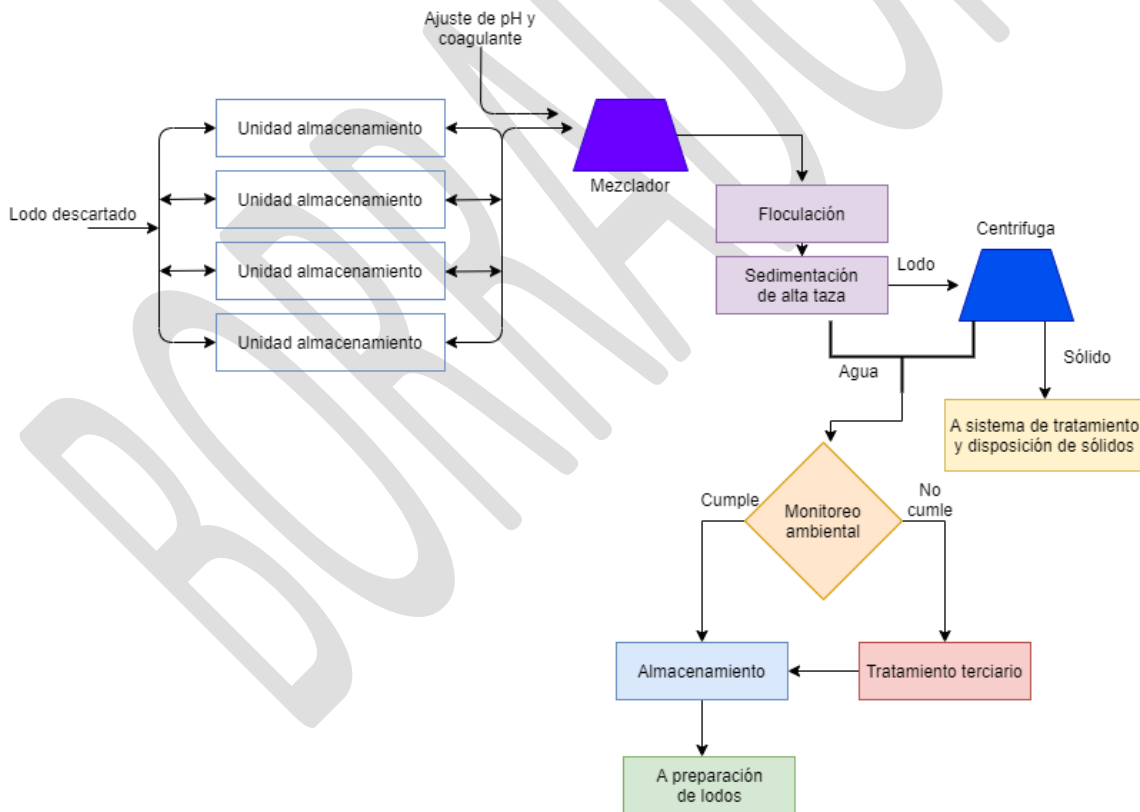
Si se encuentra un flujo de agua incontrolado (un reventón) durante la perforación, debe informarse de la situación a la autoridad ambiental y técnica dentro de las 24 horas siguientes y realizarse una evaluación de riesgos para determinar si se requiere revestimientos adicionales a los inicialmente previstos. Se debe asegurar que en estos eventos se tomen las medidas necesarias para controlar el flujo de agua y el acuífero sea protegido durante la operación de perforación.

La operadora o los contratistas del proyecto de perforación son responsables de la recolección, almacenamiento, transporte tratamiento o eliminación adecuados de los residuos generados, independiente si lo hace de manera directa o a través de un tercero licenciado.

6. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Figura 6-26 Manejo de Lodos Base Agua en Circuito Cerrado



| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE LODOS DE PERFORACIÓN | PER-6-121 PAG. 1 |
|---|--|---------------------------------------|

1. OBJETIVOS

Establecer criterios para la gestión ambiental de los lodos de perforación y sus sistemas conexos, de tal manera que se reduzcan los riesgos de contaminación asociados a la naturaleza y al manejo de este elemento.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Perforación

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Cambios en las características físicas y químicas del agua subterránea
- Cambios en las características físicas y químicas del agua de escorrentía
- Alteración de la calidad del suelo
- Generación de conflictos por aprovechamiento y uso del agua

4. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

En la actualidad el desafío de formulación de los lodos es satisfacer los requerimientos de elevadas temperaturas y presiones de los pozos perforados a mayor profundidad y de los pozos horizontales y cumplir criterios ambientales para su manejo y tratamiento. Las sustancias que se utilizan en la preparación deben seleccionarse teniendo en cuenta el impacto ambiental que causa al entorno por disposición de cortes y desechos o sobrantes del tratamiento de los lodos.

La gestión de lodos se debe enfocar principalmente dentro de los siguientes criterios:

- Evitar el uso de sustancias químicas peligrosas
- Maximizar la recirculación de lodo en la perforación
- Seguimiento a los volúmenes utilizados en desarrollo del proyecto
- Optimizar eficiencia del sistema de control de sólidos
- Garantizar que el uso de lodos de perforación, considerando los aspectos inherentes de seguridad y la minimización del potencial impacto medioambiental y la exposición a materiales peligrosos en caso de un derrame.

4.1. Bombas y Tanques de Lodo

- a) Las bombas y tanques de lodo se instalarán dentro de la placa taladro que se habilite en la locación, asegurando alternativas para el manejo de las aguas de escorrentía contaminadas y control de fugas y derrames.
- b) La zona donde se instalen estará rodeada de un canal perimetral que recoja los residuos del área y dotarse de un foso para colectar los fluidos, para ser manejadas con el sistema de habilitado para las aguas residuales industriales del proyecto.
- c) De ser posible, las bombas y tanques de lodos se instalarán bajo cubierta. La cubierta deberá extenderse lo suficiente para que evite la contaminación de las aguas lluvias.

4.2. Aplicación de Mejores Practicas

El manejo de los fluidos y desechos de perforación debe adelantarse en concordancia con las características del lodo y de las facilidades de tratamiento disponibles en el taladro. Otras de las medidas de manejo sugeridas para este tipo de sustancias son:

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE LODOS DE PERFORACIÓN | PER-6-121 |
| | | PAG. 2 |

- a) Seleccionar las técnicas de perforación más eficientes disponibles en el mercado.
- b) Seleccionar las mejores tecnologías de equipos de control de sólidos disponibles en el mercado, que aseguren los mayores rendimientos en el retiro de sólidos de los lodos y se generan cortes con los menores contenido de humedad posibles.
- c) No usar diésel o cualquier otro hidrocarburo junto con lodos base agua, esta se considera una mala práctica de la industria. En caso del uso de hidrocarburos junto con los lodos base agua, se debe revisar soportado en monitoreos ambientales:
 - i. la posibilidad de disponer los cortes en la zona de tratamiento de cortes establecida, así como a los residuos resultantes del tratamiento de lodos descartados habilitado para el proyecto.
 - ii. Entrega a terceros según resultados de monitoreo ambiental.
- d) Valorar el uso de materiales e insumos químicos menos contaminantes en la preparación de los lodos. Evaluar los lodos de perforación en función de sus propiedades (concentración de aditivos químicos, ecotoxicidad, biodisponibilidad y bioacumulación potencial), el entorno receptor y caracterizar los cortes de perforación para comprender el riesgo ambiental.
- e) Seleccionar una opción de gestión de residuos apropiada, en línea con los principios de la jerarquía de residuos: para prevenir, evitar, reutilizar, reciclar, recuperar y, como último recurso, tratar y disponer los residuos producidos. Los lodos con base de agua se prefieren frente a los lodos con base de aceite debido a su coste inferior y a la facilidad para su descontaminación y disposición final.
- f) Monitorear de cerca las condiciones para ser recircular el lodo (procesos de eliminación de sólidos) y procurar realizar reacondicionamientos o tratamiento antes de considerar su descarte.
- g) Verificar la calidad de los materiales utilizados en la preparación de los fluidos de perforación previstos en las normas API 13A y asegurar que se cumpla el contenido de metales pesados (en particular mercurio, cromo y cadmio), en particular en la barita.
- h) Llevar control detallado de los volúmenes utilizados en las labores de perforación, con el fin que se detecten fugas o pérdidas de lodo en los acuíferos interceptados durante la perforación. Se debe asegurar que se tomen las medidas oportunas y necesarias para no afectar los acuíferos en uso o con potencial de uso en el área durante la fase de perforación.
- i) En la fase inicial de la perforación (tramos más someros), en particular cuando se intercepten acuíferos en uso o con potencial de uso (doméstico o industrial), se debe evitar en la medida de lo posible la formulación de lodos con contenidos de sustancias peligrosas y en particular el uso de lodos base aceite.
- j) Realizar seguimiento a la planeación operativa de preparación y uso de los lodos, para evitar desperdicios. Implementación de mecanismos y tecnologías de punto en el control de sólidos y ampliar la vida útil de los lodos.
- k) Considerar de manera prioritaria el uso de aguas de producción de proyectos de explotación convencional de hidrocarburos para preparación de los lodos y fluidos, con el fin de disminuir la presión sobre el recurso hídrico del área del proyecto. Verificar la autorización por parte de la autoridad ambiental, en caso que el agua de producción provenga de un proyecto diferente.
- l) En caso de que se requiera, hacer uso de lodos base aceite al no considerarse otra alternativa desde el punto de vista técnico y que esté autorizado por la autoridad ambiental, se debe asegurar que tengan un nivel de toxicidad bajo.
- m) Procurar el uso de lodos de alta biodegradabilidad y bajos niveles de toxicidad. Se recomienda no utilizar lodos con base de diésel.
- n) Utilizar un sistema de control de sólidos de ciclo cerrado cuando se realicen perforaciones con lodos base aceite, de manera que el lodo pase a través del equipo de separación de sólidos y retorne al pozo.

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE LODOS DE PERFORACIÓN | PER-6-121 PAG. 3 |
|---|--|---------------------------------------|

- o) Habilitar en el sistema de control de sólidos equipos con tecnología de punta que aseguren mayores eficiencias en el proceso de separación de los sólidos del lodo. Realizar un seguimiento detallado durante la perforación para asegurar condiciones óptimas de funcionamiento.
- p) Se recomienda para proyectos en la etapa de explotación de hidrocarburos, se habilite un sistema centralizado para el tratamiento y disposición de los lodos descartados y cortes de perforación que se generen en labores de perforación del campo de hidrocarburos. Con lo anterior, se procura obtener ventajas, producto de la estandarización de los procesos y tener mayor control en el tratamiento y disposición de estos residuos. Finalmente, como opción adicional es recomendable gestionar las aguas residuales no domésticas y cortes de perforación con gestores externos licenciados y especializados, realizando las auditorías de segunda parte que se consideren y verificar que no se generen impactos ambientales negativos en las labores.
- q) Valorar en desarrollo del proyecto, la aplicación de estrategias de Chemical Leasing (arrendamientos de productos químicos) u otras estrategias, para la prestación de servicios y actividades que requieran el suministro de sustancias químicas como lo puede ser la preparación de lodos, tratamiento de lodos y preparación de otros fluidos, que procuren optimizar el uso de sustancias químicas en desarrollo de las actividades y disminuir las cantidades requeridas.

4.3. Manejo de Piscinas

No se recomienda habilitar piscinas para el manejo de fluidos de perforación por los elevados riesgos de contaminación del suelo, de las aguas subterráneas y generación de emisiones fugitivas de sustancias volátiles, se sugiere considerar estructuras como tanques australianos cerrados o elementos portátiles como frac tanks. Sin embargo, en caso de que no se puede habilitar otras opciones, tener en cuenta:

- a) Cuando se requiera habilitar piscinas de almacenamiento de fluidos para el proyecto deben contar con sistema de impermeabilización (geomembrana) o cualquier otro material impermeable que impida la infiltración de su contenido. Las especificaciones técnicas de las piscinas (En caso que se prevean, las dimensiones, ubicación referente a la localización, descripción de uso, material impermeabilizante y sistema de monitoreo de aguas subterráneas previsto) debe quedar claramente detallado en el PMAE.
- b) Restringir el arrojar a las piscinas los químicos sobrantes (sin usar) o vencidos.
- c) Habilitar un sistema de monitoreo de las aguas someras en el perímetro de las piscinas de manejo de fluidos y cortes, para verificar que no haya fugas y este generando contaminación de las aguas subterráneas. Se recomienda habilitar pozos de monitoreo y ubicarlos acorde con el gradiente hidráulico predominante de las aguas subterráneas en el área y realizar el monitoreo periódico de las aguas subterráneas de los parámetros fisicoquímicos pertinentes.
- d) No se recomienda descargar aguas residuales domésticas sin previo tratamiento en los tanques de lodos de desecho y fluidos industriales. En caso que se considere la integración de las aguas residuales domésticas tratadas al sistema de tratamiento de aguas industriales, complementar los procesos de tratamiento con tecnologías complementarias (tratamientos terciarios) con el fin de mejorar la calidad de agua de efluente y procurar la recirculación del agua.
- e) Verificar que los lodos y fluidos contaminados almacenados en las piscinas no contengan sustancias volátiles (hidrocarburos), dada las posibilidades de contaminar el aire y afectar el entorno donde se ubica el proyecto.
- f) Previo al envío de las aguas de lavado de equipos, o recolectado en los diques de los equipos y tanques al sistema de tratamiento, se recomienda pasarlos por un skimmer.
- g) En caso de habilitarse piscinas para el manejo de fluidos y lodos durante el proyecto, se recomienda desmantelarlas una vez terminadas las pruebas iniciales y extensas o como máximo durante los seis (6) meses siguientes.

| | | |
|--|------------------------------------|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>LODOS DE PERFORACIÓN</p> | <p>PER-6-121</p> <p>PAG. 4</p> |
|--|------------------------------------|--|

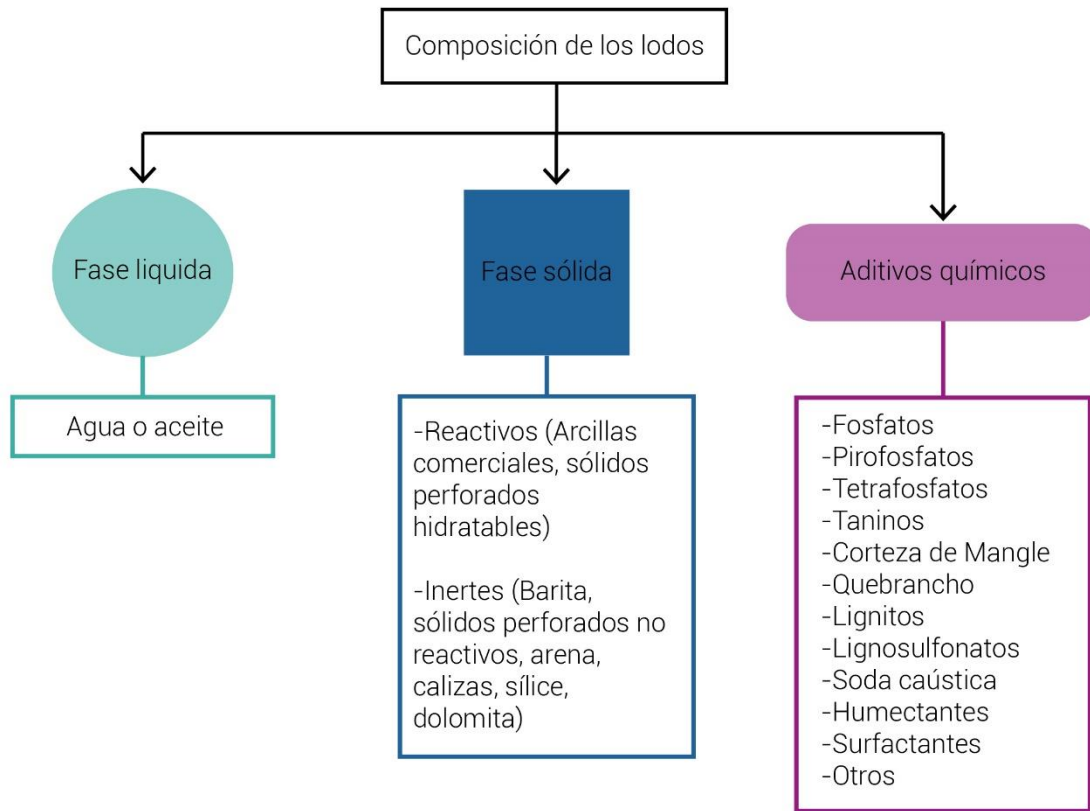
4.4. Recomendaciones Finales

- Los lodos descartados y las aguas lluvias contaminadas con lodos colectadas en el contrapozo y placa taladro, se deben llevar al sistema de tratamiento de las aguas residuales habilitado en el proyecto. Se prohíbe verter las lodos descartados y aguas contaminadas sin previo tratamiento y verificación de condiciones normativas.
- Los lodos derramados y el suelo contaminado con lodos base agua que se produzcan en la plataforma, se debe llevar a el área de tratamiento de cortes y posteriormente disponer en la ZODCO. Los residuos de derrames de lodos base aceite se deben gestionar como un residuo peligroso.
- Procurar que el manejo de los fluidos de perforación se maneje en un sistema cerrado, reducir los riesgos de derrame o fugas en revestimiento del pozo, derrames en superficie y residuos, en particular evitar que la operación del sistema de control de sólidos (Zarandas y centrifugas, etc.), genere derrames de lodos y cortes.
- Evitar la acumulación de fluidos y lodos en el contrapozo, así mismo, realizar retiro periódico de lodos y limpieza del canal perimetral de la placa taladro y la fosa de bombeo, asegurando operatividad permanente.
- Se recomienda que el operador no descargue un lodo de perforación al cual se le haya añadido barita si dicha barita contenía mercurio por encima de 1mg/kg y de cadmio por encima de 3mg/kg, (en base de peso seco). El operador debería analizar una muestra representativa de la barita en stock antes de perforar cada pozo
- Llevar registros detallados de usos de sustancias químicas y en la preparación de lodos y los volúmenes y tipo de lodos preparados.
- Llevar registros detallados volúmenes de lodos y cortes tratados, así como el uso de químicos y materiales en desarrollo de los tratamientos.
- Para las labores de perforación de pozos en la fase de desarrollo de campos, se recomienda llevar a cabo la premezcla y preparación de los lodos de perforación, en instalaciones para lodos fluidos centralizadas, esto reduce el riesgo que se produzcan derrames o fugas de sustancias químicas en la locación.
- La **Figura No. 6-27** muestra los aditivos comúnmente utilizados en la preparación de los lodos. Se debe elaborar una lista única que incorpore la totalidad de las sustancias químicas utilizadas y junto con las hojas de seguridad reportarlas a la autoridad ambiental.
- Los lodos base aceite, pueden ser reutilizados en las diferentes fases de perforación del pozo o de otros pozos donde se requieran, por lo que se deben implementar medidas que aseguren alargar su vida útil.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Figura 6-27 Composición típica de los Lodos



| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS | PER-6-122 |
| | | PAG. 1 |

1. OBJETIVOS

Precisar el manejo, tratamiento y vertimiento de las aguas residuales no domésticas resultantes de labores de perforación, terminación y pruebas de pozos de hidrocarburos.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de perforación, terminación y Pruebas

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Cambios en las características físicas y químicas del agua subterránea
- Cambios en las características físicas y químicas del recurso hídrico superficial
- Alteración de la calidad del suelo
- Alteración a condiciones de los ecosistemas
- Generación de conflictos por aprovechamiento y uso del agua.

4. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

En desarrollo de las labores de perforación se generan aguas residuales no domésticas como los lodos de perforación descartados, las aguas de lavado de equipo, las aguas de escorrentía contaminadas, etc. Así mismo la fase de terminación, que incluye la colocación de tubos, herramientas y equipos en un pozo para el transporte, bombeo o control de la producción o para la inyección de fluidos; en el proceso se generan salmueras descartadas, fluidos básicos o ácidos, fluidos contaminados del completamiento, entre otros. Este tipo de sustancias pueden contener aditivos químicos tales como inhibidor de la corrosión, biocida, aspirador de oxígeno, ácidos, glicol, etc., y, una vez utilizados, también pueden contener hidrocarburos u otras sustancias potencialmente peligrosas.

Finalmente, en la fase de pruebas se generan aguas asociadas o de producción y fluidos de labores de estimulación y otras pruebas que se somete el pozo. Los componentes del agua producida proceden de dos fuentes principales: el propio yacimiento y del agua utilizada en la preparación de los fluidos con sustancias químicas utilizadas en labores de terminación y pruebas específicas. Estas aguas residuales podrán incluir: Hidrocarburos líquidos o gaseosos y otras sustancias orgánicas, productos químicos de tratamiento y separación de hidrocarburos, metales pesados y materiales radiactivos naturales (NORM), sales, entre otros.

Los derrames o fugas accidentales durante las operaciones de terminación o durante la manipulación de estos fluidos puede dar lugar a contaminación del suelo o de masas de agua superficial. La gestión las aguas residuales no domésticas en proyectos de perforación de pozos se debe enfocar principalmente dentro de los siguientes criterios:

- Priorizar opciones de recirculación del agua o su reúso.
- Habilitar sistema de tratamiento
- Asegurar condiciones del vertimiento

4.1. Manejo y tratamiento de aguas contaminadas

Como aguas contaminadas se incluyen las aguas de escorrentía que se contaminan con las actividades llevadas a cabo en la locación, dentro de estas se encuentran: Aguas de lavado de equipos, aguas retenidas en el contrapozo, aguas lluvias recolectadas en la placa taladro y aguas contaminadas recolectadas en los diques de contención habilitados:

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS | PER-6-122 |
| | | PAG. 2 |

Debe asegurarse que las aguas de lavado de equipos y de aguas contaminadas de los diques habilitados, sean recolectadas y llevadas a tratamiento de aguas junto con los lodos descartados.

Se debe adoptar las medidas operativas necesaria para impedir que las aguas de lavado de equipos y de lluvia contaminados del área de placa taladro, vayan a los canales perimetrales de manejo de aguas de escorrentía y sean descargados en el entorno del proyecto, se sugiere la instalación de sistemas de recolección de aguas de lavado de equipos en la mesa de perforación (borde perimetral), conectadas en forma directa al sistema de tratamiento.

Las pautas generales de manejo de las aguas residuales contaminadas están indicadas en la **Figura 6-29**. Las aguas de escorrentía contaminada en el área de la locación en la etapa de pruebas, se deben tratar junto con las aguas de producción que se generen.

4.2. Tratamiento de lodos descartados

El tratamiento de lodos descartados debe asegurar que no se generará problemáticas ambientales en el cuerpo de agua o suelo donde se realice el vertimiento, se sugiere aplicar las siguientes medidas de manejo:

- a) Se recomienda no considerar la construcción de piscinas o fosas para el manejo y tratamiento de lodos de perforación descartados, en particular para lodos base aceite. Como alternativa se sugiere considerar la instalación de tanque australianos cerrados o habilitar los *fractanks* y *catch tanks*, suficientes para el almacenamiento y tratamiento de los mismos.
- b) En caso de que se requiera la habilitación de piscinas para el manejo y tratamiento de los fluidos de perforación, se debe impermeabilizar con geomembranas o cualquier otro material que impida fugas del contenido. Adicionalmente, se debe instalar un sistema de monitoreo de las aguas subterráneas someras, mediante la ubicación de pozos de monitoreo en el perímetro de las piscinas que se habiliten y realizar los análisis fisicoquímicos periódicos para descartar eventos de contaminación. Las especificaciones técnicas de las piscinas deben quedar claramente detallado en el PMAE.

Lodos Base Agua

Las pautas sugeridas para el manejo de los lodos descartados se enuncian a continuación:

- Implementar tecnologías en el tratamiento de los lodos descartados, que permitan la recirculación del agua tratada y se procure un sistema de circuito cerrado, disminuyendo los volúmenes de agua a verter.
- Revisar el uso de tratamiento fisicoquímicos que se apliquen de manera parcial (uso de un cash tank para realizar coagulación, floculación y sedimentación por gravedad). Este tipo de sistemas no permite alcanzar altos niveles de remoción de contaminantes, limitando las posibilidades de recirculación, reúso del agua u obtener mejor calidad del vertimiento.
- Se recomienda habilitar sistemas de tratamiento fisicoquímico que diferencien claramente los procesos de coagulación, floculación, sedimentación (de alta tasa) o centrifugación y en caso que aplique, desinfección, que aseguren elevados niveles de remoción de contaminantes.
- Aplicar técnicas como el ensayo de jarras para terminar las condiciones hidráulicas del tratamiento y las dosificaciones óptimas de los químicos a utilizar en el tratamiento fisicoquímico. Habilitar los equipos necesarios para monitorear el óptimo funcionamiento del sistema de tratamiento habilitado para el proyecto (pH-metro, balanza analítica y horno y espectrofotómetro, etc.).
- Someter los líquidos productos de sistema de tratamiento fisicoquímico de lodos descartados (flocs decantados) a procesos adicionales de deshidratación adicional y gestionar los mismos como un residuo peligroso con gestores externos autorizados. No se recomienda disponerlos dichos líquidos juntos con los cortes.

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS</p> | <p>PER-6-122</p> <hr/> <p>PAG. 3</p> |
|--|---|--|

- Asegurar personal capacitado y con amplia experiencia en labores de tratamiento de lodos de perforación y demás fluidos de perforación de proyectos de perforación.
- Prever la aplicación de tratamientos terciarios para asegurar cumplir con los requisitos de calidad para efectuar la recirculación o cumplir con la norma de uso de las aguas residuales.
- Se debe considerar un manejo especial de aquellos lodos base agua contaminados con ACPM -diésel o cualquier hidrocarburo, los cuales se deben gestionar separadamente y someterlos a tratamiento que asegure retirar o eliminar el hidrocarburo.

4.3. Fluidos de completamiento y estimulación

Son aguas residuales generadas en las labores de completamiento y actividades de estimulación y pruebas de pozos. Las pautas sugeridas para el manejo se enuncian a continuación:

- Se prohíbe verter a cuerpos de agua o al suelo cualquier fluido de completamiento, sin que medie el tratamiento requerido y se verifique el cumplimiento normativo establecido.
- Dadas las particularidades de este tipo de aguas residuales, se recomienda realizar un tratamiento específico según el tipo de fluido. Evitar su mezcla con aguas de producción o de lodos de perforación, considerando que dadas sus características requieren niveles de tratamiento diferentes.
- Restringir el almacenamiento de fluidos de completamiento y estimulación en piscinas. Como buena práctica se recomienda almacenar en frac tanks y habilitar dique de contención que almacene el 110% del volumen de la vasija de mayor volumen y verificar que el material del dique no reacciones con la sustancia almacenada.
- Dado que este tipo de aguas residuales requiere aplicar tratamiento terciario (salmueras y compuestos químicos complejos), se recomienda gestionarlas con terceros autorizados. La operadora debe verificar que cuente por parte del tercero autorizados con la técnica de tratamiento habilitada para este tipo de aguas.
- En las actividades que se emplee ácido para el completamiento, y una vez agotado en labores de limpieza y estimulación debe ser neutralizado antes de su tratamiento y disposición, lo cual debe ser realizado por personal debidamente entrenado.
- Prever la habilitación sistemas de captura de emisiones fugitivas para los sistemas de almacenamiento de este tipo de aguas residuales, teniendo en cuenta que regularmente contienen compuestos orgánicos volátiles o son contaminadas por hidrocarburos del yacimiento.

4.4. Tratamiento y vertimiento de aguas residuales de Perforación y Pruebas

Las aguas residuales de la perforación pueden disponerse en superficie (vertimiento a cuerpos de agua o suelo) o en el subsuelo (labores de inyección o reinyección). Se debe asegurar el tratamiento previo al vertimiento que permita alcanzar la reglamentación vigente.

Vertimiento en Superficie

El vertimiento en superficie debe cumplir los requisitos establecidos en la normatividad vigente o las que establezca la autoridad ambiental competente en el permiso de vertimiento otorgado.

- a) Garantizar que el vertido de efluentes en las aguas superficiales o en el terreno no produce un impacto significativo para la salud humana y los receptores medioambientales (International Finance Corporation – WBG, 2017).

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS | PER-6-122 |
| | | PAG. 4 |

- b) Asegurar cumplimiento de disposiciones definidas por la autoridad para realizar el vertimiento, puntos autorizados, condiciones de vertimiento y requisitos de monitoreo.
- c) Si se descargan los fluidos de terminación de pozos y estimulación en el medio ambiente, llevar a cabo un tratamiento fisicoquímico requerido y cumplimiento normativo antes del vertido, realizar monitoreos fisicoquímicos y solamente descargar en los puntos y cumpliendo condiciones autorizado por la autoridad ambiental.
- d) Planificar el vertimiento teniendo en cuenta los puntos de descarga, la tasa de descarga, uso de sustancias químicas y su dispersión, saturación del suelo, condiciones climáticas y el riesgo medioambiental.
- e) Cuando el vertimiento se hace sobre cuerpos de agua, considerar las disposiciones del Decreto 1076 de 2015 (que compila al Decreto 3930 del 2010) y los límites establecidos en la resolución 631 de 2015 o las normas que la modifique, derogue o sustituya. Este establece:
 - Criterios de calidad del vertimiento para el sector de hidrocarburos
 - Prohibición de realizar vertimientos de residuos líquidos que alteren las características del cuerpo de agua que lo hacen apto para el uso al cual está destinado.
 - Prohibición de realizar vertimientos en las cabeceras de las fuentes de agua y en sectores específicos aguas arriba de bocatomas de acueductos
 - Prohibición de realizar vertimientos sobre cuerpos de agua total o parcialmente protegidos por la autoridad ambiental.
- f) Procurar el uso de sistemas de monitoreo en línea que permitan asegurar el cumplimiento permanente de los parámetros regulados para realizar el vertimiento.
- g) Tratar el agua producida mediante técnicas de tratamiento primarias y/o secundarias, que dependerán de las propiedades de la mezcla de petróleo y agua y de factores específicos de la ubicación. Como referencia se sugiere seleccionar sistemas de tratamiento que como mínimo aseguren alcanzar la calidad de agua referida en el **Cuadro 6-10**.
- h) El método seleccionado para la disposición de las aguas residuales industriales dependerá del contenido químico del líquido y su toxicidad. Se recomienda prever el desarrollo de una prueba de ecotoxicidad, referida a la supervivencia de 96 horas de peces representativos del área del proyecto (tamaño 5 -10 cm) o la prueba que se designe en la normativa nacional.
- i) Procurar ubicar el punto de descarga del vertimiento en la parte más profunda del cuerpo de agua donde se realiza el vertimiento y procurando aprovechar mejores condiciones de dispersión de la descarga, garantizando que la pluma de dispersión del vertimiento tenga la mezcla optima en el cuerpo receptor.
- j) Realizar monitoreo frecuente del caudal de la fuente de agua superficial, asegurando que no se presenten descensos significativos que afecten las concentraciones de contaminantes aguas debajo de la descarga.
- k) Procurar habilitar infraestructura necesaria para evitar el ingreso de vehículos en la zona de manejo ambiental de la fuente receptora, se recomienda habilitar infraestructura permanente para realizar el vertimiento.
- l) Para vertimientos al suelo se debe prever el cumplimiento de los dispuesto en el Decreto 050 del 2018 y la Res. 699 del 2021 y demás normativa que expida el MinAmbiente para regular los vertimientos al suelo. Adicionalmente, se deben observar las disposiciones particulares que se determinen el IMC o permiso de vertimientos del proyecto.
- m) Al realizar vertimientos al suelo se debe hacer seguimiento detallado a no generar deterioro del suelo que limite usos posteriores y no generen impactos negativos a las aguas subterráneas, en cumplimiento estricto de las condiciones climáticas evitando favorecer la alteración de las condiciones de drenajes y saturación del suelo.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS | PER-6-122 |
| | | PAG. 5 |

- n) Incrementar la frecuencia de monitoreos de parámetros que generan altas concentración de sales en el suelo. Habilitar sistemas de monitoreo de las aguas subterránea (piezómetros) en el entorno donde se realice el vertimiento al suelo.

Reinyección de aguas industriales residuales de perforación

Como criterio general se debe considerar en primera instancia la disposición del agua en el subsuelo, antes que la opción de realizar vertimiento a cuerpos de agua superficiales. Las siguientes son las condiciones que se deben tener en cuenta para llevar a cabo la eliminación subterránea de las aguas residuales no domésticas de perforación tratadas previamente:

Cuadro 6-10 Referencia de Límites para el vertido en aguas superficiales o el terreno.

| Parámetro | Unidad | Límite |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| Contenido total de hidrocarburos | mg/l | 10 |
| pH | | 6-9 |
| DBO | mg/l | 25 |
| DQO | mg/l | 30-125 |
| Sólidos Suspendidos Totales - SST | mg/l | 5-35 |
| Fenoles | mg/l | 0,5 |
| Sulfuros | mg/l | 5 |
| Metales pesados (total) | mg/l | 5 |
| Cloruros | mg/l | 600 (promedio), 1200 (máximo) |

Fuente: European Unión, 2019.

- a) Se debe contar con autorización ambiental para el desarrollo de la actividad de reinyección (definir calidad del agua, medidas para protección de acuíferos, volúmenes autorizados, condiciones operacionales, entre otros aspectos).
- b) Lograr la calidad del agua establecidos para la reinyección de agua producida que dependen del entorno receptor (por ejemplo, formaciones geológicas/yacimientos) y el potencial impacto químico y físico en los componentes del pozo. Los parámetros a considerar pueden incluir glicol, metanol, metales y cloruros. Puede requerirse el tratamiento del agua antes de la inyección para alcanzar estos niveles (Eropean Unión, 2019).
- c) Reinyectar el agua producida en estratos subterráneos profundos, se recomiendan que sean más profundos que los estratos que se explotan y contienen petróleo y gas originales. Asegurar que haya capa sello suprayacente e infrayacente al estrato seleccionado y no haya riesgo de migración de los fluidos del estrato seleccionado.
- d) No se deben realizar actividades de dilución de los contaminantes en desarrollo de las labores de inyección. Las aguas residuales generadas podrán ser mezcladas previo al tratamiento y no posterior a este, a menos que se verifique el cumplimiento normativo en cada una de las fuentes que se prevean mezclar.
- e) Prever retiros mínimos de los pozos inyectoros respecto de pozos en producción o pozos abandonados existentes en el área. Adicional a los requerimientos específicos que haga la autoridad en la en la licencia ambiental.
- f) Esta alternativa no debe utilizarse donde existan fallas o fracturas geológicas que puedan implicar riesgos para las aguas subterráneas en uso o con potencial de uso. Considerar el retiro de por lo menos 1,2 km desde el pozo de reinyección a fallas activas que se identifiquen en la formación.
- g) Asegurar que haya capas sellos entre la formación receptora y los acuíferos en uso o con potencial de uso, con el fin de disminuir riesgos de contaminación.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS | PER-6-122 |
| | | PAG. 6 |

- h) Desplegar las tecnologías de monitoreo necesarias para asegurar que la labor no genere impactos negativos en los acuíferos en uso o con potencial de uso, asegurando realizar monitoreo de las presiones de reinyección y volúmenes reinyectados.
- i) Se debe obtener la aprobación por parte de la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH o la autoridad que se defina, quien autorizará la formación a la cual se puede realizar la disposición del agua.
- j) Se debe observar la reglamentación generadas por el Ministerio de Minas y Energía y la Agencia Nacional de Hidrocarburos para la perforación y operación de pozos de inyección.
- k) Se restringe realizar reinyección utilizando la tubería de revestimiento para soportar la presión de inyección. Se recomienda que se habilite tubería de reinyección adicional a la tubería de revestimiento del pozo.
- l) El espacio anular entre la tubería de reinyección y la tubería de revestimiento debe mantenerse abierto a presión atmosférica durante la operación de reinyección.
- m) Como una buena práctica de la industria, se debe evitar realizar reinyección de aguas de perforación y pruebas de iniciales y extensas en acuíferos con contenido de sólidos totales disueltos menores a 5000 ppm. Este criterio se revisará en función de evaluaciones y estudios que haya realizado a nivel local las autoridades ambientales competentes y la regulación que de manera específica hayan expedido las mismas

4.5. Recomendaciones Finales

- ✓ Asegurar que la totalidad de las aguas de producción, fluidos de completamiento, de lodos de perforación, etc., sean sometidas el tratamiento requerido que asegure que no generan impactos ambientales adversos cuando sean vertidas o dispuestas.
- ✓ Habilitar en el campo la logística necesaria para realizar monitoreo de los principales parámetros de las aguas residuales industriales tratadas y verificar condiciones para su disposición o vertimiento.
- ✓ Las empresas deben considerar y tomar las medidas necesarias en la gestión de los residuos, ya que la contaminación de un acuífero de agua subterránea con residuos de labores de perforación y pruebas está estrictamente prohibida. Además, la reinyección de residuos de exploración y producción en un acuífero de agua subterránea en uso o con potencial de uso, está igualmente prohibida.
- ✓ Desarrollar un programa de monitoreo de las aguas tratadas proveniente de los lodos descartadas y de los cortes dispuestos en la ZODCO, con el fin de verificar que no se genera contaminación del recurso suelo e hídrico.
- ✓ En caso de gestionar los lodos y fluidos industriales con un tercero autorizado (licenciado por autoridad ambiental), la operadora debe verificar que esté autorizado para tratar el tipo de aguas entregadas, verificar el tipo de tratamiento a aplicar y hacer seguimiento a los procesos de tratamiento y disposición que son sometidas las aguas residuales industriales, mediante la ejecución de auditorías periódicas de tercera parte.
- ✓ Realizar monitoreo de las aguas residuales de los lodos tratados y verificar cumplimiento de la norma, antes de realizar el vertimiento. El muestreo y el análisis se deben efectuar por laboratorios acreditados ante el IDEAM.
- ✓ El procedimiento para tratar los desperdicios resultantes de la aplicación de los lodos base aceite, lodos base agua y sistemas saturados de sal se indica en las **Figuras 6-29, 6-30** respectivamente.
- ✓ Formular dentro del plan de contingencias acciones y procedimientos específicos en caso de derrame o fuga durante la gestión aguas contaminadas, que puedan llegar a afectar el área del proyecto (suelo, recurso hídrico, etc.).

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Figura 6-28 Manejo Ambiental de Aguas residuales no domesticas

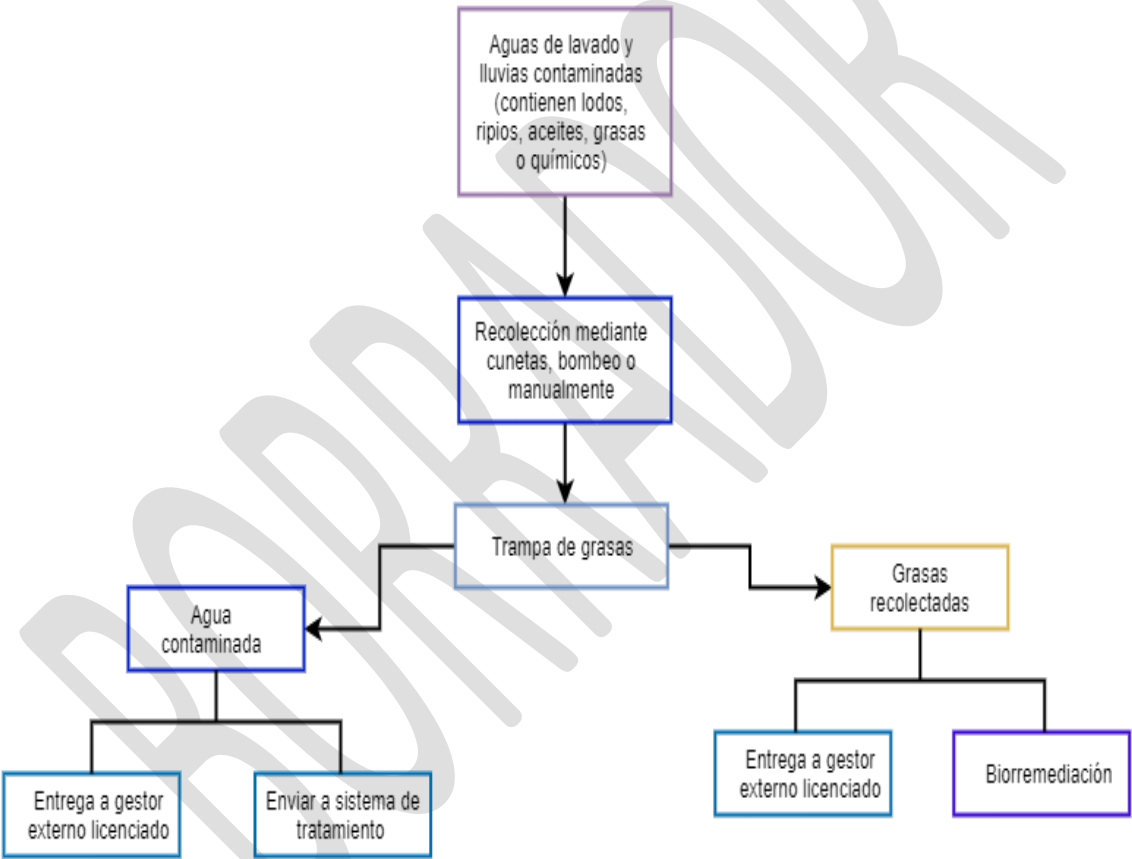


Figura 6-29 Lineamientos de Gestión Ambiental Lodo de Desecho Base Agua

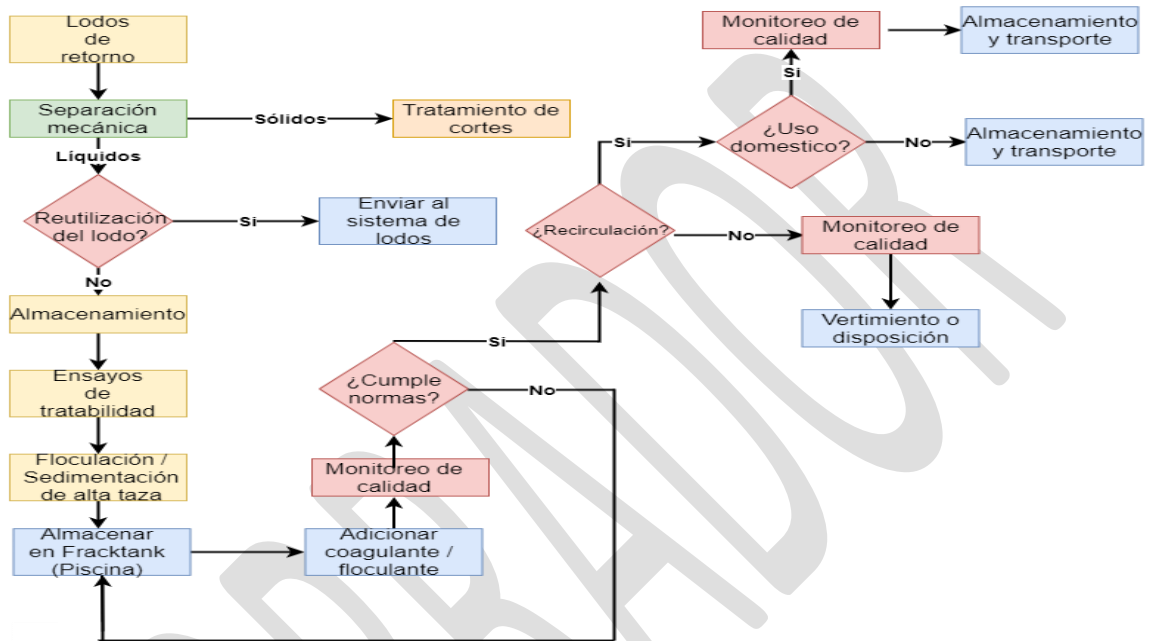
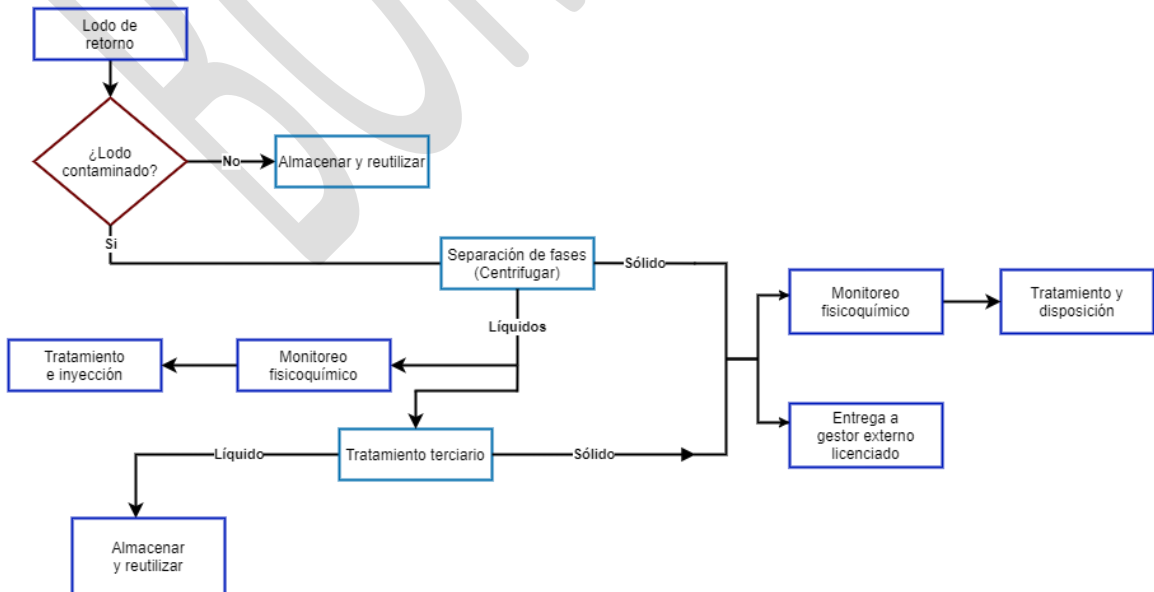


Figura 6-30 Lineamientos de Gestión Ambiental Lodo de Desecho Base Agua Salada



| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN DE RESIDUOS DE PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN | PER-6-123 PAG. 1 |
|---|---|---------------------------------------|

1. OBJETIVO

Brindar lineamientos para la gestión ambiental de los residuos sólidos provenientes de las operaciones de perforación y terminación.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Perforación y Pruebas

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Cambios en las características físicas y químicas del agua subterránea
- Cambios en las características físicas y químicas del recurso hídrico superficial
- Alteración de la calidad del suelo
- Alteración a condiciones de los ecosistemas
- Alteración a comunidades de fauna terrestre
- Generación y/o alteración de conflictos sociales

4. CRITERIOS DE MANEJO

Cuando se trata de determinar el mejor método de eliminación de residuos de perforación, el operador debe considerar los aspectos económicos, la operación de eliminación y el impacto sobre el ambiente y la comunidad del producto final y de cualquier residuo generado. Además, el operador debe considerar la posible responsabilidad futura por el manejo inadecuado de los residuos. Para cada una de las etapas del proyecto, se deberá considerar el análisis de flujos de materiales, agua y energía para los diferentes insumos requeridos, como estrategia de gestión ambiental previa, e incidir en la menor generación de residuos en la fase de perforación y terminación del pozo.

Los residuos que típicamente se generan en esta fase están:

- Sobrantes o descartes de productos químicos
- Cortes de perforación
- Materiales o elementos contaminados con aceite o con hidrocarburos
- Contenedores o envases contaminados utilizados para el almacenamiento de productos químicos peligrosos
- Arenas y lodos contaminados con hidrocarburos o con aceite

La gestión de los cortes de perforación y residuos de completamiento, requerirán atender las disposiciones específicas que determine la licencia ambiental y el plan de manejo específico del pozo perforado. El operador debe diseñar un plan de manejo de residuos peligrosos para el proyecto de exploración o explotación, tal como lo prevé el Decreto 4741 del 2005 o la norma que los modifique derogue o sustituya y asegurar su implementación por los contratistas que laboran en el proyecto.

Los criterios para definir el manejo ambiental de cortes (ripios) y lodos, se sugiere considerar entre otras los siguientes (**Ver Figura 6-31**):

4.1. Disposición de Cortes

Las opciones recomendadas para tratar y disponer los cortes de perforación se encuentran indicadas en la **Figura 6-32**, su aplicabilidad depende fundamentalmente del tipo de lodo utilizado (que determina en parte los contaminantes presentes en los cortes) y de las características del área de trabajo. En cualquier caso, es necesario que la solución escogida sea adecuada para asegurar la protección del suelo, aguas superficiales y subterráneas.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN RESIDUOS DE PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN | PER-6-123 |
| | | PAG. 2 |

Se recomienda al operador del proyecto obtener una autorización específica del propietario del terreno para realizar labores de almacenamiento, tratamiento y disposición de cortes de perforación de carácter no peligroso, cuando se prevea hacer en áreas diferentes a la localización de perforación.

4.1.1. **Disposición de Cortes Base Agua**

Dentro de las medidas que se deben considerar para el manejo y tratamiento de los sobrantes de perforación (cortes base agua), se recomienda considerar las siguientes:

- Se recomienda seleccionar y aplicar una solución adecuada al final de la vida útil de los cortes de perforación, desarrollándola de una manera prudente y responsable, que asegure el minimizar el impacto final de este material sobre el entorno del proyecto.
- Como una buena práctica ambiental, se deben considerar como primera instancias sistemas de tratamiento y disposición que procuren eliminar o biodegradar las sustancias nocivas de los cortes, en segundo lugar, se sugieren considerar sistemas que procuren su estabilización o solidificación, que restrinjan la movilidad de los contaminantes. Por último y solo si las anteriores no son viables técnicamente, se pueden considerar aplicar técnicas de tratamiento y disposición que procuren su dilución y facilitar su atenuación natural.
- Se recomienda impermeabilizar el área de almacenamiento y tratamiento de cortes y habilitarle una cubierta, para evitar afectación del suelo y entrada de aguas lluvias y de escorrentía principalmente en zonas de alta pluviosidad.
- El mezclar cortes de diferentes etapas de perforación con el fin de rebajar el contenido de las sustancias peligrosas, no se considera una buena práctica de la industria, por lo que debe evitar en desarrollo de los proyectos.
- Se recomienda tratar y disponer los cortes provenientes de la perforación con lodos base agua, acorde con lo descrito en la versión más reciente de la **Directiva 050 (Drilling waste management)**¹⁰, de Alberta Energy Regulator (AER), haciendo particular seguimiento al cumplimiento de las concentraciones máximas establecidas de hidrocarburos y metales en los cortes antes del tratamiento y las concentraciones de salinidad, nitrógeno, hidrocarburos y metales en el suelo una vez dispuesto el residuo, además de las disposiciones particulares establecidas en la Directiva para cada técnica de disposición aplicada
- Previo a realizar cualquier tratamiento y disposición "*en el sitio del proyecto*" de los cortes de perforación, se debe verificar que el contenido de humedad de los cortes a tratar no sea mayor al 30%. Se recomienda habilitar la logística requerida in situ para determinar la humedad de los cortes, y asegurar la previa validación de los resultados por parte de la interventoría ambiental designada, antes de someterlo al tratamiento.
- Los cortes tratados deben ser monitoreado y verificar que alcanzan los límites establecidos por la autoridad ambiental o los previstos en la **Directiva 050** referida. En caso que luego de ser monitoreados se verifique que no cumplen con la norma establecida por la autoridad ambiental, los cortes deberán ser sometidos a tratamientos adicionales previos a su disposición final.
- Se debe monitorear los cortes tratados especialmente los contenidos de metales pesados, hidrocarburos, pH y el contenido de sales, asegurando que no limiten los usos del suelo para actividades agrícolas y pecuarias posteriores.
- Adoptar medidas para evitar el escurrimientos y contaminación de las aguas de escorrentía en el área de tratamiento y área de disposición final.
- La mezcla de los cortes con tierra debe realizarse hasta garantizar completa homogeneidad, sin que se evidencie diferencias en la inspección visual, de los cortes y el material de dilución.

¹⁰ Alberta Energy Regulator. Directive 050: Drilling waste management. Agosto de 2019. Tomado de: <https://www.aer.ca/regulating-development/rules-and-directives/directives/directive-050>

| | | |
|---|----------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN RESIDUOS DE | PER-6-123 |
| | PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN | PAG. 3 |

- Los cortes tratados pueden ser almacenados al interior de la locación o en áreas definidas para tal fin en desarrollo del proyecto de hidrocarburos. En caso de que se prevea el uso de cortes tratados en labores de restauración en la misma locación, los cortes tratados y monitoreados, se deben recubrir con una capa de tierra limpia de un espesor de al menos 30 cm y proceder a revegetalizar los taludes que se conformen.
- Los cortes como alternativas de disposición final también pueden ser enterrados una vez homogenizados (mixed-bury-cover), previo a ser enterados deben ser monitoreados y verificar que cumplen los límites establecidos. Se recomienda, que las condiciones para su disposición final para este caso, se verifique de acuerdo con lo establecido en el Directo 050 del estado de Alberta (Canadá).
- Las áreas de disposición de cortes de perforación tratados deben ser revegetalizadas, una vez sean conformadas las áreas en su condición final o al culminar las labores de perforación, se debe evitar que se presenten fenómenos de erosión y aporte de sedimentos en las aguas de escorrentía (recubrir de una capa de suelo orgánico, previa a realizar la revegetalización). Desarrollar obras de ingeniería para asegurar la estabilidad del área de disposición de cortes.
- Los lodos producidos en el sistema de tratamiento de lodos de perforación base agua descartados, deben ser sometidos a la aplicación de técnicas de deshidratación que aseguren alcanzar una humedad similar a la de los cortes a disponer. Dada la concentración de contaminantes que se sucede en el tratamiento fisicoquímico previo, se recomienda gestionar con un gesto externo autorizado su tratamiento y disposición.
- No se recomienda realizar disposición de cortes de perforación tratados en suelos que tengan un coeficiente de permeabilidad (k) mayor a 10^{-3} cm/s. Se debe asegurar que se haga en suelos de baja permeabilidad, con coeficientes de permeabilidad menores de 10^{-5} cm/s y asegurando un retiro de por lo menos 200 metros a cualquier fuente de agua superficial.
- En caso de disponer los cortes de perforación en áreas destinadas para dicha labor al interior de la locación o dentro del campo de explotación de hidrocarburos; en dichas áreas deben habilitarse sistemas de monitoreo de aguas subterráneas (pozos de monitoreo) y realizar monitorios fisicoquímicos periódicos de las aguas freáticas, durante un periodo razonable que permita determinar que no hay afectación del recurso.
- En caso que sea necesario y haya una justificación técnica para adicionar diésel a lodos base agua, se debe realizar monitoreo de contenido de hidrocarburos y metales en los cortes, previo a decidir su tratamiento y disposición. No se recomienda disponer cortes base agua con contenidos de hidrocarburos y metales superiores a los establecidos en la Directive 050 (Drilling waste management) de la Alberta Energy Regulator al interior de las facilidades del proyecto, por lo que previo a su tratamiento se debe realizar un monitoreo fisicoquímico específico para dichos lodos. Los cortes con concentraciones superiores de hidrocarburos y/o metales serán sometidos a tratamientos específicos adicionales para disminuir su concentración o deberán gestionarse como residuo peligroso, en cuyo caso el tratamiento y disposición de este tipo de cortes se recomienda sea realizado por un gestor externo licenciado.
- Una vez los cortes tratados hayan cumplido con las condiciones establecidas para su disposición en el área del proyecto y si la autoridad lo considera viable a través de las correspondientes autorizaciones, se podrán viabilizar opciones para su aprovechamiento en desarrollo de obras civiles (vías o locaciones), como relleno para nivelación de terrenos o en labores de revegetalización, entre otras.

Las consideraciones a tener en cuenta al elegir un método de tratamiento y disposición de cortes, se deben tener en cuenta las siguientes:

- Revisión general del sitio de las características topográficas y geológicas del área.
- Condiciones del agua subterránea para determinar la presencia y condiciones de acuíferos someros en particular.
- patrones climáticos del área para estimar la lluvia y el potencial de inundación.
- condiciones generales del suelo y usos.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN RESIDUOS DE PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN | PER-6-123 |
| | | PAG. 4 |

- Condiciones generales del drenaje natural.
- identificación de condiciones ambientalmente sensibles.

Estos criterios ayudarán a determinar una opción de eliminación de desechos que proteja la salud humana y el medio ambiente y limite la responsabilidad futura para el operador.

4.1.2. **Gestión de Cortes y lodos Base Aceite**

Recomendaciones generales para la gestión de residuos peligrosos de cortes, borras y lodos base aceite:

- Las estructuras de almacenamiento o contención de residuos de cortes de perforación base aceite, borras o lodos aceitosos en piscinas, tanques o celdas ubicadas a la intemperie en regiones del país que presentan un régimen mensual de lluvias superior a 300 mm en cualquier mes del año, contarán con mecanismos físicos o mecánicos (manuales o automatizados), que impidan el ingreso de aguas lluvias a fin de evitar su rebose o dispersión.
- Una vez realizada la separación de los cortes de perforación y el lodo, se recomienda someter los cortes de perforación a un tratamiento adicional para disminuir el contenido de hidrocarburos y contaminantes. Dentro de los más utilizados en la industria se detallan; desorción térmica, biorremediación, compostaje, extracción con solventes, secado de cortes, incineración, solidificación, estabilización, entre otros.
- Se recomienda que el tratamiento de los cortes base aceite y su disposición lo adelante un gestor externo que cuente con la respectiva licencia o autorización ambiental por parte de la autoridad ambiental competente para el manejo de este tipo de residuos peligrosos. Asegurando obtener las respectivas certificaciones de tratamiento y disposición de los residuos entregados, los cuales se deben conservar hasta por cinco (5) años.
- Para el caso de la gestión interna de los residuos, se debe dar cumplimiento a lo definido en la licencia ambiental del proyecto y demás disposiciones establecidas en la normativa ambiental vigente.
- En caso que el tratamiento y la disposición de los cortes de perforación y lodo base aceite sea gestionado directamente por la operadora, se recomienda contar con una **caracterización analítica** de los residuos realizada por un laboratorio acreditado, previo a su tratamiento. Se recomienda monitorear los parámetros establecidos en la **Directive 050 de (Drilling waste management) de la Alberta Energy Regulator**, tales como: gravedad específica, pH, humedad, BTEX, fracciones alifáticas y aromáticas de hidrocarburos y los metales totales (*antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobalto, cobre, cromo total, cromo hexavalente, estaño, mercurio, molibdeno, níquel, plata, plomo, selenio, talio, vanadio y zinc*).
- Los cortes generados en perforación con lodos base aceite deben someterse a tratamientos específicos para retirar el contenido de hidrocarburos antes de considerarse su disposición al interior de la locación o proyecto. Una buena práctica es asegurar que el contenido de hidrocarburos de los residuos tratados se encuentre por debajo de las concentraciones definidas en la **Directive 050 (Drilling waste management) de la Alberta Energy Regulator**, teniendo en consideración la técnica específica de tratamiento aplicada. Sin embargo, en el caso de que en la licencia ambiental se haya establecido otro estándar o protocolo, se deberá dar prioridad a éste mientras no se haya establecido uno diferente en la normativa ambiental nacional por parte de MinAmbiente.
- En caso que se requiera transportar los cortes base aceite al punto de tratamiento y disposición por fuera de las facilidades, se debe asegurar el cumplimiento de las disposiciones para el manejo y transporte previstas en el Decreto 1609 del 2002 compilado en el Decreto 1979 de 2015 del sector transporte y el Decreto 4741 del 2005 compilado en el Decreto 1076 de 2015 del sector ambiente y desarrollo sostenible, o la normas que los modifiquen o sustituyan.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN RESIDUOS DE PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN | PER-6-123 |
| | | PAG. 5 |

- El tratamiento y disposición de los residuos contaminados deberá considerar la posibilidad de que el aceite afecte recursos como el suelo o el agua. Técnicas como la solidificación, el encapsulamiento o la biodegradación, son aceptables si se ejecutan dentro de los parámetros técnicos recomendados o definidos por la autoridad ambiental.

Otras pautas sugeridas para el manejo de los lodos base aceite descartados se enuncian a continuación:

- Se recomienda restringir el uso de piscinas excavadas para el manejo y almacenamiento de lodos base aceite descartados.
- No se deben disponer en el medio, se debe asegurar condiciones de manejo y almacenamiento para disminuir posibilidades de fugas y derrames.
- Se recomienda entregar los lodos a un gestor externo licenciado o autorizado por la autoridad ambiental para su tratamiento, aprovechamiento o disposición de los lodos base aceite, adoptando medidas para asegurar un correcto tratamiento y disposición (prever auditorías de segunda parte sobre el gestor externo).
- Cuando el programa de lodos implique el uso de otro tipo de formulación (p.ej. lodo base agua), se proveerán las facilidades necesarias para el manejo segregado de los lodos y residuos aceitosos.
- Aplicar técnicas y medidas de manejo para procurar extender la vida útil de los lodos base aceite, se disminuye la generación de residuos y pueden ser reutilizados para la perforación de otros pozos donde sean requeridos.

El procedimiento para tratar los desperdicios resultantes de la aplicación de los lodos base aceite, se indica en la **Figura 6-33**.

4.1.3. *Disposición de Otros Cortes*

Recomendaciones para disposición para cortes base KCL o saturados de sal:

- Previo a definir la gestión de este tipo de residuos se recomienda verificar si se considera residuo peligroso, adelantando la verificación de los criterios establecidos en el Decreto 4741 del 2005 para su catalogación y definir el manejo y tratamiento según aplique.
- Para este tipo de residuos, hacer un seguimiento detallado a los tratamientos de mezclar/enterrar, esparcir o rociar en la tierra cuando se adelante en un entorno natural o agrícola, dados los riesgos de afectación del suelo y aguas subterráneas por una mala dosificación o valoración de la capacidad de asimilación del terreno. En caso que se considere necesario el uso de cualquiera de las anteriores alternativas, se debe verificar la aplicación de los criterios establecidos en **Directive 050 (Drilling waste management) de la Alberta Energy Regulator**, para cortes salinos.
- Aplicar técnicas de tratamiento físicos, químicos o biológicos de los cortes para disminuir la concentración de sales hasta obtener concentraciones autorizadas por la normatividad ambiental y/o definidas por la autoridad ambiental para el proyecto.
- Seguir los lineamientos de gestión autorizados para este tipo de cortes en la licencia ambiental que se otorgue por la autoridad ambiental del proyecto.
- Considerar que las técnicas mediante las cuales se realice la gestión y disposición de este tipo de residuos, se verifique alcanzar las concentraciones finales previstas en los casos que la disposición se haga en el suelo, con el fin de que se asegure que no restrinja el uso del suelo para labores futuras de acuerdo al tipo de uso de suelo establecido.
- Contemplar la alternativa de entregar a un gestor externo especializado (tercero autorizado), asegurando que cuente con el sistema de tratamiento requerido para gestionar este tipo de residuo. Es necesario, el realizar auditoría de segunda parte a la labor de tratamiento específico y disposición de los cortes.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN RESIDUOS DE PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN | PER-6-123 |
| | | PAG. 6 |

4.2. Residuos de Completamiento

Las labores de completamiento de pozo podrían generar diversos residuos sólidos tales como: sobrantes de química, envases y empaques contaminados de sustancias químicas, residuos sólidos de laboratorio, arenas contaminadas con hidrocarburos y lodos de limpieza del pozo, ácidos, entre otros residuos. Con el fin de asegurar una correcta gestión, se recomienda:

- Realizar inspecciones permanentes a las áreas operativas, verificando que el correcto manejo de las sustancias químicas peligrosas y que se tomen acciones correctivas ante fugas y derrames que puedan afectar los recursos suelo e hídrico.
- Adoptar medidas para reducir la generación de arenas contaminadas con hidrocarburos en desarrollo de las labores de completamiento, aplicando tecnologías apropiadas en fondo del pozo.
- Las arenas contaminadas, hidrocarburos descartados, tierra contaminada y fluidos contaminados con hidrocarburos, se deberán recolectar y almacenar como un residuo peligroso, finalmente realizar tratamiento fisicoquímico o biológico necesario y/o gestionar con gestor externo licenciado.
- Se recomienda tener en consideración la tabla del numeral 4.6 de la ficha PER-6-090, para que sean consideradas las opciones de eliminación y disposición final por cada tipo de residuos peligrosos gestionados.
- Los equipos y sustancias afectadas por material radiactivo natural, deben ser manejados y almacenados asegurando que no se produzca afectación al personal que labora en el proyecto ni a la comunidad del entorno e implementando las buenas prácticas internacionales de la industria. En dichos casos, deben ser gestionados de acuerdo con la normativa sobre materiales y residuos radiactivos expedida por el Ministerio de Minas y Energía.
- Debe habilitarse al interior de la locación un área impermeabilizada, aislada, señalizada, con sistema de contención cerrado y cubierta para almacenar los residuos peligrosos (arenas contaminadas, recipientes y empaques de química, sustancias químicas descartadas o sobrantes, lodos base aceite descartados, cortes contaminados, entre otros),
- Mantener la segregación de los residuos tanto en la recolección como en el almacenamiento, llevar registro de la generación y entrega de los residuos peligrosos generados por el proyecto.
- Se recomienda que los sólidos y lodos recuperados de las labores de perforación y completamiento, sean sometidos a pruebas de contaminación por NORM (*Naturally Occurring Radioactive Material*), actividades que deben quedar detalladas en el PMAE que se formule para el proyecto y verificado acorde con la normatividad expedida por la autoridad en esta materia (Minenergía).
- Evaluar la viabilidad de aplicar estrategias como la de *Chemical Leasing* (arrendamientos de productos químicos) o estrategias similares, para la prestación de servicios en actividades que requieren productos o sustancias químicas, que procuren optimizar el uso de sustancias químicas en desarrollo de las actividades y disminuir su demanda.

4.3. Consideraciones para la disposición de residuos

En ambientes sensibles o donde el acceso a las instalaciones apropiadas para el manejo de residuos sea limitado, se debe considerar el realizar una BPEO (Mejor Opción Ambiental Práctica) para los residuos de perforación. Una evaluación BPEO es una medida de gestión que sopesa los impactos ambientales potenciales contra una serie de factores, como las opciones de manejo de residuos y las opciones de eliminación, lo que asegura que con la BPEO se seleccione la mejor opción para minimizar los potenciales impactos ambientales (IPIECA, 2020).

La opción final para el manejo de un residuo, después de considerar e incorporar las estrategias de reducción de fuente, reutilización, reciclaje será la de tratamiento y disposición. El operador debe tener en cuenta el destino a largo plazo de los residuos y sus componentes dentro de las consideraciones para su eliminación, dado que la responsabilidad se mantiene sobre los residuos peligrosos así sean gestionados a través de terceros licenciados.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN RESIDUOS DE PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN | PER-6-123 |
| | | PAG. 7 |

Para los residuos clasificados como peligrosos generados por el proyecto, se recomienda identificarlos, clasificarlos, cuantificarlos y rotularlos correctamente y entregarlos para su gestión a una empresa o gestor especializado (tercero licenciado), asegurando que cuente con el sistema de tratamiento o disposición requerido para gestionar los tipos de residuos entregados.

Realizar auditorías a la labor de tratamiento y disposición de Respel que realiza el tercero licenciado, considerando la subsistencia de la responsabilidad que se establece en la normatividad ambiental vigente en la gestión de los residuos peligrosos para el generador (Artículo 2.2.6.1.3.3 Decreto 1076 del 2015).

El operador debe mantener la documentación adecuada de las actividades de gestión de residuos del proyecto. Se debe considerar el desarrollo de una política de retención de registros a largo plazo, considerando que la responsabilidad que mantiene sobre la gestión de los residuos (Artículo 2.2.6.1.3.2. Decreto 1076 del 2015).

Para los cortes base aceite y para los cortes saturados se insta a la industria a desarrollar investigaciones que procuren la identificación de iniciativas de reutilización que permitan su posterior gestión como subproducto en otros procesos de producción en el marco de las es estrategias de simbiosis industrial o de aprovechamiento por terceros, en lugar de su tratamiento y disposición final. Se debe asegurar la validación de los resultados de la investigación por parte de la autoridad ambiental competente.

Para proyectos en la etapa de explotación de hidrocarburos se recomienda considerar habilitar un sistema centralizado para el tratamiento y disposición de cortes de perforación que se generen en labores de perforación del campo. Con lo anterior se procuran obtener ventajas producto de la estandarización de los procesos y tener mayor control en el tratamiento y disposición de los cortes. Finalmente, como opción adicional considerar manejar los cortes de perforación con un gestor externo licenciado para el manejo de estos residuos peligrosos, realizando las auditorías de segunda parte que se consideren necesarias.

Habilitar un sistema de monitoreo de las aguas superficiales y someras subterráneas, para el área de tratamiento y disposición de los cortes base agua o aceite. Se recomienda habilitar piezómetros para monitorear las aguas freáticas, ubicarlos acorde con el gradiente hidráulico predominante de las aguas subterráneas en el área y realizar monitoreos fisicoquímicos periódicos.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Figura 6-31 Manejo Ambiental Residuos de Perforación

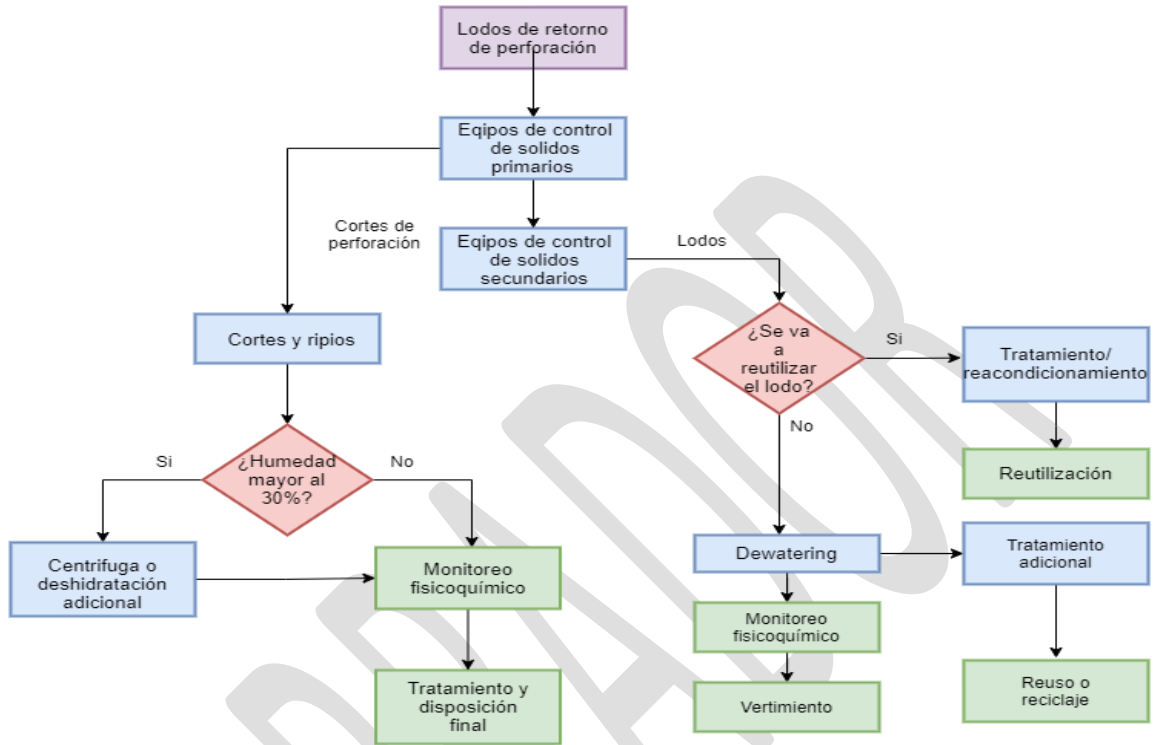
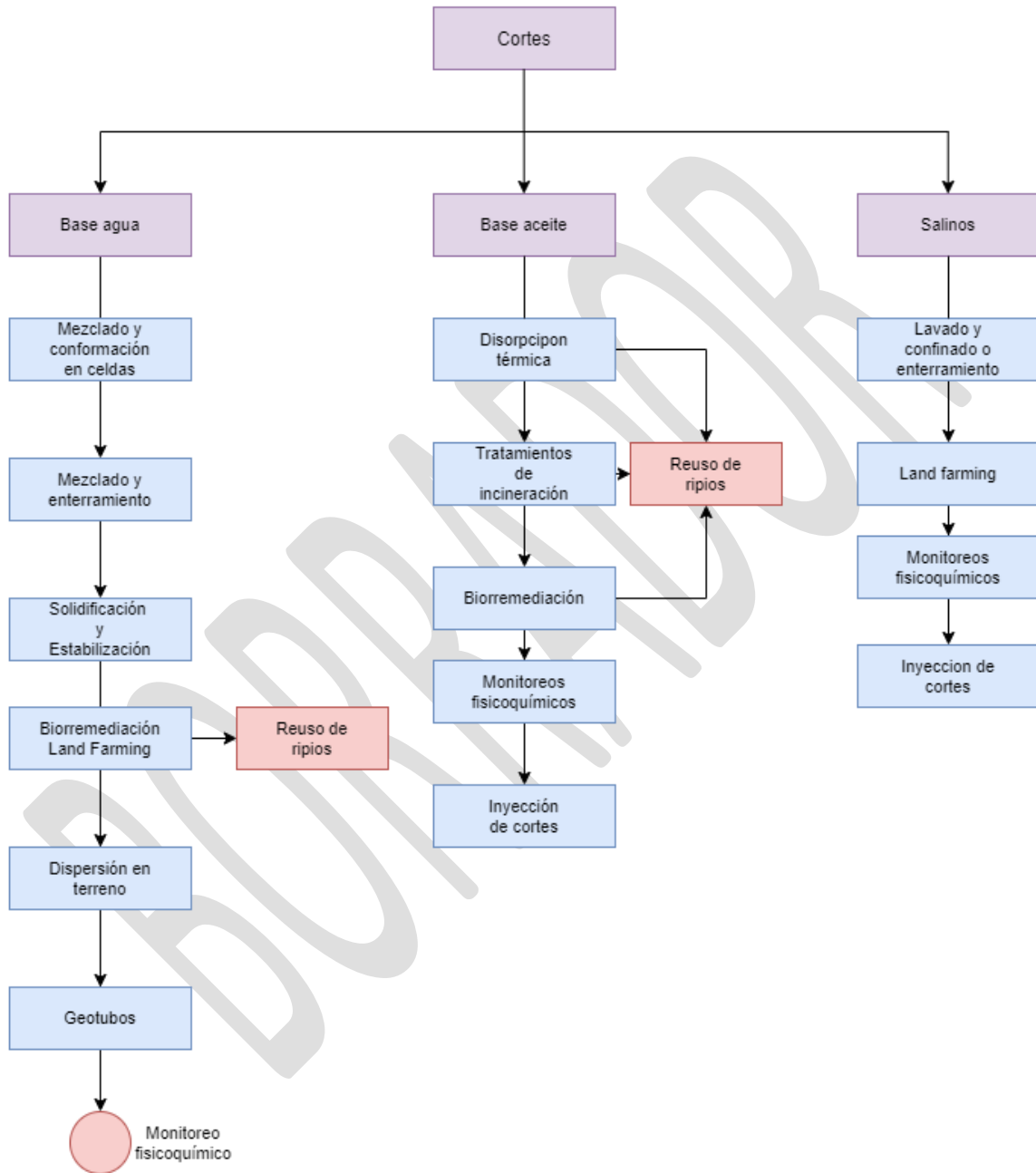
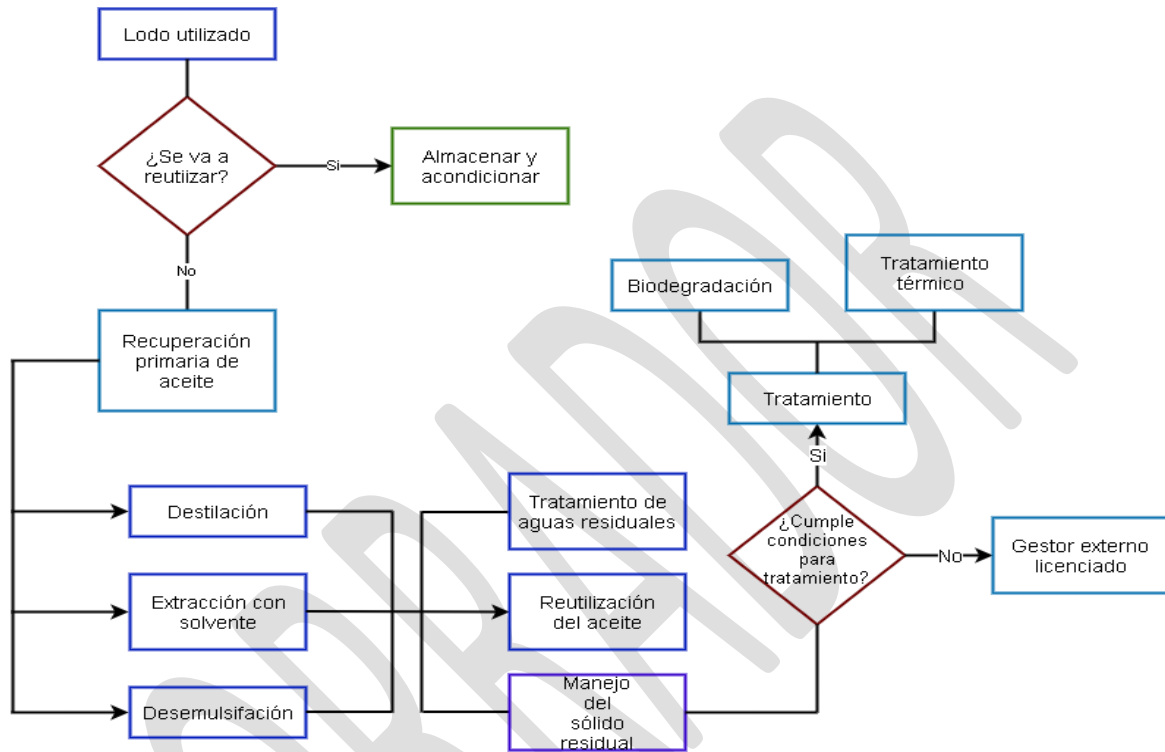


Figura 6-32 Opciones de Tratamiento y Disposición final de Cortes de Perforación



Nota: La gestión y tratamiento de cortes se puede realizar directamente por la Operadora o a través de un gestor externo licenciado. Control de calidad acorde con la **Directive 050 (Drilling waste management)** de la **Alberta Energy Regulator**.

Figura 6-33 Lineamientos de Gestión Ambiental Lodo de Desecho Base Aceite



| | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PRUEBAS INICIALES Y EXTENSAS | PER-6-130 PAG. 1 |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|

1. OBJETIVO

Establecer criterios para la planeación y gestión ambiental de las pruebas iniciales y extensas efectuadas a los pozos.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de pruebas iniciales y extensas

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Alteración de la calidad del aire
- Cambio en los niveles de ruido
- Cambios en las características físicas y químicas del agua subterránea
- Cambios en las características físicas y químicas del recurso hídrico superficial
- Cambios en las características fisicoquímicas del suelo
- Afectación de comunidades de fauna terrestre
- Incremento del polvo
- Radiación térmica
- Cambios en la seguridad vial
- Generación y/o alteración de conflictos sociales

4. MANEJO AMBIENTAL DE LAS PRUEBAS DE PRODUCCION

Las pruebas iniciales y extensas, por sus características, requiere de la ubicación de maquinaria y equipos de carácter temporal en la locación. Para el desarrollo de las labores se debe asegurar atender las disposiciones específicas que determine la licencia ambiental y el plan de manejo específico del pozo perforado. En esta etapa los hidrocarburos de un yacimiento pueden circular hacia la superficie como parte del proceso de pruebas de iniciales y extensas, debe asegurarse habilitar las facilidades necesarias para el manejo de los fluidos y químicos requeridos para ejecutar las pruebas o labores de estimulación, entre otras actividades. Igualmente, se debe habilitar la logística requerida para el procesamiento, tratamiento, almacenamiento y transporte de los hidrocarburos y de las aguas de producción.

En cualquier caso, será necesario tener en cuenta los lineamientos que le apliquen de la fase de pruebas tal como se detalla a continuación:

- a) Los equipos utilizados en las pruebas (tanques; separadores gas/líquido y líquido/líquido, etc.), deben planearse y desplegarse para que satisfagan las normas aplicables expedidas por el Ministerio de Minas y Energía y la ANH. Adicionalmente, deben estar rotulados y debidamente identificadas las sustancias que almacenan y habilitada un sistema de protección contra incendios.
- b) Al finalizar la instalación de las facilidades para pruebas, se deben inspeccionar los equipos e instalaciones para detectar posibles fugas. El equipo debe someterse a prueba de presión de acuerdo con los códigos aplicables. Si se usan fluidos para realizar pruebas de presión, recolectarlos y tratarlos antes de su disposición final.
- c) La totalidad de los equipos que se instalen para el manejo de los fluidos y el proceso de separación de hidrocarburos, deben ubicarse sobre superficies impermeabilizadas y con diques de contención que eviten afectación ambiental por pérdidas de contención.
- d) El almacenamiento de crudo debe realizarse en áreas con doble contención (tanque y dique perimetral), el área deberá estar debidamente demarcada y rotulada cada una de las vasijas.

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p align="center">PRUEBAS INICIALES Y EXTENSAS</p> | <p align="center">PER-6-130</p> <hr/> <p align="center">PAG. 2</p> |
|--|---|--|

- e) Para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos que acompañan la prueba se seguirán las pautas definidas en esta Guía fichas PER-6-090. Igualmente, se debe cumplir con los requisitos establecidos para el manejo de la química en la fase de perforación, definidas en esta misma Guía fichas PER-6-120.
- f) Establecimiento de procedimientos normalizados de control sobre las operaciones críticas de la facilidad, con el fin de evitar la materialización de riesgos que generen impactos ambientales.
- g) Definición e implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo eficaz para los equipos instalados, que considere criterios ambientales en su formulación, como lo son: labores rutinarias de limpieza, gestión de residuos contaminados de laboratorio y actividades operacionales.
- h) Ubicar bandejas de recolección de goteo debajo del equipo y los contenedores de almacenamiento potencialmente sujetos a fugas menores. Estas bandejas de recolección de goteo se deben monitorear de manera rutinaria para recuperar y reciclar o eliminar el aceite y otros líquidos acumulados.
- i) Monitorear las acciones de revegetalización realizada en desarrollo del proyecto, adelantando las acciones correctivas que aseguren un óptimo prendimiento. Tomar acciones correctivas en caso de evidenciar fenómenos de erosión y aportes de sólidos por escorrentía.
- j) Verificar la integridad adecuada de los sistemas de control y prevención en todas las tuberías, equipos de proceso y tanques. Verificar que las juntas de las tuberías de fluidos estén incluidas dentro del dique de contención o, cuando esto no sea posible, estén protegidas con cubiertas impermeables.
- k) En la formulación del Plan de Emergencia y Contingencia del PMAE se deben incluir en forma específica el desarrollo de las pruebas iniciales y extensas. Así mismo, asegurar que se habilite la logística, se desarrolle la capacitación requerida al personal y se adelantan simulaciones y simulacros, relacionados con los eventos amenazantes identificados.

4.1 Protección del Recurso Hídrico

- a) Habilitar un canal interceptor de aguas lluvias alrededor de las unidades y equipos de prueba, el cual descargará a un colector de aguas aceitosas. Procurar el uso del sistema habilitado alrededor de la placa taladro en la fase perforación. El colector tendrá su propia trampa de grasas, y en el caso de pruebas extensas (dependiendo de las expectativas de producción), un separador tipo API o CPI. Las aguas recolectadas deben ser gestionadas como aguas contaminadas, a menos que por monitoreo fisicoquímico o inspección visual (solo para sólidos y grasas) se descarte su contaminación y se puedan descargar en el entorno.
- b) Los tanques de almacenamiento de hidrocarburos, químicos, o aguas de producción sin tratar deberán estar confinados, dotarse con un dique impermeabilizado que contenga el 110% del mayor volumen de tanque incluido. Los fluidos recolectados en los diques deben ser llevados a tratamiento junto con el agua de producción generadas en la operación.
- c) Instalación de facilidades para el manejo segregado del tratamiento de las aguas asociadas (de producción) y otras aguas aceitosas (estimulación y completamiento). El sistema para otras aguas aceitosas debe estar acorde con las características del agua, y prever las variaciones de la producción de agua en función de emergencias (pérdida de control), características del trabajo de estimulación y trabajos de completamiento y otros factores determinantes.
- d) Las instalaciones de manejo y tratamiento de aguas producidas deben planificarse para utilizar la menor área de superficie, asegurando las operaciones. Considerar que el agua producida puede ser salina y corrosiva, por lo tanto, se debe tener especial cuidado para minimizar la posibilidad de daños ambientales debido a fallas de los equipos, derrames, y fugas.

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PRUEBAS DE INICIALES Y EXTENSAS | PER-6-130 PAG. 3 |
|---|--|---------------------------------------|

- e) Asegurar el tratamiento adecuado de las aguas de producción para que los vertimientos cumplan con las normas vigentes. Cuando se trate de pruebas de corta duración el tratamiento podrá realizarse en las facilidades instaladas para el servicio de la perforación; se puede contemplar la posibilidad, de transportar las aguas producidas a instalaciones existentes de otros proyectos, que cuenten con permisos ambientales vigentes.
- f) Verificar el correcto funcionamiento del sistema de evacuación y manejo de aguas de escorrentía, realizando el mantenimiento periódico de los canales, *skimmer* y estructuras adicionales habilitadas, verificando que no haya afectación del entorno y de los cuerpos.
- g) Impermeabilizar el área de cargadero de vehículos que transportan los fluidos e hidrocarburos, asegurar habilitar un sistema cerrado para el manejo de derrames y contingencias y un sistema independiente para el manejo de aguas lluvias y escorrentías.

4.2 Gestión de aguas producidas

- Utilizar técnicas de separación de fluidos en el fondo del pozo, cuando proceda, y técnicas de cierre del agua, cuando sea técnica y económicamente viable.
- Identificación, análisis, medición regular y registro de flujos de agua producidos en desarrollo de las pruebas programadas.
- Minimizar, reusar o recircular el agua producida en desarrollo de las pruebas iniciales y extensas, solo como última opción considerar su vertimiento.
- Supervisar y verificar la efectividad de las medidas de gestión previstas para la gestión de agua producida, incluida la supervisión del sistema, el monitoreo de efluentes y el seguimiento sobre el terreno.
- Las principales opciones de gestión del agua de producción pueden incluir la inyección en el yacimiento para mejorar la recuperación de petróleo, y la reinyección en un pozo de disposición destinado a tal efecto y perforado en una formación geológica subterránea receptora que sea adecuada. Otros posibles usos, en actividades agrícolas, el control de polvo o la utilización en otra industria, pueden ser adecuados siempre que la naturaleza química del agua producida sea compatible con estas opciones y se cumpla con la normativa ambiental vigente que le sea aplicable (resolución 1256 del 2021 o la norma que la modifique o sustituya).
- Dado que a menudo se genera un gran volumen de agua durante las pruebas iniciales y extensas, se pueden producir perturbaciones adicionales en superficie si no hay un plan adecuado de gestión del agua producida. En primer lugar, se debe considerar su recirculación o reúso en la medida de lo posible, en segundo lugar, considerar inyección en la formación generadora de hidrocarburos o reinyección con fines de disposición en acuíferos salobres o salados (Sólidos Disueltos Totales - STD > a 5.000 ppm), como última opción descargar en cuerpos de agua superficial o al suelo, previo tratamiento y cumplimiento de la normativa establecida.
- Habilitar la logística requerida para la manipulación, almacenamiento y tratamiento de las aguas de producción generada, asegurando aplicar las medidas para evitar derrames o fugas.
- Realizar el tratamiento fisicoquímico requerido de las aguas producidas, ya sea habilitando el sistema requerido en la locación o gestionándolo en una instalación externa debidamente autorizada por la autoridad ambiental.
- Prever medidas para el manejo y disposición de los lodos en los sistemas de tratamiento habilitados, (tener en cuenta que se deben gestionar como residuo peligroso).

4.3 Control de Emisiones

- a) Los generadores habilitados para el suministro de energía deben contar con sistema de insonorización incorporado. Adicionalmente, tomar medidas de mitigación de cualquier otra fuente de generación de ruido.
- b) Prever y desarrollar un plan de monitoreo de ruido que permita verificar el cumplimiento de la norma vigente.

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>PRUEBAS DE INICIALES Y EXTENSAS</p> | <p>PER-6-130</p> <hr/> <p>PAG. 3</p> |
|--|---|--|

- c) En caso de que se habiliten fuentes de emisión fijas sujetas a regulación (calderas, por ejemplo), se deben verificar el cumplimiento de la altura de la chimenea, habilitar logísticas para el muestreo y realizar los muestreos isocinéticos correspondientes acorde con lo dispuesto en la licencia o normativa ambiental vigente.
- d) Las instalaciones habilitadas deben tener en cuenta métodos para controlar y reducir las emisiones fugitivas de compuestos orgánicos y metano. La adecuada selección de válvulas, bridas, empalmes, aislamientos y juntas debe tener la capacidad para reducir las fugas y las emisiones fugitivas de gas. En caso de ser necesario, deben instalarse unidades de control de vapor para los sistemas de almacenamiento y en las operaciones de cargue de hidrocarburos.
- e) Aplicar medidas de control por emisiones de material particulado (polvo) en la vía de acceso, asegurando que no se generen impactos a la comunidad por actividades de transporte que demanda el proceso.
- f) Instalar la tea preferiblemente a una altura mínima de 12 m para la quema del gas producido. Si las condiciones lo permiten, la línea debe estar provista de facilidades para separación de líquidos, los cuales se retornarán por tubería a tanques. (adicionalmente verificar disposiciones de las fichas 6.120 y 6.100)
- g) Evitar el venteo el gas de la formación durante la ejecución de las pruebas iniciales y extensas a menos que las condiciones operativas lo obliguen por contingencia. De resultar factible se debe considerar el desarrollar de proyectos para la captura y el aprovechamiento del gas.
- h) Adoptar medidas para disminuir las emisiones fugitivas que se generan en el proceso de cargue y descargue de hidrocarburos, fluidos contaminados y sustancias con elevada presión de vapor, tales como: Sistemas de recirculación de vapores, sistemas de captura de vapores, etc.
- i) En el caso de las pruebas extensas es obligatorio aprovechar comercialmente el crudo (se prohíbe su quema), para lo cual se deben prever, y cuando sea pertinente construir, las facilidades requeridas (p.ej. líneas de flujo o transporte por carrotanque).
- j) La fosa o piscina de purga o emergencia de la tea se debe dimensionar acorde con el volumen de líquido que se podría esperar y debe ser impermeabilizar su superficie para evitar afectación del suelo y aguas subterráneas. Verificar que el foso de purga o emergencia de la tea habilitada permanezca sin residuos, esta fosa no se debe utilizar para almacenar residuos o sobrantes, estos deben ser retirados inmediatamente se presente una contingencia.
- k) En el evento de que la quema de gas y vapores en tea sea necesaria, debe procurarse la aplicación de las mejores prácticas y tecnologías. Considerar las siguientes medidas de prevención de la contaminación:
- Implementar medidas para reducir la generación de emisiones de gas y material particulado en la tea.
 - Utilizar quemadores eficientes, y optimizar el tamaño y el número de las boquillas de combustión
 - Maximizar la eficiencia de la combustión de la tea, controlando y optimizando el flujo de combustible / aire / vapor, procurando una relación estequiometría en la quema.
 - Implantar programas de mantenimiento y de sustitución de los quemadores para garantizar la máxima eficiencia continua en la tea.
- l) La tea puede necesitar medidas de reducción de ruido para mantener niveles establecidos en la norma (Res. 627 del 2006 o la que modifique, derogue o sustituya). La intensidad del ruido, la duración, la ubicación en relación con viviendas e infraestructura comunitaria y los recursos naturales, así como su diseño de salida y ventilación deben considerarse, para disminuir el ruido generado.
- m) Considerar controles para la luz emitida por la locación y la tea, los olores y emisiones fugitivas de polvo, asegurando no generar molestias a la comunidad y afectación a los recursos naturales y soportados en resultados con monitoreos de radiación térmica y luminosidad.

| | | |
|---|-------------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PRUEBAS INICIALES Y EXTENSAS | PER-6-130 |
| | | PAG. 5 |

- n) Prever el desarrollo de monitoreos ambientales de calidad del aire, en cumplimiento de lo establecido en la Resolución 2254 del 2017 o la norma que la modifique o sustituya y lo previsto en la licencia ambiental del proyecto, con el fin de verificar que el proyecto no genera modificación significativa en la calidad del aire del entorno producto de las actividades desarrolladas.

4.4 Recomendaciones Finales

- ✓ Habilitar un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales domésticas generadas en desarrollo de las labores de pruebas del pozo. Dada la variación significativa de personal en esta fase, se recomienda habilitar sistemas de baños portátiles para recolección de las aguas residuales, verificando el servicio con un proveedor licenciado por la autoridad ambiental.
- ✓ Mantener habilitados los mecanismos para verificar que los nuevos contratistas cumplan con los requisitos de protección de la fauna y la flora del área del proyecto.
- ✓ Verificar que en el suministro de alimentación, bebidas y servicios, se utilicen materiales reciclables en los elementos desechables, prohibiendo el uso de icopor (poliestireno expandido) para el transporte y suministro de alimentos y bebidas.
- ✓ Asegurar la gestión de residuos peligrosos y reactivos utilizados en el laboratorio que se habilite para realizar los análisis de hidrocarburos y fisicoquímicos requeridos. Para lo cual se debe habilitar un sistema de recolección y almacenamiento de los residuos y la entrega a un gestor licenciado por la autoridad ambiental.
- ✓ Implementar las protecciones de seguridad necesarias alrededor de los equipos instalados para proteger a la comunidad, el ganado, animales domésticos, la vida silvestre y promover la seguridad pública. Ubicar la señalización y cerramiento requerido en el perímetro de fosos y piscinas. Los procedimientos de bloqueo / etiquetado de equipos también deben ser desarrollados e implementados oportunamente.
- ✓ La instalación o el uso de tanques de doble contención, detectores de fugas y dispositivos de apagado automático de los equipos, deben considerarse en áreas de especial sensibilidad ambiental.
- ✓ Se debe considerar la instalación de alarmas de alto nivel y/o monitores en los tanques de almacenamiento de hidrocarburos, con el fin de evitar derrames por rebose.
- ✓ Realizar inspecciones rutinarias en las áreas operativas y equipos en operación, para verificar que no se presenten desviaciones que puedan afectar al ambiente del entorno del proyecto. Las instalaciones deben mantenerse limpias, mantenidas y operadas de manera segura y respetuosa con el medio ambiente.
- ✓ Si el pozo perforado saliera productor (fase exploratoria) y finalizadas las operaciones de perforación, completamiento y pruebas cortas se mantendrá un contrapozo cementado e impermeabilizado que posea una capacidad de almacenamiento suficiente para contener un posible derrame en la boca del pozo, al igual que un sistema de segregación y captación de aguas contaminadas, se procederá a encerrar con malla el contrapozo y se instalará una tapa para el mismo, que restrinja el ingreso de aguas lluvias. Para pozos en la fase de desarrollo del campo, se cumplirán las medidas anteriores una vez finalizada la fase de perforación.
- ✓ Las operaciones de abandono temporal se realizan cuando un pozo tiene una utilidad futura, en recuperación mejorada de petróleo u otras técnicas. En estos casos, se deben asegurar el mantener las condiciones ambientales de la locación para el desarrollo futuro de dichas labores, inspeccionando condiciones de revegetalización, manteniendo el despeje de las facilidades, verificando condiciones de equipos y sustancias almacenadas y funcionalidad del sistema de manejo de aguas de escorrentía.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

| | | |
|---|-----------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | PER-6-140 |
| | | PAG. 1 |

1. OBJETIVO

Los proyectos de perforación deberán disponer de procedimientos organizados para la atención de las emergencias que se puedan presentar durante el desarrollo de las actividades, tanto en la fase de Construcción, perforación y pruebas, y el desmantelamiento.

Estos procedimientos integra el Plan de Gestión del Riesgo - PGR, cuyo propósito es identificar los riesgos, realizar una evaluación y caracterización de los mismos, evitar o mitigar los riesgos asociados a las actividades realizadas y garantizar una adecuada respuesta ante la ocurrencia de eventos no planeados y no controlados que ponen en riesgo los recursos naturales y la integridad de las personas vinculadas o no a la ejecución del proyecto.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de Construcción, perforación, pruebas y desmantelamiento.

3. IMPACTOS AMBIENTALES

- Contaminación de suelos
- Emisiones de contaminantes al aire
- Afectación de aguas superficiales y subterránea
- Potencial afectación de flora y fauna del área
- Afectación a comunidades.
- Afectación a Bienes de Interés cultural.

4. GESTIÓN DEL RIESGO

Para el desarrollo del proyecto de perforación exploratoria, se debe considerar que en el marco de obtención de la licencia ambiental, se debió formular un Estudio de Impacto Ambiental que definió un plan de gestión del riesgo para el desarrollo de la totalidad del área de perforación exploratoria. Adicionalmente, en el PMAE se debió formular un el Plan de Gestión del Riesgo para el proyecto específico considerando las labores constructivas, perforación, completamiento, pruebas, producción y abandono. A continuación, se precisa aspectos relevantes a considerar en la formulación del plan de gestión del riesgo del proyecto de perforación, el cual debe hacer énfasis en la implementación del plan de emergencia y contingencia e integrarlo con los procedimientos estandarizados que tiene la industria para el manejo del riesgo.

4.1 Conocimiento del riesgo

La formulación del plan de gestión del riesgo se debe adelantar basado en los dispuesto en el Decreto 2157 del 2017, el Decreto 1868 del 2021, o la norma que lo modifique o, derogue o sustituya. Dentro de las etapas iniciales se debe adelantar el proceso de conocimiento del riesgo, precisando las actividades detalladas que se ejecutarán en desarrollo del proyecto, realizar un análisis del contexto tanto interno como externo y determinado los criterios para el análisis del riesgo.

Posteriormente se debe adelantar una valoración del riesgo que incluye la identificación del riesgo, un análisis de riesgo, la estimación y evaluación del riesgo, todo asociado a las actividades que prevé el proyecto, desarrollando los siguientes pasos:

- o Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas.
- o Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo.

| | | |
|---|-----------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | PER-6-140 |
| | | PAG. 2 |

- o Estimación de áreas de afectación.
- o Identificación, caracterización, análisis y evaluación de la vulnerabilidad de elementos expuestos.

El riesgo ambiental es el que se relaciona con organismos vivos y el medio ambiente como efluentes, emisiones, manejo de desperdicios y utilización irresponsable de recursos naturales. En este punto se debe hacer énfasis en aquellos riesgos que se relacionan principalmente con los riesgos ambientales asociados a la actividad tanto en la fase de construcción, pero con mayor énfasis a las actividades de perforación y pruebas, dado que conllevan el manejo de actividades y sustancias más riesgosas para la población y el ambiente circundante el proyecto. Dentro de los eventos peligrosos asociados a las actividades de construcción pueden sintetizarse de la siguiente forma:

| EVENTO | ASPECTOS A CONSIDERAR |
|---|---|
| Incendio o explosión | <ul style="list-style-type: none"> • Materiales (explosivos; combustibles), y su manejo • Estado mecánico de equipos • Señalización; medidas de prevención |
| Inundaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Época climática • Cota máxima de inundación • Monitoreo del cauce |
| Derrame de combustibles y/o lubricantes | <ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Almacenamiento • Estado mecánico de equipos • Tanqueo, reparaciones y mantenimiento • Disposición de residuos |
| Fugas, derrames o mal manejo de sustancias químicas y residuos. | <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de lodos • Almacenamiento y manejo de sustancias químicas • Almacenamiento y manejo de residuos peligrosos • Manejo o utilización de equipos y/o herramientas |
| Derrumbes; deslizamientos | <ul style="list-style-type: none"> • Régimen de lluvias • Estabilidad de taludes • Control de las obras de protección |

Para la etapa de perforación y pruebas se consideran los siguientes eventos peligrosos (lista no exhaustiva):

| EVENTO | ASPECTOS A CONSIDERAR |
|-----------------------------|--|
| Accidentes tecnológicos | <ul style="list-style-type: none"> • Derrames de hidrocarburos y aceites, en labores de transporte, almacenamiento, cargue y descargue. • Derrames de productos químicos utilizados, durante las labores de transporte, manejo, almacenamiento, falla en los equipos, etc. • Reventones o patada de pozo • Derrames de lodos de perforación • Derrames de fluidos contaminados |
| Accidentes de contaminación | <ul style="list-style-type: none"> • Vertimientos fuera de especificaciones por mal funcionamiento de los sistemas de tratamiento • Venteos de gas o arrastre de líquidos en la tea durante las pruebas iniciales y extensas • Mantenimiento de instalaciones críticas (taladro; preparación y almacenamiento de lodos; Sistema control de sólidos; sistemas de tratamiento de lodos (dewatering)) • Perdidas de lodos en la perforación de tramos donde haya acuíferos con potencial de uso. • Emisiones de Gases de yacimiento (H₂S). • Desviaciones en la disposición de residuos sólidos y peligrosos |
| Fenómenos naturales | <ul style="list-style-type: none"> • Inundación • Deslizamiento o Avalancha |
| Incendio | <ul style="list-style-type: none"> • Eventos por quema de hidrocarburos o residuos • Incendio de equipos y/o facilidades de apoyo. • Incendios forestales |

| | | |
|---|-----------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | PER-6-140 |
| | | PAG. 3 |

Dentro de los principales riesgos ambientales asociados a las actividades de perforación de pozos de petróleo y gas, entre otros se cuentan:

- Contaminación de fuentes hídricas superficiales y subterráneas
- Contaminación del suelo
- Emisiones a la atmosfera de gases y partículas
- Fugas de fluido de perforación y contaminación del entorno.
- Fallas operativas que generen afectación de los recursos naturales.
- Uso excesivo de agua en el proyecto.
- Incremento de los niveles de ruido
- Cambios en las dinámicas socioeconómicas del área

Posteriormente, se avanza en el proceso de reducción del riesgo que para el caso se formularan las acciones o medidas que se aplicarán en desarrollo del proyecto de perforación, se debe hacer énfasis en el manejo de las sustancias peligrosas, la preparación y uso de los lodos de perforación, las acciones para evitar afectación del recurso hídrico subterráneo durante las labores de perforación, gestión de fluidos de perforación y aguas de producción, entre otras actividades que representan un riesgo para el ambiente y la comunidad del entorno del proyecto. El detalle de los lineamientos para abordar el proceso de reducción del riesgo, se muestra en el **Cuadro 6-11**, el cual está de acuerdo con los lineamientos dados por el gobierno en el Decreto 2157 del 2017 o la norma que la sustituya, modifique o derogue.

Cuadro 6-11 Estructura del Plan de Gestión del Riesgo

| ESTRUCTURA | CONTENIDO | OBJETIVO |
|------------------------------------|--|--|
| PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO | Provee la base temática para desarrollar los procesos de reducción del riesgo y de manejo del desastre. | Incluye las siguientes acciones: <i>Establecimiento del contexto.</i> Incluye la información general de la actividad, el contexto interno y externo donde se desenvuelven las actividades y el contexto de gestión del riesgo. <i>Valoración del riesgo.</i> Desarrollo las fases de Identificación del riesgo, Análisis del riesgo y evaluación del riesgo. <i>Monitoreo riesgo.</i> El monitoreo del riesgo permite conocer el comportamiento en el tiempo de los riesgos, sus amenazas y vulnerabilidades |
| PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO. | Consiste en el tratamiento del riesgo para definir el tipo de intervención, las directrices para el diseño y las especificaciones técnicas de las medidas a implementar para modificar los riesgos identificados, analizados y evaluados en el proceso de conocimiento del riesgo. | Determina las siguientes acciones: <i>Intervención correctiva.</i> - Su objetivo es disminuir el nivel de riesgo existente de la población y los bienes sociales, económicos y ambientales del área de influencia de probable afectación de las entidades, a través de acciones de mitigación. <i>Intervención prospectiva.</i> - Se busca garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo y se concreta a través de acciones de prevención. <i>Protección financiera.</i> - Instrumentos del mercado financiero suscritos de manera anticipada para disponer de recursos económicos, una vez se materialice el riesgo |
| PROCESO DE MANEJO DEL DESASTRE | Los resultados del análisis específico de riesgos (proceso de conocimiento) y las medidas implementadas de reducción del riesgo, se estructura el Plan de Emergencia y Contingencia del proceso de manejo del desastre | Incluye la formulación del Plan de Emergencias y Contingencia -PEC. Es la herramienta de preparación para la respuesta que con base en unos escenarios posibles y priorizados (identificados en el proceso de conocimiento del riesgo), define los mecanismos de organización, coordinación, funciones, competencias, responsabilidades, así como recursos disponibles y necesarios para garantizar la atención efectiva de las emergencias que se puedan presentar. El plan que se formule debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> • Componente de preparación para la respuesta a emergencias. • Componente de ejecución para la respuesta a emergencias. |

| | | |
|---|-----------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | PER-6-140 |
| | | PAG. 4 |

Medidas de prevención y mitigación

Los factores clave en la prevención de incidentes de derrames es asegurar adecuada capacitación de los supervisores y personal operativo de campo. Dentro de las medidas para evitar derrames accidentales se debe:

- ✓ Los químicos a utilizar en el proyecto deben evaluarse su desempeño ambiental, de seguridad, técnico y la disponibilidad comercial, para que se seleccione el más conveniente para el proyecto y cuando sea práctico el menos peligroso.
- ✓ Realizar controles detallados a los conductores y vehículos que trabajan en el transporte de mercancías y equipos en desarrollo del proyecto, asegurando que se cumplan con las regulaciones de condiciones mecánicas y de HSE al personal establecidas.
- ✓ Considerar el uso de alarmas, equipos de apagado automático o equipos a prueba de fallas para prevenir, controlar o minimizar los posibles derrames resultantes de fallas del equipo o errores humanos.
- ✓ Pruebas e inspecciones rutinariamente programadas de líneas, recipientes, válvulas de descarga, mangueras y otros equipos de prevención de contaminación donde fallas y / o mal funcionamiento (s) pueden resultar en un posible incidente de derrame.
- ✓ Procedimientos operativos que minimizan posibles derrames. Estos procedimientos operativos deben estar claramente escritos y disponibles para todo el personal operativo, en particular los encargados en la preparación de lodos y tratamiento de aguas residuales y operadores del taladro y patios.
- ✓ Examen de los patrones de drenaje de la locación y construcción de trampas de petróleo en zanjas de drenaje en puntos estratégicos para contener el petróleo derramado antes de que llegue a arroyos o cuencas de agua.
- ✓ Desarrollar programas de capacitación sobre los fundamentos de prevención de derrames y presentarlos al personal operativo con la frecuencia necesaria para mantenerlos bien informados sobre las prácticas de prevención de derrames.
- ✓ Las conexiones temporales deben retirarse cuando ya no sean necesarias.
- ✓ las tuberías sujetas a vibraciones deben estar apuntaladas para reducir el movimiento y las fallas resultantes de fatiga.
- ✓ Los tanques deben ser revisados por asentamiento desigual de la base, corrosión y fugas.
- ✓ Considerar la instalación de válvulas de alivio de presión para líneas de líquido que, si se dejan llenas, podrían romperse por la expansión del líquido debido al calor.
- ✓ Realizar test de integridad de equipos sometidos a presiones elevadas (Cabeza de pozo, líneas de flujo, bombas, etc.).
- ✓ Implementación de procedimientos de inspección y mantenimiento continuo, considerando la ubicación de equipos con monitoreo de presión para fugas y detección remota de fugas.
- ✓ Llevar a cabo labores de reabastecimiento de combustibles en horarios diurno y asegurar capacitación del personal con procedimientos definidos.
- ✓ Realizar inspecciones y supervisión sobre los niveles de tanque que contengan combustibles o fluidos con químicos peligrosos.
- ✓ Realizar simulacros frecuentes e implementar los planes de mejora resultantes de la evaluación de los mismos.

4.2 Manejo del Desastre

El Plan de Emergencia y Contingencia - PEC es un instrumento de planificación que permite al usuario atender de manera eficaz una situación de emergencia y tomar decisiones adecuadas, organizacionales y operativas, para su manejo y control. Dispone ordenadamente los medios materiales y el recurso humano capacitado para garantizar la intervención oportuna y efectiva ante la ocurrencia de un suceso no deseado y su atención adecuada siguiendo procedimientos preestablecidos.

| | | |
|---|-----------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | PER-6-140 |
| | | PAG. 5 |

El plan debe ser diseñado conservando la estructura definida para el Plan Nacional de Contingencia – PNC (Decreto 1868 de 2021), el Decreto 2157 del 2017 y lo dispuesto por la autoridad ambiental. Adicionalmente, se requiere:

- a) El plan cumpla, como mínimo, con las premisas básicas que lo hagan compatible con el “*Plan Nacional de Contingencias Frente a Pérdidas de Contención de Hidrocarburos y Otras Sustancias Peligrosas*”, con los alcances que se muestran en el siguiente **Cuadro 6-12**.
- b) El plan sea entrenado, ejercitado, probado, interiorizado y validado por el operador y el contratista del proyecto.
- c) Se integre (en términos de cooperación) con las áreas operativas afines o vecinas, así como a los niveles de coordinación con autoridades y comunidades locales con el fin optimizar la capacidad de respuesta.

La elaboración del plan debe basarse en el resultado del proceso de Conocimiento del Riesgo (Plan de Gestión del Riesgo, Decreto 2157 del 2017), el cual provee la base y fundamento para formular los procesos de manejo del desastre. El PDEC debe estructurarse formulando el Plan Estratégico, Plan Operativo, Plan Informativo y Seguimiento y Control. La formulación del PDEC debe hacerse para atender los eventos identificados en el capítulo de Conocimiento del Riesgo; se debe hacer especial énfasis en el detalle de los procedimientos normalizados para la atención de derrames de sustancias peligrosas y patadas de pozo o reventones, situaciones que ponen en riesgo de manera particular los recursos naturales de área.

Finalmente, se debe prever la habilitación de los medios y logística requerida para atender las contingencias identificadas para el proyecto, adelantar la capacitación del personal que estará involucrado en la atención de las contingencias y formular un plan para la ejecución de simulacros que permitan poner en práctica y hacer operativo el PDEC formulado, asegurando su implementación oportuna. La información anterior, debe detallarse en la reunión Inicial (“prespu”) del proyecto de tal manera que la totalidad de las empresas que participan en el proyecto lo conozcan y lo internalicen en sus labores operativas.

La totalidad de las contingencias ambientales que se presenten en el desarrollo del proyecto deben ser reportadas a la autoridad ambiental, de acuerdo con lo dispuesto en las resoluciones 1767 del 2016 y 1486 del 2018 del Ministerio de Ambiente, o aquellas que la modifiquen, deroguen o sustituyan.

Pérdida de control del pozo

Este es uno o tal vez el evento de mayor riesgo ambiental relacionado con las labores de perforación, completamiento o pruebas de pozos de petróleo y gas, generando escenarios donde se presentan derrames, fugas mayores y situación de extrema emergencia ambiental. La pérdida del control del pozo depende de la falla de todas las barreras técnicas habilitadas. La problemática ambiental que genera este tipo de eventos depende de:

- ✓ Calidades y condiciones del lugar afectado el derrame de hidrocarburos.
- ✓ Características y propiedades de los hidrocarburos derramados.
- ✓ Tasas de flujo, duración del derrame y volúmenes totales de descarga de hidrocarburos.
- ✓ Posible distribución, extensión de la afectación de los recursos naturales (agua, suelo, aire).
- ✓ La presencia de receptores ambientales y socioeconómicos que pueden verse afectados.
- ✓ La efectividad de las medidas de respuesta y duración de labores de limpieza y restauración del área.

Como medidas preventivas y de mitigación se deben considerar (IPIECA, 2020):

- Diseño del pozo y control del pozo se harán aplicando las mejores prácticas de la industria y acorde con el EIA elaborado.

| | | |
|---|-----------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | PER-6-140 |
| | | PAG. 6 |

- Medidas de prevención de reventones (patadas de pozo) enfocadas en mantener la presión hidrostática del pozo mediante la estimación efectiva de las presiones del fluido de formación y la resistencia de las formaciones subterráneas.
- Desarrollo de pruebas de integridad del pozo (por ejemplo, prueba de presión negativa, registros CBL (*cement bond log*)).
- Asegurar la implementación de Well Operations Management Plan (WOMP), Well Control Contingency Plan (WCCP) o similar, que detallan las medidas y arreglos que se utilizarán para recuperar el control del pozo si hay una pérdida de integridad.
- Se instalará una válvula BOP (blowout preventer) certificada en el pozo, con diseño, mantenimiento y reparación de la BOP de acuerdo con los requisitos reglamentarios y los estándares de la industria.
- Durante las pruebas iniciales y extensas, los cabezales de pozo deben mantenerse y monitorearse regularmente.
- El plan de contingencia para las operaciones del pozo, debe incluir la identificación de disposiciones para taponamiento de pozos, perforación de pozos de alivio y otras medidas de respuesta.
- Establecer medidas de preparación para atender derrames y procedimientos de respuesta adecuados al lugar de operaciones.

Medidas de control y limpieza

La propagación de la sustancia derramada se debe controlar o contener en el área más pequeña posible para minimizar los efectos adversos. Algunos métodos que se pueden usar para controlar y contener sustancias derramada incluyen:

- ✓ Habilitar diques de contención o diques alrededor de tanques y otros equipos propensos a derrames.
- ✓ Desplegar barreras temporales en el agua después de que ocurra el derrame,
- ✓ Uso de productos químicos especiales para gelatinizar o absorber el aceite o sustancia para evitar la propagación.
- ✓ Desarrollo de simulacros de respuesta a derrames, con la participación del contratista del taladro y el personal del contratista.
- ✓ Dependiendo del potencial de derrame en cada área, debe mantenerse a mano en todo momento un stock de materiales de limpieza apropiados suficientes para manejar derrames pequeños.
- ✓ La planificación y los arreglos anticipados deben incluir la disponibilidad y el acceso inmediato a camiones de vacío y a equipos de recolección similares para recuperar el material derramado.
- ✓ Gestionar los residuos recolectados del derrame con un gestor externo licenciado y obtener los soportes de entrega y tratamiento y disposición.
- ✓ Se deben hacer arreglos por adelantado para los derechos de ingreso y egreso a la propiedad pública y privada que pueden verse afectados por un derrame o la consiguiente operación de limpieza.
- ✓ Los propietarios de tierras también deben ser notificados de los eventos de contingencia y mantenerse informados sobre el progreso de atención. Luego de la atención de la contingencia se deben ejecutar acciones en procura de la restauración ambiental de las áreas afectadas. En caso de eventos producto de acciones intencionadas de terceros, la restauración se realizará en coordinación con los entes territoriales.

5. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

| | | |
|---|-----------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | PER-6-140 |
| | | PAG. 7 |

Cuadro 6-12 Estructura del Plan de Contingencia - PNC (Decreto 1868 del 2021)

| ESTRUCTURA | CONTENIDO | OBJETIVO |
|-----------------------------------|--|---|
| COMPONENTE ESTRATÉGICO | Formulación de objetivos y niveles de activación | <p>Servir de instrumento rector de las entidades públicas y privadas del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) para el diseño y realización de acciones dirigidas a la preparación y la respuesta integral⁴ frente a incidentes por pérdida de contención de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas en áreas marítimas, continentales, insulares y fluviales del país.</p> <p>Para la clasificación del nivel de alarma se consideran las siguientes posibilidades y características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel 1: Las capacidades de Nivel 1 describen los recursos del responsable de la Actividad que se mantienen a nivel local utilizados para mitigar la pérdida de contención de la sustancia peligrosa que son generalmente operativos en naturaleza y ocurren en las propias instalaciones del responsable de la actividad o cerca de estas. • Nivel 2: Las capacidades del Nivel 2 se refieren a los recursos adicionales, a menudo compartidos, subnacionales o regionales, necesarios para ofrecer una respuesta de Nivel 1 o para apoyar una respuesta que crece en magnitud. La capacidad del Nivel 2 incluye una amplia selección de equipos y conocimientos adecuados para una gama de opciones de respuesta estratégica. • Nivel 3: Las capacidades de Nivel 3 son recursos disponibles a nivel nacional y/o internacional que complementan adicionalmente los Niveles 1 y 2. Comprenden los recursos necesarios para pérdidas de contención que requieran una respuesta adicional significativa debido a la escala del incidente, complejidad y/o al impacto potencial. |
| | Responsabilidades y funciones | Precisa las obligaciones de la Industria, de las autoridades y entidades nacionales, de las autoridades y entidades territoriales y de las instancias de coordinación de la respuesta. |
| | Sistema Comando de Incidente (SCI) | El Sistema Comando de Incidente es un sistema de gestión ampliamente reconocido y aplicado en emergencias, tanto por entidades públicas como privadas, por lo cual los Protocolos I y II de respuesta en el presente PNC operarán bajo la metodología del SCI, para garantizar la efectividad y eficiencia en la preparación, organización y manejo de los incidentes por pérdida de contención de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas. |
| | Implementación del Plan Nacional de Contingencia | La implementación del PNC en el nivel nacional estará bajo la coordinación del Comité Nacional para el Manejo de Desastres, y consta de las siguientes fases principales: <ul style="list-style-type: none"> • Implantación • Diagnóstico, ajuste e implementación • Mantenimiento operacional |
| | Financiación del PNC | Precisa las fuentes de financiación del PMC y el esquema financiero. |

| ESTRUCTURA | CONTENIDO | OBJETIVO |
|------------------------|---|--|
| COMPONENTE OPERATIVO | PROTOCOLO I DE RESPUESTA (Respuesta a incidentes en actividades marítimas) | Establece los mecanismos de coordinación interinstitucional e intersectorial en concordancia con sus responsabilidades funcionales, bajo la coordinación operativa de la Dirección General Marítima, en aplicación de los convenios internacionales referidos en este documento y en las directrices de la Organización Marítima Internacional, en caso de un incidente por pérdida de contención de sustancias peligrosas derivadas de las operaciones en las actividades marítimas. |
| | PROTOCOLO II DE RESPUESTA (Respuesta a incidentes en zona continental) | Establece los mecanismos de coordinación interinstitucional e intersectorial en concordancia con sus responsabilidades funcionales, bajo las disposiciones y lineamientos de la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia (DNBC) y la coordinación operativa de los cuerpos de bomberos, en caso de un incidente por pérdida de contención de sustancias peligrosas derivadas de las actividades en la zona continental del país. Se desarrolla dentro del numeral los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Organización para la respuesta:</i> La organización para la respuesta eficiente y efectiva a incidentes por pérdida de contención de sustancias peligrosas se fundamenta en la participación de los actores públicos, privados y comunitarios y en la coordinación interinstitucional y multisectorial bajo los principios sistémicos, de concurrencia, subsidiariedad y complementariedad. • <i>Procedimientos operativos:</i> Precisa los pasos para atender la contingencia determinando la Evidencia de la ocurrencia del incidente, notificación y alerta, Evaluación preliminar e inicio de acción, Respuesta (Plan de Acción del Incidente) y Cierre operativo. • <i>Acciones coordinadas para la respuesta:</i> Precisa la articulación con la Política Nacional de Gestión del Riesgo, define un sistema de comunicaciones, determina los mecanismos para las operaciones de respuesta, la notificación a los estados vecinos y las obligaciones de pagar los servicios prestados. • <i>Finalización de la Emergencia:</i> Obliga en la fase final de la atención de la emergencia, a que el responsable de la Actividad recopile la documentación generada durante la atención del incidente, y con base en ella a elaborar un informe final, en un plazo no mayor a 20 días hábiles a partir de la oficialización del cierre operativo. |
| COMPONENTE INFORMÁTIVO | Requerimiento de información del sector público y privado | El Componente Informático del PNC establece las bases de lo que éste requiere en términos de sistemas de manejo de información, a fin de que los componentes estratégico y operativo sean eficientes. Para afrontar con éxito una emergencia, determina: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Requerimiento de información del sector público y privado:</i> El PNC requiere consolidar información de tipo geográfica, listados generales, bases de datos, normativa, entre otras, la cual se pueda consolidar en el Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SNIGRD). • <i>Grupo Nacional de Equipos y Expertos (GNEE):</i> El Grupo Nacional de Equipos y Expertos es un inventario detallado de equipos y expertos a nivel nacional, en el cual se relacionan las características, especificaciones técnicas y localización de los equipos utilizados para el control y manejo de pérdidas de contención de sustancias peligrosas. |

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CAPACITACIÓN Y DIVULGACIÓN AMBIENTAL | PER-6-150 PAG. 1 |
|---|---|---------------------------------------|

El desarrollo de la gestión ambiental en los proyectos de perforación requiere de personal entrenado y sensibilizado sobre temáticas ambientales, para lo cual se hace necesario implementar un proceso de educación continuo, que abarque los niveles directivos y operativos que participan en la gestión del Proyecto. Este proceso debe estar enfocado a generar y fortalecer valores que permitan cambios en la percepción sobre el ambiente y la gestión socioambiental, así como su importancia para la actividad industrial y para la vida.

1. OBJETIVOS

- a) Sensibilizar al personal acerca de la necesidad de manejar adecuadamente y proteger los recursos naturales durante la ejecución del proyecto.
- b) Fortalecer en las compañías la capacidad de gestión ambiental que facilite el desarrollo de las políticas ambientales, y la ejecución del Plan de Manejo del proyecto.
- c) Promover la cooperación entre individuos al interior del proyecto y fuera de él (relaciones con la comunidad, especialmente) en la búsqueda de sinergia en la protección ambiental.
- d) Potencializar la competencia (destreza) y la capacidad del recurso humano al servicio del proyecto.

2. ELEMENTO A CONSIDERAR

El operador (y por su conducto los contratistas) debe reconocer y contar con un programa formal de capacitación para apoyar la implementación de la gestión ambiental, que asegure la menor afectación ambiental y cumplir con la normativa ambiental vigente. El plan de capacitación debe buscar que el personal que participa en el proyecto tenga las destrezas necesarias para que puedan responder a las expectativas de la compañía operadora y la empresa contratista, a las exigencias de la gestión ambiental requerida para cumplir con la normativa y los términos de la licencia ambiental otorgada.

El **Cuadro 6-13** es una muestra de las áreas de conocimiento (general; procedimental; especialidades; evaluación) involucradas y también una referencia (en este momento indicativa) de las diferentes temáticas que se deben considerar el desarrollar acciones de capacitación en desarrollo del proyecto. Adicionalmente, el proyecto establecerá acorde con el Plan de Manejo Ambiental y lo determinado en la licencia ambiental, de manera específica las áreas de conocimiento y las áreas temáticas que deben abordarse en el programa de capacitación y proveer los medios para que el personal reciba la instrucción adecuada.

La generalidad anterior puede complementarse mediante el análisis de cargos y funciones (responsabilidades), el cual conducirá a resultados como los que se tipifican en el **Cuadro 6-14**. Este ejercicio permitirá también identificar y definir las competencias ambientales requeridas para las diferentes funciones en desarrollo del proyecto y brindar capacitaciones más eficaces acorde con el perfil de los participantes.

El plan de capacitación que se formule para el proyecto debe incluir no solo acciones específicas para desarrollar con los contratistas que participan en el mismo, sino las actividades de capacitación que se desarrollara con la comunidad del área del proyecto. Con la comunidad no solo se debe divulgar la gestión ambiental del proyecto, sino desarrollar acciones que sensibilicen sobre las problemáticas ambientales y se fomente el conocimiento ambiental y se haga énfasis en las posibilidades de protección que se pueden aplicar desde las comunidades.

Cuadro 6-13 Entrenamiento en el Sistema de Gestión Ambiental

| AREA DEL CONOCIMIENTO | AREAS TEMATICAS ASOCIADAS |
|-----------------------|--|
| GENERAL | <ul style="list-style-type: none"> • Los aspectos ambientales globales, regionales y locales • Requisitos normativos • Actividad industrial y medio ambiente • Prevención y control de la contaminación de los recursos naturales y el medio ambiente. • Gestión ambiental de los residuos peligrosos y no peligrosos. • Restricciones y prohibiciones • Gestión de sustancias y productos químicos • Gestión de riesgos. • Qué puede hacer la persona por el ambiente. Cómo contribuir y cómo participar • Entendimiento del sistema de administración ambiental del proyecto |
| PROCEDIMENTAL | Se define como una especialidad del sistema de administración ambiental. Incluye aspectos tales como el conocimiento ambiental de las instalaciones, conocimiento de las normas ambientales, alcances de los permisos y licencias, desarrollo y administración del sistema de gestión, auditoría interna del sistema, etc.. |
| ESPECIALIZADA | Conocimiento práctico y fortaleza para ejecutar instrucciones de trabajo. Puede relacionarse con un proceso, tal como un procedimiento para minimizar la producción de residuos o mejorar el uso de la energía; o puede relacionarse directamente con el manejo ambiental, como por ejemplo un procedimiento de muestreo de aguas residuales con propósitos de seguimiento. |
| DE EVALUACION | Relativo a los procedimientos de evaluación del sistema de administración ambiental, tal como lo entendería un auditor externo o un asesor |

- ✓ Desarrollar un programa de inducción al personal que labore en el proyecto que involucre los aspectos ambientales, procurando especificar las inducciones tanto a nivel operativo como directivo del proyecto. En la temática de ambiente del programa de inducción se debe considerar:
 - Política ambiental de la operadora y esquema de gestión ambiental habilitado.
 - Plan de Manejo Específico y licencia ambiental obtenidos para el desarrollo del proyecto.
 - Permisos ambientales otorgados para el proyecto.
 - Lineamientos en identificación, segregación, clasificación, recolección y manejo interno y externo de residuos peligrosos y no peligrosos.
 - Control de vertimientos líquidos.
 - Control de la contaminación atmosférica y ruido.
 - Lineamientos de protección del recurso hídrico.
 - Protección de la fauna y la flora
 - Restricciones y prohibiciones en materia ambiental.
 - Monitoreo y seguimiento ambiental.

- ✓ En desarrollo de la inducción se sugiere hacer especial énfasis en las prohibiciones en materia ambiental, en particular con lo relacionados a:
 - Prohibición de cazar, capturar o comercializar fauna silvestre
 - Prohibición de pescar.

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | CAPACITACIÓN Y DIVULGACIÓN AMBIENTAL | PER-6-150 PAG. 3 |
|---|---|---------------------------------------|

- o Prohibición de hacer fuego.
- o Prohibición de talar árboles (sin permiso previo).
- o Prohibición de realizar la gestión externa de residuos peligrosos con instalaciones no autorizadas para tal fin.
- ✓ Previo al inicio de las labores de perforación, completamiento y pruebas y cada vez que se vincule una nueva empresa contratista en esta etapa, realizar reunión con las empresas contratistas donde se haga divulgación de las obligaciones de la licencia y el PMA, se les precise las obligaciones y deberes en materia ambiental, se verifique que se cuenta con los medios y mecanismos para cumplirlos y se divulgue el plan de capacitación previsto a desarrollar para cada etapa.
- ✓ Desarrollar jornadas de capacitación dirigidas al personal operativo de las empresas que participan en el proyecto, tendientes a mejorar el conocimiento ambiental e incrementar la sensibilidad sobre la problemática ambiental. Desarrollar charlas específicas de sensibilización ambiental en desarrollo de las charlas preturno, para cada una de las fases del proyecto.
- ✓ Programar durante la fase de perforación y completamiento del proyecto el desarrollo de reuniones periódicas del área de HSE (health, security and environment), donde se incluyan charlas en temáticas ambientales específicas y se haga reporte de los avances en la gestión ambiental del proyecto al personal y se adopten los correctivos necesarios.
- ✓ Reforzar la temática ambiental es las instancias de reuniones HSE y preturno.
- ✓ Involucrar al personal que participa en el proyecto en estrategias que permitan incentivar el reporte de fallas o falencias en el ámbito de HSE, así mismo, se debe informar al personal de las acciones correctivas adoptadas.
- ✓ Se sugiere fortalecer las charlas entregando material relacionado con la gestión ambiental y la protección de los recursos naturales.
- ✓ Desarrollar plan de sensibilización, capacitación y divulgación en materia de gestión ambiental del proyecto dirigido a estudiantes de colegios del área del proyecto.
- ✓ Cuando aplique, realizar labores de educación y concientización del personal que labora en el proyecto, sobre la problemática asociada a la introducción de especies de flora y fauna foránea al área del proyecto, los impactos y el manejo y control previsto.

Realizar charlas al personal procurando incrementar el conocimiento de la problemática ambiental, las obligaciones que se tienen en desarrollo del proyecto y se sensibilice al personal. En el **Cuadro 6-15** se sugieren algunas temáticas a considerar (solo como referencia).

3. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Cuadro 6-14 Necesidades de Educación y Capacitación Según Nivel de Responsabilidad

| NECESIDADES | NIVEL ESTRATEGICO | NIVEL OPERATIVO |
|--|---|---|
| Entender los problemas | Conocimiento general del marco legal y de los instrumentos para la evaluación y la medición de los efectos ambientales. | Conocimiento de los principios fundamentales del proceso y de las variables a controlar; también en relación con su propia salud (seguridad). |
| Conocimiento de los instrumentos de la gestión | Técnicas de gestión ambiental (auditorías; programación; evaluación de los impactos). | Conocimiento de los mecanismos operativos elementales y de los instrumentos utilizados en el ámbito de la operación. |
| Manejo de las interacciones | Técnicas de liderazgo y de comunicación. | Utilización de los Instrumentos de relación y consulta |
| Gestión de la tecnología | Conocimiento de las fases ambientalmente importantes de las actividades. | Saber cómo se controlan los puntos ambientalmente críticos en relación con el proceso o la actividad que se ejecuta. |
| Evaluación del desempeño | Técnicas de evaluación de la eficacia de la gestión y organización; uso de la información ambiental para la toma de decisiones. | Conocimiento de los criterios para la evaluación del desempeño; comprensión de los resultados. |
| Gestión de las emergencias | Conocimiento de los procedimientos y tareas en caso de emergencia | Saber a quién acudir en caso de emergencia, y cuáles son las tareas específicas que se deben ejecutar (cómo participar en el control de la emergencia). |

Cuadro 6-15 Programa de Capacitación General del Personal

| TEMÁTICA | Inicio | Nuevo Personal | Desarrollo proyecto |
|---|--------|----------------|---------------------|
| 1. Presentación de las políticas ambientales de las empresas involucradas en el proyecto (dueño del proyecto y contratista). | X | X | X |
| 2. Normas que rigen la perforación exploratoria y de desarrollo de hidrocarburos (Matriz de requisitos legales y de otra índole asociados al proyecto) | X | | x |
| 3. Alcances de la licencia ambiental y el PMAE y permisos aprobados por la autoridad ambiental. | X | X | X |
| 4. Restricciones y prohibiciones ambientales en desarrollo del proyecto | X | X | |
| 5. Medidas de seguridad industrial: •Uso de elementos de seguridad •Medidas para transporte de personal, maquinaria y equipo •Señales de seguridad •Control de incendios •Primeros auxilios. Uso del botiquín y atención de emergencias. | X | X | X |
| 6. Detalle del alcance del PMA: • Identificación, segregación, clasificación y gestión interna y externa de residuos peligrosos y no peligrosos. • Condiciones de captación de agua • Manejo y tratamiento de fluidos, lodos y cortes de perforación • Tratamiento y vertimiento de las aguas residuales • Control a la afectación del recurso hídrico subterráneo y superficial • Instalación y operación de campamentos | | | X |
| 7. Obligaciones y avances en el monitoreo ambiental de los recursos | X | | X |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8. Alcance de la Gestión Social | X | | X |
| 9. Salud ocupacional y saneamiento básico | X | X | |
| 10. Plan de Emergencia y contingencias y simulacros | | | X |

BORRADOR

| | | |
|---|--------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MONITOREO Y SEGUIMIENTO | PER-6-160 |
| | | PAG. 1 |

1. OBJETIVO

La compañía operadora debe establecer y mantener durante la ejecución del proyecto, un Programa de Monitoreo y Seguimiento Específico. Este debe enfocarse en:

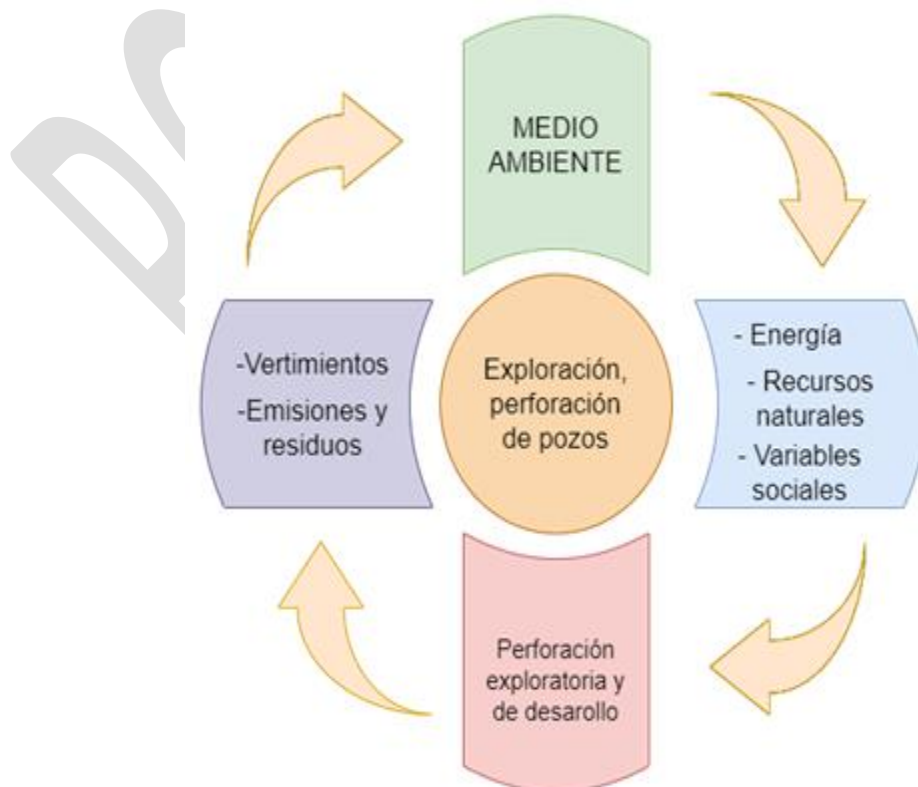
- Dotar al proyecto de perforación de herramientas que permitan generar la información requerida para evaluar la gestión ambiental y monitorear los recursos naturales del área del proyecto.
- Determinar el desempeño ambiental en las actividades en sus diferentes etapas de desarrollo (construcción; perforación, pruebas y desmantelamiento).
- Aplicar lineamientos de mejoramiento continuo en la gestión ambiental del proyecto.
- Identificar de manera oportuna impactos sobre los recursos y adoptar medidas de corrección o de mitigación requeridas.

2. CONCEPTUALIZACION DEL MONITOREO

En concordancia con lo expresado en los objetivos, el monitoreo debe generar información útil para la administración ambiental, tanto de parte del negocio (incorporación al proceso de toma de decisiones), como de la autoridad ambiental o la comunidad (seguimiento).

El monitoreo debe enfocarse en primera instancia hacia los aspectos ambientales significativos, esto es hacia aquellas actividades, procesos, productos o servicios capaces de producir impactos ambientales de acuerdo con los resultados del análisis de riesgos (base del Estudio de Impacto Ambiental).

Figura 6-34 Representación de las Relaciones entre la Actividad Industrial y el Ambiente



| | | |
|---|--------------------------------|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MONITOREO Y SEGUIMIENTO | PER-6-160 PAG. 2 |
|---|--------------------------------|---------------------------------------|

La Figura 6-34 ayuda a clarificar el concepto y a identificar cuáles son los aspectos que deben ser objeto de medición (o de evaluación). Contiene una representación simplificada de las relaciones que se establecen entre la actividad (cualquier actividad humana) y el ambiente. De acuerdo con ésta, el medio provee energía y recursos naturales (suelo; agua; aire) para el proyecto, y recibe residuos de la actividad generados por diferentes causas (impurezas de los materiales; aguas contaminadas, producto fuera de especificaciones; polvo y gases, ruido, calor, etc.), incluidos los accidentes tecnológicos.

Estas relaciones pueden llevar al deterioro de los recursos afectando su disponibilidad (reducción de cantidad), o su calidad (contaminación), con lo cual se concretarían en la práctica los impactos ambientales. Consecuentemente, deberán ser objeto de control (en el monitoreo y seguimiento):

- a) Los riesgos ambientales propios de la actividad.
- b) Los impactos ambientales generados.
- c) La condición de los recursos naturales en el área del proyecto
- d) La aplicación del PMAE, diseñado para administrar los tres primeros.
- e) Los términos en que se otorgó licencia ambiental.

A estos se adiciona las normas ambientales que le apliquen, como referente de calidad para la intervención de los recursos o la gestión de residuos.

2.1 Indicadores de Gestión e Indicadores Ambientales

Es conveniente diferenciar entre indicadores de gestión e indicadores ambientales a la hora de formular un plan de monitoreo y seguimiento. Los indicadores de gestión ambiental reflejan las acciones organizativas que la empresa emprende para minimizar el impacto medioambiental del proyecto. El indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo.

En Relación con los Recursos Naturales

Cada aspecto ambiental significativo tiene unas causas asociadas, cuyo control llevara a la minimización del impacto. Por tanto, el esfuerzo de monitoreo y seguimiento debiera centrarse en primer lugar sobre el comportamiento de dichas causas y en segundo término sobre la calidad de los recursos naturales. Considerar que los impactos ambientales negativos que en su mayoría genera el proyecto sobre los recursos, no siempre modifican de manera significativa la condición del recurso o sus efectos son temporales, por lo que se debe valorar con cuidado los resultados de estos monitoreos y ampliar las estrategias para detectar los impactos ambientales generados.

El Plan de Manejo Ambiental-PMA se ocupa, como se dijo, de los efectos ambientales conocidos, esto implica que el monitoreo y el seguimiento a este nivel se establecen para medir el desempeño ambiental de la actividad o proyecto, así como la eficacia de las acciones o medidas implementadas. En la formulación del PMA resulta de particular importancia la recopilación de información y datos para definir las condiciones de referencia y para realizar evaluaciones ambientales requeridas. Es necesario establecer indicadores medioambientales de medición o cálculo para desarrollar un conocimiento sólido del entorno del proyecto, precisando calidad el aire y emisiones, calidad y cantidad del agua superficial y subterránea, calidad del suelo donde se emplaza el proyecto, niveles de ruido, condiciones de ecosistemas y componentes de flora y fauna.

| | | |
|---|--------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MONITOREO Y SEGUIMIENTO | PER-6-160 |
| | | PAG. 3 |

El desempeño ambiental se determina por el logro de objetivos y metas, de tal manera que puede establecerse mediante INDICADORES DE GESTION. La eficacia del PMA debe reflejarse sobre la calidad de los recursos naturales potencialmente afectados y en consecuencia podrá medirse a través de INDICES DE CALIDAD, o de INDICES DE CONTAMINACION, según convenga. Estos últimos ayudan a determinar tanto la eficacia del control como los impactos ambientales no previstos (asociados a riesgos ambientales no conocidos o a deficiencias de la planificación), siempre y cuando sea posible identificar (y relacionar) la causa del deterioro del recurso.

La aplicación de los conceptos anteriores se concreta así:

El esfuerzo de seguimiento se debe realizar sobre las acciones previstas para mitigar, controlar, corregir o compensar, que al ser ejecutadas correctamente y a tiempo (como lo requiere el PMA), conducirán a la eliminación o control del riesgo ambiental del proyecto. Para medir la ejecución podrá recurrirse al uso de Indicadores de Gestión, que como se dijo anteriormente, determinan el nivel de logro.

Las actividades de seguimiento y supervisión ambiental se deben realizar durante todas las fases del proyecto (construcción, perforación, completamiento y pruebas). Con el seguimiento se obtiene la información que permite soportar y reportar la gestión y reducir los impactos. Los equipos de seguimiento y control medioambientales permiten mejoras operativas y comprobar la conformidad con las condiciones de la autorización en desarrollo del proyecto.

El monitoreo establece la afectación del recurso, que refleja la eficacia de las acciones y los impactos ambientales no previstos. La secuencia del proceso de selección de los indicadores ambientales se muestra en la **Figura 6-35**.

En Relación con el Aspecto Social

Los conceptos anteriores mantienen plena validez cuando se aplican a la evaluación del componente social ambiental. En este caso se trata de analizar:

- a) La ejecución y la eficacia del Programa de Gestión Social, que acompaña o hace parte del PMA.
- b) Los impactos de naturaleza social causados por el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo.

Para satisfacer el primer objetivo se establecen *INDICADORES DE GESTION*, que tienen idéntica connotación a los anteriores en razón a que la intención es medir el desempeño frente a los objetivos y metas establecidos para la gestión social.

En relación con los segundos aplican también los *INDICES DE CALIDAD*, ya que los impactos sociales adquieren este reconocimiento por los cambios (positivos o negativos) que generan en las condiciones sociales, económicas, políticas y de cualquier otra naturaleza en el área de influencia del proyecto

Consideraciones clave para supervisar los impactos medioambientales (OSPAR Agreement, 2017-02):

- ✓ Garantizar que los datos generados mediante el programa de supervisión son suficientemente representativos para los procesos y actividades abordados a lo largo del tiempo.
- ✓ Considerar la sensibilidad del entorno receptor.
- ✓ Establecer localizaciones de supervisión en función de la interpretación de los resultados de los métodos científicos y modelos matemáticos, cuando corresponda, para evaluar las condiciones de la instalación a intervalos regulares, comparar los resultados con el estudio preliminar de referencia medioambiental y medir los impactos de las actividades y evaluar la eficacia de la medida de mitigación.

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>MONITOREO Y SEGUIMIENTO</p> | <p>PER-6-160</p> <p>PAG. 4</p> |
|--|---------------------------------------|--|

- ✓ Aplicar métodos nacionales o internacionales para la recogida y el análisis de muestras, como los publicados por CEN/ISO u otros según corresponda (por ejemplo, OSPAR). El muestreo debe realizarse por o bajo la supervisión de personas con la experiencia necesaria.
- ✓ Aplicar planes de muestreo y garantía/control de calidad de análisis y documentarlos para garantizar que la calidad de los datos es adecuada para el uso previsto de los datos (por ejemplo, los límites de detección del método se encuentran por debajo de los niveles en cuestión). Los informes de supervisión deben incluir documentación de control o garantía de calidad según corresponda.
- ✓ Conocer el nivel de incertidumbre de todos los equipos y métodos de supervisión, en términos porcentuales (por ejemplo, +/- 10 %). Esto variará en función del tipo de supervisión y debe tenerse en consideración al notificar las emisiones y vertidos.

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Formular estrategias de seguimiento y monitoreo dentro de los documentos formulados para la evaluación del impacto ambiental generado por el proyecto, tales como el EIA y el PMAE. Se debe formular un programa de seguimiento y monitoreo basado en los resultados de la evaluación y las características del entorno del proyecto, que asegure el desarrollo de las actividades que tiene el potencial de generar impactos ambientales.

El sistema de monitoreo y seguimiento incluye las siguientes actividades principales:

- Definición de los indicadores de la gestión ambiental.
- Determinación de las necesidades de información para satisfacer los indicadores definidos (**Ver Cuadro 6-16**).
- Planificación de la búsqueda de información.
- Control de calidad de la información generada.
- Los monitoreos los deben realizar laboratorios acreditados ante el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM (toma de muestras, laboratorio).
- Asegurar la continuidad y representatividad de los puntos de monitoreo seleccionados.
- Análisis de información y reporte de resultados.

3.1 Monitoreo del recurso hídrico y suelo

Hacer especial énfasis en el monitoreo del recurso hídrico, dada la sensibilidad para el ambiente y la comunidad del área del proyecto. El programa de monitoreo debería estar basado en los principios:

- Protección a la sobreexplotación;
- Protección a la contaminación;
- Protección a las fuentes de abastecimiento público actual y futuro;
- Protección de las zonas de recarga y áreas protegidas cercanas al proyecto; y
- Maximizar la recirculación de agua en el proyecto o su reúso, en desarrollo de lineamientos de la economía circular.

El operador debe ser proactivo en el cumplimiento del monitoreo y explicar cómo el programa de monitoreo propuesto refleja los principios anteriormente enunciados. Facilitar equipos para la medición del volumen de fluidos residuales y agua producida, tanto antes de la reinyección como del vertido en diferentes condiciones de funcionamiento y llevar registro detallado de las cantidades de agua residual generada por el proyecto. Igualmente, se deben prever los monitoreos de calidad de las aguas tratadas acorde con la normatividad que le aplica, previo al vertimiento o disposición de las mismas y asegurar que no genere impactos ambientales negativos en la fuente receptora. Realizar monitoreos de metales pesados (arsénico, cadmio, cromo, cobre, plomo, mercurio, níquel, plata, vanadio, zinc), hidrocarburos, sulfuros, cloruros y STD, entre otros.

| | | |
|---|--------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MONITOREO Y SEGUIMIENTO | PER-6-160 |
| | | PAG. 5 |

Teniendo en cuenta la diversidad de actividades que se realiza en la locación de perforación, los riesgos ambientales asociados a las actividades que se desarrollan en superficie, resultados del análisis de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos y condiciones de permeabilidad del terreno, es recomendable que en desarrollo del proyecto se defina un plan de monitoreo el suelo y de las aguas subterráneas someras existentes en el área. El monitoreo de suelos debe asegurar que se mantengan las calidades existentes previas al desarrollo de las actividades del proyecto, monitoreando los parámetros que sean relevantes (acorde con las sustancias manejadas), haciendo énfasis en las áreas operativas con mayores posibilidades que se presenten derrames o fugas y en las áreas donde se efectuó el tratamiento y disposición de los cortes de perforación.

Monitorear las aguas subterráneas someras (nivel freático o acuífero más superficial) en el entorno inmediato de la locación de perforación, debe verificarse que se mantenga la calidad del agua previa, durante y posterior a las labores de perforación del pozo, dentro de los parámetros a monitorear se consideran: pH, conductividad, hidrocarburos, metales, DQO, oxígeno disuelto, STD, entre otros. Para lo anterior, resulta conveniente la habilitación de pozos de monitoreo de las aguas freáticas o de acuíferos someros si se ubican a una profundidad menor a 20 metros de profundidad, considerando la dirección del gradiente hidráulico subterráneo predominante y las áreas de la locación con actividades con mayor riesgo generar contaminación. Para la habilitación del sistema se recomienda tener en cuenta lo consignado en la NTC 3948:1996, la cual precisa "Especificaciones Técnicas para la Construcción de pozos de Monitoreo para Aguas Subterráneas".

Igualmente, se recomienda formular un plan de monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos de agua superficiales aledaños a la locación, punto de uso y aprovechamiento (captación, ocupación de cauce y vertimiento), la frecuencia y parámetros se deben definir acorde con las condiciones del entorno del proyecto, calidad del recurso hídrico o con los lineamientos que se formulen en el plan de manejo ambiental específico del proyecto. Este plan debe incluir el monitoreo de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos, basado en los resultados de los monitoreos de línea base realizados y considerando la variabilidad climática del área.

Adicionalmente, se recomienda monitorear la calidad del agua de escorrentía que se evacua de la locación en las épocas de invierno, monitoreando los parámetros referidos al contenido de sólidos, hidrocarburos y compuesto químicos de mayor uso en las labores de perforación, completamiento y pruebas iniciales y extensas, esto asegurará que no se genere impactos en el entorno del proyecto y se verificará el óptimo funcionamiento de los sistemas de control que se habiliten en los puntos de descarga de la locación y la gestión ambiental realizada al interior de la misma.

Finalmente, se debe preciar un programa detallado de monitoreo de la calidad del agua residual tratada que se vierta por las actividades del proyecto, abarcando tanto las aguas residuales domésticas, como no doméstica (lodos, fluidos de completamiento y aguas de producción), asegurando el cumplimiento de los límites establecidos en el permiso otorgado o el Decreto 1076 del 2015, la resolución 631 del 2015, el Decreto 050 del 2018, la Res. 699 del 2021 o la norma que las modifique, derogue o sustituya y demás normativa que en materia de vertimiento o disposición de aguas se encuentre vigente.

3.2 Monitoreo de emisiones y calidad del aire

El proyecto debe prever estrategias para monitorear tanto las emisiones (gases, partículas, ruido, olores ofensivos) asociadas al proyecto, como la inmisión (calidad del aire, el ruido ambiental, los olores ofensivos, la radiación térmica o lumínica), del área donde se desarrollan las actividades.

Para el monitoreo de las emisiones (gases y partículas) habilitar puertos y la logística requerida para el muestreo en los ductos de extracción. Se recomienda analizar concentraciones de H₂S, BTEX, NO_x, SO₂, PM, VOC, CO, CO₂, CH₄, entre otros contaminantes de interés de acuerdo con la composición química de los contaminantes en los ductos de salida.

| | | |
|---|--------------------------------|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MONITOREO Y SEGUIMIENTO | PER-6-160 PAG. 6 |
|---|--------------------------------|---------------------------------------|

Se debe prever las medidas y estrategias para asegurar el cumplimiento normativo para las emisiones (gases y partículas) en las fuentes fijas puntuales reguladas normativamente (p. ej. calderas y generadores) que se habiliten en desarrollo del proyecto, formulando un plan de mantenimiento preventivo para cada una de estas fuentes, así como los muestreos requeridos para verificar el cumplimiento normativo de emisiones y condiciones de operación. Se debe monitorear las emisiones de acuerdo con la periodicidad y contaminantes establecidos en la normativa vigente. Para el monitoreo se debe verificar el cumplimiento de el “*Protocolo Para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas*” (MinAmbiente, 2010) o el que esté vigente y verificar que las labores las realice un laboratorio acreditado ente el IDEAM, tanto para toma de las muestras como para el análisis de las muestras.

Para el monitoreo de la calidad del aire se debe asegurar el monitoreo de los contaminantes, criterio adicional a parámetros asociados con emisiones evaporativas relacionadas con los hidrocarburos a explotar y las sustancias con alta presión de vapor utilizadas en desarrollo de las actividades (compuesto orgánicos volátiles), los lineamientos para llevar a cabo los monitoreos de calidad del aire, los define la autoridad ambiental en el marco del otorgamiento de la licencia y debe atender los lineamientos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire expedido por el MinAmbiente, en particular el Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire (MinAmbiente, 2010) o el que esté vigente y verificar que las labores las realice un laboratorio acreditado ente el IDEAM, tanto para toma de las muestras como en las técnicas analíticas requeridas.

Se deben definir lineamientos de monitoreo del ruido ambiental y ruido de emisión generado por el proyecto, con el fin de verificar el cumplimiento normativo establecido. El monitoreo de ruido ambiental se sugiere desarrollar a lo largo de la vía de acceso en las áreas pobladas afectadas por el paso de vehículos del proyecto y en áreas sensibles ambientalmente, procurando precisar la contribución de las fuentes móviles del proyecto a los niveles de ruido preexistentes (hacer uso de modelos específicos). Para las áreas operativas del proyecto (locación) se debe desarrollar monitoreos de ruido de emisión periódicos para asegurar el cumplimiento de los niveles de ruido de emisión de la Resolución 627 del 2006 o la norma que la modifique, derogue o sustituya. En todos los monitoreos de ruido se debe analizar y presentar la información de los usos de suelo disponibles en los instrumentos de ordenamiento territorial para soportar la selección de los sectores de ruido según la Resolución 627 del 2006 o la norma que la modifique, derogue o sustituya.

Las estrategias específicas para el monitoreo de la calidad del aire y de los niveles de ruido generados por el proyecto, debe atender los lineamientos establecidos en la licencia ambiental y en el PMAE, siempre con el objetivo inicial de cumplir la normativa ambiental y en la medida de las posibilidades hacer gestión más allá de lo que ésta establezca. Si es del caso, realizar monitoreos de olores ofensivos y radiación (térmica o lumínica) dependiendo de las actividades a ejecutar en la locación y la presencia de receptores sensibles.

3.3 Otras actividades

La Unión Europea en su documento del 2019 “*Best Available Techniques Guidance Document on upstream hydrocarbon exploration and production*”, reporta algunas acciones que resultan relevantes en la estrategia de seguimiento y monitoreo y se menciona algunas de ellas a continuación:

- ✓ Supervisar las emisiones de combustión en antorcha mediante cálculos o la medición directa (cuando corresponda). Una alternativa a la medición directa del flujo de gas de combustión en antorcha, es medir o determinar de otro modo todos los flujos contribuyentes al sistema de combustión de gas en antorcha.

| | | |
|---|--------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | MONITOREO Y SEGUIMIENTO | PER-6-160 |
| | | PAG. 7 |

- ✓ Desarrollar acciones de supervisión y monitoreo de las emisiones fugitivas generadas.
- ✓ Supervisar la generación de los diferentes flujos de residuos (peligrosos y no peligrosos), incluida la cantidad, el tipo o la categoría de residuos, la composición química de los flujos de residuos y la supervisión de sustancias radiactivas (residuos radiactivos acuosos y sólidos) [England Environment Agency, 2016].
- ✓ Supervisar el ruido y las vibraciones en zonas en las que las evaluaciones anteriores, indican posibles trastornos para las poblaciones locales o los ecosistemas sensibles [9].
- ✓ Asegurar que el plan prevea el seguimiento y monitoreo a los ecosistemas estratégicos o sensibles cercanos a la locación.
- ✓ Evaluar los niveles de olores en términos de impactos, en las zonas circundantes en las que las evaluaciones anteriores indican posibles trastornos para las poblaciones locales o los ecosistemas sensibles.
- ✓ Establecer un sistema de supervisión adecuado para verificar el programa de entubado y cementación, frente a las condiciones previstas (por ejemplo, supervisión de la presión y de la colocación de los cementos y evaluación del análisis de la integridad de los pozos).
- ✓ Supervisar la integridad de los pozos durante la perforación, mediante la supervisión de la presión continua de la presión del entubado en los entubados internos.

4. RESPONSABILIDAD

Operadora y Contratistas

Cuadro 6-16 Información del Sistema de Monitoreo y Seguimiento

| VARIABLE | MÉTODO DE EVALUACIÓN | MOMENTO DE ANÁLISIS | PUNTOS DE MEDICIÓN |
|-------------------------------------|---|--|---|
| Calidad del agua y cantidad de agua | a) Análisis fisicoquímico, bacteriológico e hidrobiológico de muestras puntuales tomadas sobre cuerpos de agua superficiales intervenidos por el proyecto o que se puedan ver afectados por las actividades realizadas y cuerpos de agua objeto de uso y aprovechamiento (captación, ocupación de cauce y/o vertimiento). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de iniciar el proyecto ○ Durante el desarrollo del proyecto ○ Al finalizar actividades (evaluación <i>ex post</i>) | Definidos en el PMAE o licencia otorgada. Aguas arriba y debajo de cuerpos de agua afectados por actividades del proyecto. Puntos de vertimiento y captación. |
| | b) Aforo de caudales de los cuerpos de agua superficiales afectados por el proyecto y cuerpos de agua objeto de uso y aprovechamiento (captación, ocupación de cauce y/o vertimiento) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de iniciar el proyecto ○ Durante el desarrollo del proyecto | Definidos en el PMAE o licencia otorgada. Seleccionarse acorde con el inventario de pozos del área y su representatividad. |
| | c) Monitoreo parámetros fisicoquímicos y toma de niveles estáticos de pozos de aguas subterráneas (cuando este nivelado) cercanos a las actividades del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de iniciar el proyecto y durante su desarrollo. | Pozos de monitoreo seleccionados. |
| | e) Pozos de monitoreo de aguas someras (parámetros representativos de las sustancias almacenadas) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de iniciar el proyecto, durante el desarrollo y al finalizar actividades (evaluación <i>ex post</i>) | Pozos de monitoreo habilitados. |
| | f) Se recomienda realizar inspección visual a los puntos de descarga de aguas de lluvias y en caso de evidenciar alguna anomalía en la descarga, monitorear la calidad fisicoquímica del agua descargada en el entorno de la locación, haciendo énfasis en | <ul style="list-style-type: none"> ○ Construcción, perforación y pruebas del proyecto | Verificación de funcionamiento de obras habilitadas e inspecciones de skimmer y sistemas de |
| | | | |

| VARIABLE | MÉTODO DE EVALUACIÓN | MOMENTO DE ANÁLISIS | PUNTOS DE MEDICIÓN |
|--|---|--|---|
| | el aporte de hidrocarburos y sedimentos (sólidos sedimentables, sólidos suspendidos y sólidos disueltos, entre otros)*. | | control de sólidos. |
| Tratamiento de aguas y vertimientos | <p>a) Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de aguas tratadas tanto domésticas como residuales industriales (lodos de perforación)</p> <p>b) Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de aguas de producción tratadas</p> <p>c) Condiciones de operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>d) Monitoreo fisicoquímico de suelos del área aprobadas para el vertimiento.</p> | <p>a) Fase de Construcción</p> <p>b) Fase de Perforación</p> <p>c) Fase de Pruebas iniciales y extensas</p> | <p>Afluente y efluente de los sistemas de tratamiento habilitados</p> <p>Agua arriba y agua abajo del punto de vertimiento (cuando aplique)</p> <p>Área autorizada para el vertimiento al suelo.</p> |
| Calidad del aire y muestreo de emisiones | <p>a) Monitoreo de contaminantes criterio acorde con el "Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire" o contaminantes adicionales definidos en el PMAI o Licencia Ambiental (p.ej. COV, HAP, hidrocarburos, etc)</p> <p>b) Monitoreo de fuentes fijas de emisión sujetas a permiso de emisiones (calderas, teas, generadores, etc).</p> <p>c) Monitoreo de emisiones fugitivas (COVs, Metano, etc)</p> <p>d) Monitoreo de ruido de emisión y ruido ambiental</p> | <p>○ Antes de iniciar el proyecto</p> <p>○ Durante el desarrollo del proyecto</p> <p>○ Durante el desarrollo del proyecto</p> <p>○ Durante el desarrollo del proyecto</p> <p>○ Antes de iniciar el proyecto (ruido ambiental)</p> <p>○ Durante el desarrollo del proyecto (ruido de emisión)</p> | <p>Criterios definidos en el PMAE o licencia otorgada. Estación blanco (menor predominancia del viento) dos estaciones (mayor predominancia del viento)</p> <p>Ubicación de las fuentes fijas de emisión.</p> <p>Tanques de almacenamiento e instalaciones temporales de pruebas.</p> <p>Vía de acceso (R. ambiental) y perímetro de la locación (R. emisión)</p> |
| Afectación del recurso suelo | <p>a) Análisis de suelos monitoreando hidrocarburos totales y parámetros representativos del tipo de sustancias a manejar.</p> <p>b) Monitoreo fisicoquímico de cortes base agua tratados. Parámetros definidos en el instrumento de control ambiental.</p> <p>c) Monitoreo fisicoquímico de cortes de lodo base aceite.</p> <p>d) Observación y documentación de inestabilidades generadas por el proyecto.</p> | <p>○ Previo a la construcción.</p> <p>○ Durante el desarrollo del proyecto</p> <p>○ Desmantelamiento.</p> <p>○ Durante el desarrollo del proyecto</p> <p>○ Durante el desarrollo del proyecto</p> <p>Durante fase de perforación y pruebas</p> | <p>Áreas operativas y de almacenamiento de la locación.</p> <p>Área de tratamiento y disposición de cortes.</p> <p>Sistema de tratamiento de cortes base aceite.</p> <p>Taludes conformados con pendiente entre 30% y 75%.</p> |
| Vegetación | <p>a) Inventario para determinar cantidad de especímenes, volúmenes y tipo de la biomasa removida (corte de vegetación) en áreas intervenidas por la actividad y verificar con los volúmenes autorizados en el permiso de aprovechamiento o las condiciones definidas en la normativa.</p> <p>b) Proyectos de reforestación por compensación forestal establecida.</p> | <p>○ Actividades preliminares de construcción.</p> <p>○ Durante el desarrollo del proyecto</p> <p>○ Fase de desmantelamiento.</p> | <p>Áreas intervenidas por las actividades del proyecto. La biomasa removida se determina en actividades preliminares de construcción de la locación y vía de acceso.</p> <p>Áreas reforestadas en desarrollo de la compensación establecida.</p> |
| Utilización de recursos | <p>a) Medición de la cantidad de agua captada para el proyecto.</p> <p>b) Medición de la cantidad de energía utilizada en el proyecto.</p> | Consolidado mensual de consumos. | Campamento y Minicamp y áreas operativas. |

| VARIABLE | MÉTODO DE EVALUACIÓN | MOMENTO DE ANÁLISIS | PUNTOS DE MEDICIÓN |
|---|--|--|---|
| Gestión de residuos | a) Observación de prácticas de segregación de residuos sólidos en campamento y Minicamp y áreas operativas. b) Cantidad y tipo de residuos generados en desarrollo de las actividades. c) Almacenamiento y disposición de cortes d) Gestores de residuos contratados y autorizaciones ambientales vigentes. | Continuo. | Campamentos y otras áreas ocupadas por el programa. |
| Gestión de residuos Líquidos | a) Observación de prácticas de segregación de residuos sólidos en campamento, Minicamp y áreas operativas. b) Cantidad y tipo de residuos generados en desarrollo de las actividades. c) Gestores de residuos contratados y autorizaciones ambientales vigentes. | Continuo. | Campamentos y otras áreas ocupadas por el programa. |
| Monitoreos de fauna | a) Redes de niebla para la captura de aves y mamíferos voladores (quirópteros). b) Transectos de observación visual y auditiva para anfibios, reptiles, mamíferos y aves. c) Cámaras trampa. d) Trampas Sherman. e) Entre otras opciones. | Continuo. | Área de influencia del proyecto, áreas sensibles del componente biótico, cuerpos hídricos lentos. |
| Mecanismos de participación ciudadana | a) Reuniones informativas y de capacitación realizadas con la comunidad, instituciones gubernamentales y organizaciones sociales y civiles. b) Quejas, reclamos, peticiones interpuestas por la comunidades y autoridades administrativas. | Continuo. | Puntos de información, actas y oficios tramitados. |
| Variaciones en las condiciones socioeconómicas y demográficas locales | Observación de prácticas estables e inestables durante la ejecución del proyecto, fenómenos de inmigración, etc. | Continuo. | Áreas de influencia del programa. Población asentada, Administración Local y organizaciones |
| Niveles de aceptación del programa. | Determinación y valoración de la aceptación y resultados en el manejo del aspecto social dentro del plan de manejo ambiental Específico del proyecto. | El éxito del manejo se determina en la evaluación <i>ex post</i> . | Áreas de influencia del programa. |

* Se sugiere realizar monitoreos con equipos portátiles por parte de la interventoría.

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES | PER-6-161 PAG. 1 |
|---|---|---------------------------------------|

1. ANALISIS PRELIMINAR

Como se ha venido mencionando, el sistema de monitoreo y seguimiento debe corresponder al proyecto, esto es a las características de las actividades desarrolladas en el ambiente particular donde se inserta.

Por ello se requiere establecer:

- a) Las implicaciones ambientales de cada actividad, esto es la manera como se relaciona a través del uso de recursos o la generación de residuos con el ambiente, y la capacidad de introducir cambios en la de calidad, expresados mediante la modificación de las características o de la cantidad del recurso.
- b) Identificar cuáles son los aspectos ambientales significativos, esto con el propósito de alcanzar la eficiencia económica en el seguimiento.

Las respuestas relacionadas con las temáticas anteriores se obtienen del Estudio de Impacto Ambiental, y soportan, como se ha venido mencionado, el PMAE del proyecto.

La secuencia del proceso de selección de los indicadores ambientales se muestra en la **Figura 6-35**.

Los **Cuadros 6-17 a 6-18** contiene referencias de sistemas seguimiento ambiental tipo para proyectos de perforación, precisando las causas y el manejo que se puede considerar para resolver la situación que se identifique, estas referencias se pueden considerar preliminares, precisando que para cada proyecto se debe procurar estructurar uno específico. Estos ejemplos tienen validez siempre y cuando se mantenga la perspectiva de que cada proyecto es único en el medio ambiente en que se desarrolla, lo cual determina aspectos ambientales particulares.

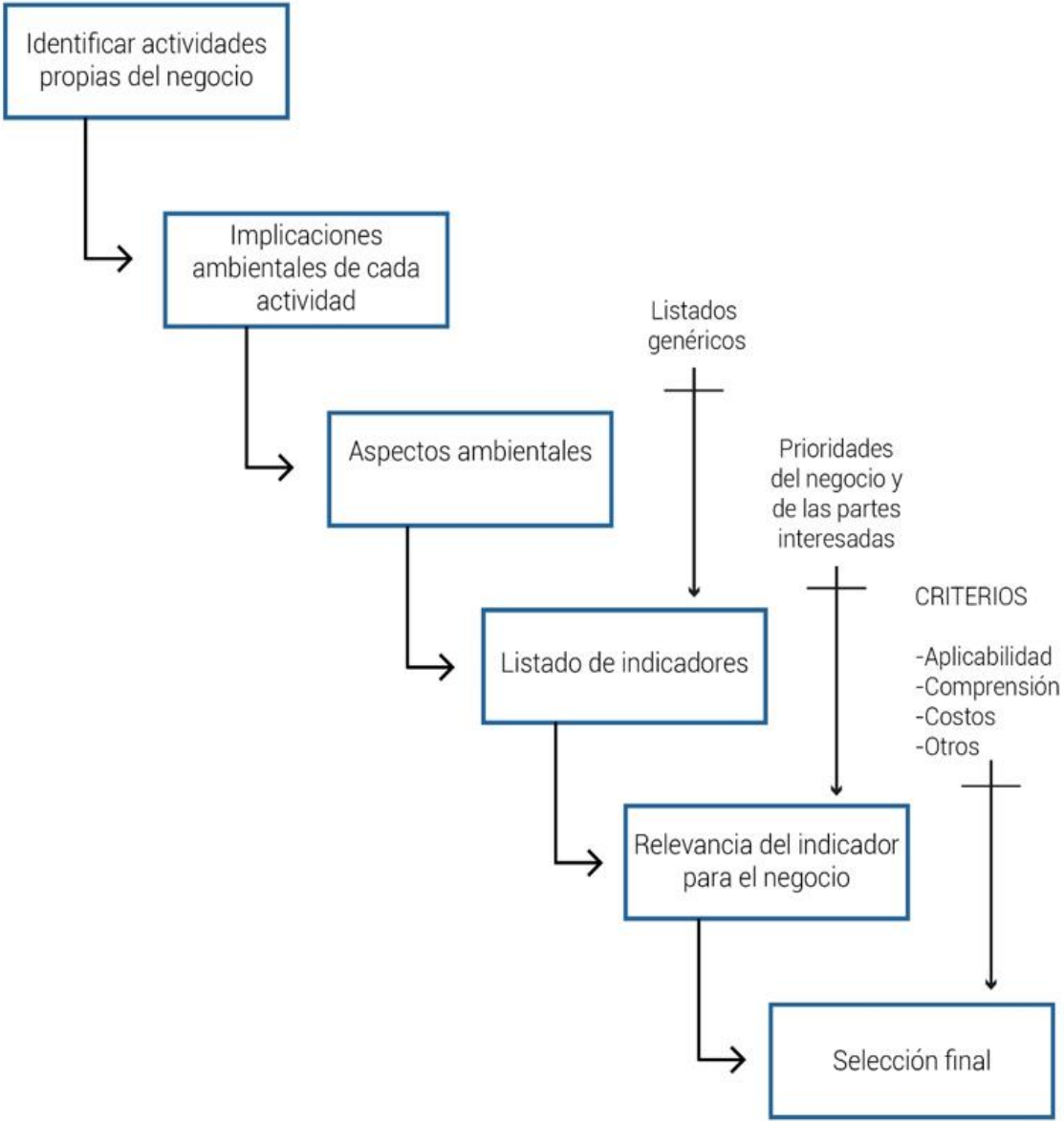
2. DEFINICION DE INDICADORES PARA EL PROYECTO

El análisis de las relaciones causa - efecto sugiere un conjunto de posibilidades de medición, que puede establecerse como un producto del razonamiento o mediante el uso de listados genéricos o de referencia de Indicadores ambientales, extraídos de la literatura o de la experiencia (casos similares).

En los **Cuadros 6-19, 6-20, 6-21 y 6-22** hay ejemplos de indicadores que se pueden considerar para proyectos de perforación de pozos. No todos los posibles indicadores deben ser considerados. Habrá necesidad de establecer cuáles son relevantes para el proyecto en términos, por ejemplo, del cumplimiento de objetivos y metas de gestión, o de las relaciones del proyecto con las partes interesadas (comunidad; autoridades ambientales; clientes, etc.) en el desempeño ambiental.

Por último, cada proyecto establecerá cuáles de los indicadores relevantes pueden ser efectivamente medidos, valorados e incorporados a la administración ambiental

Figura 6-35 Proceso de Selección de Indicadores Ambientales



| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES | PER-6-161 |
| | | PAG. 3 |

Cuadro 6-17 Afectación del Recurso Suelo

| IMPACTO AMBIENTAL | CAUSAS ASOCIADAS | ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA) |
|---|--|---|
| Pérdida de suelo (disminución de cantidad) | Descapote ejecutado incorrectamente al hacer la construcción | Establecer en el PMAE procedimiento para ejecutar el descapote |
| | | Divulgar el procedimiento; capacitar al personal encargado de su aplicación |
| | | Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso |
| | Almacenamiento inadecuado del suelo luego del descapote | Definir y construir oportunamente obras necesarias para contener y conservar el material de descapote |
| | | Establecer y divulgar entre el personal de obra métodos de apilamiento y conservación |
| | | Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso |
| | Arrastre por aguas lluvias o por acción del viento | Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto |
| | | Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción |
| | | Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica |
| | Movimientos en masa | Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto |
| | | Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción |
| | | Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica |
| Contaminación del suelo (pérdida de calidad) | Mezcla con materiales inertes al efectuar el descapote o al almacenar el suelo | Establecer en el PMAE procedimiento para ejecutar el descapote |
| | | Divulgar el procedimiento; capacitar al personal encargado de su aplicación |
| | | Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso |
| | Disposición inadecuada de residuos | Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos |
| | | Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad en términos de peligrosidad y disminución de la cantidad generada) |
| | | Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo |
| Deterioro del paisaje (pérdida de calidad) | Cambios en la cobertura vegetal, pérdida de estabilidad (erosión; movimientos en masa) | Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto |
| | | Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción |
| | | Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica |
| | Disposición inadecuada de residuos; accidentes tecnológicos | Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad) |
| | | Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo |
| | | Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento |
| Presentación de obras e instalaciones que rompen la armonía del paisaje | Diseño paisajístico de obras e instalaciones (cuando estas son permanentes) | |

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES | PER-6-161 |
| | | PAG. 4 |

Cuadro 6-18 Afectación del Recurso Agua

| EFEECTO OBSERVADO | CAUSAS ASOCIADAS | ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA) |
|---|---|---|
| Agotamiento del recurso (disminución de la cantidad disponible para otros usos) | Selección inadecuada de las fuentes de agua que utiliza el proyecto | Cambio de fuente de abastecimiento |
| | Uso no sostenible del recurso para las actividades del proyecto | Racionalización del consumo |
| Contaminación del agua (pérdida de calidad) | Disposición inadecuada de residuos | Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos |
| | | Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad) |
| | | Motivación / capacitación |
| | Accidentes tecnológicos (derrames; otros) | Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo |
| | | Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento |
| | | Plan de Contingencia |

Cuadro 6-19 Afectación del Recurso Aire

| EFFECTO OBSERVADO | CAUSAS ASOCIADAS | ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA) |
|---|---|---|
| Contaminación sonora (pérdida de calidad) | Obsolescencia tecnológica de los equipos de perforación o de apoyo a la operación | Selección adecuada de la tecnología |
| | Deficiencias de mantenimiento | Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo |
| | Ubicación inadecuada de instalaciones | Implementación metodologías de control de ruido o de atenuación |
| Contaminación por olores ofensivos (pérdida de calidad) | Disposición de residuos | Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos |
| | | Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad) |
| | | Motivación / capacitación |
| Contaminación por gases y partículas (pérdida de calidad) | Propias de la operación | Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de combustión |
| | | Implementación de programas para reducción de emisiones evaporativas |
| | | Racionalización del uso de vehículos empleados por el proyecto |
| | Pruebas iniciales y extensas | Aprovechamiento de los HCs, cuando sea posible |
| | | Eficiencia máxima en la combustión de HCs líquidos y de gas |

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES | PER-6-161 |
| | | PAG. 6 |

Cuadro 6-20 Ejemplos de Indicadores de Gestión Ambiental

| ACCION DEL PMA | ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO | OBJETIVO DE LA ACCION | INDICADOR DE EXITO |
|---|--|---|---|
| Selección adecuada de la tecnología | Ruido ambiental | Disminuir ruido ambiental; cumplir normas sobre ruido ambiental | Especificación de nivel de ruido admisible para equipos generadores (motores; compresores, etc.), incluida en la orden de compra |
| | Residuos | Minimizar (reducir cantidad en términos de peligrosidad) la generación de residuos asociada a la tecnología | Generación Real) / Generación esperada < 1 |
| Prevención de la contaminación por derrames de hidrocarburos o productos químicos | Mantenimiento de instalaciones industriales | Reducir la generación de suelos contaminados en labores de mantenimiento | No. Incidentes actual período / No. Incidentes período anterior <1 |
| | | Reducir los derrames y escapes de HCs en unidades de bombeo y líneas de flujo | |
| Educación y capacitación ambiental | Actitud de los operadores y destreza para responder a las exigencias ambientales de la función | Reducir la ocurrencia de incidentes de contaminación durante la operación y el mantenimiento | No. en este período / No. en período anterior < 1 |
| | | | Cubrimiento capacitación: No. Operadores capacitados / No. Total Operadores = 1 |
| Gestión ambiental emisiones atmosféricas | Áreas intervenidas desprovistas cobertura vegetal | Reducir las emisiones de material particulado | Debe utilizarse una medida indirecta, como la concentración de partículas en el aire, por ejemplo |
| Gestión ambiental de residuos líquidos industriales | Vertimiento de aguas industriales | Cumplir continuamente con el estándar de calidad establecido para el vertimiento de aguas residuales industriales | Índice de Calidad de las Aguas Residuales Industriales (ICARI) Registro continuo de concentración de parámetros de control < nivel permitido |
| | Aguas de lavado de instalaciones | Minimizar la utilización de agua para el lavado de pisos, equipos e instalaciones | Consumo período actual / Consumo período anterior <1 |
| Gestión ambiental de residuos sólidos | Suelos contaminados | Reducir la generación de suelos contaminados | Cant. generado período actual / Cant. Generada período anterior <1 |
| | Envases, empaques y embalajes | Reducir la cantidad de empaques, envases y embalajes a disponer | (Cantidad reciclada / Cantidad generada) _{Período=1} |
| | Residuos peligrosos | Reducir la generación de Respel | (Cant. generada actual / Cant. generada objetivo) _{Período=1} |

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES | PER-6-161 |
| | | PAG. 7 |

Cuadro 6-21 Calidad de Recursos Naturales Ejemplos de Indicadores

| RECURSO NATURAL | MEDIDA DE LA CALIDAD DEL RECURSO | OBSERVACIONES |
|---------------------|---|---|
| Aire | Índice de Contaminación del Aire (ICA) | El ICA debe relacionarse con las emisiones de la actividad: Material particulado de vías y áreas desprovistas de vegetación; quemas de hidrocarburos (partículas, CO, SO _x , NO _x); VOCs (fugas de gas, venteos, emisiones de sistemas de tratamiento de residuos, etc.) |
| | Niveles de ruido ambiental | Mapa de ruido ambiental levantado para el área industrial y su zona de influencia. Los niveles de ruido de emisión en áreas críticas (entorno del proyecto) u otras de interés se verifican periódicamente. |
| Aguas superficiales | Índice de Contaminación Aguas Superficiales, tales como ICOMI, ICOSUS, ICOMO y otros. | Este Índice debe definirse teniendo en cuenta la calidad de los vertimientos, cuerpos hídricos del área, al presentarse accidentes tecnológicos, etc. y la naturaleza de los demás tensores relacionados con la actividad |
| Aguas Subterráneas | Índice de contaminación de Aguas Subterráneas | Definido con base en la concentración de HCs, pH, Conductividad, sólidos disueltos totales, aniones, cationes y coliformes totales, por ejemplo. |
| Calidad del paisaje | Índice de Calidad del Paisaje | Se puede definir con base en: cambios en la cobertura vegetal por desarrollo del proyecto; área contaminada con residuos de la actividad; área erosionada, etc. |

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES | PER-6-161 |
| | | PAG. 8 |

Cuadro 6-22 Indicadores Representativos

| EMISION O DESCARGA | ORIGEN | QUÉ SE MIDE | INDICADOR |
|---|---|---|---|
| EMISIONES ATMOSFERICAS | | | |
| Venteos y emisiones fugitivas | Tanques de almacenamiento; instalaciones en general. | VOCs, CH ⁴ (pérdidas totales de HCs según balance de masa) | Cantidad/10 ⁶ BBLs (o Ton) producidos o procesados |
| Halones y otros depresores de O3 | Sistema Contra incendio; equipos de refrigeración | Depresores de la capa de Ozono. | Cantidad/10 ⁶ BBLs (o Ton) producidos o procesados |
| RESIDUOS LIQUIDOS | | | |
| Aguas aceitosas | Perforación de pozos | Calidad del vertimiento | Calidad del vertimiento |
| | Explotación del campo | Cantidad de agua producida | BBLs Agua/10 ³ BBLs de aceite producido |
| | | Cantidad de agua vertida | BBLs Agua vertida / BBLs de agua producida |
| | | Calidad del vertimiento | % de parámetros que cumplen la norma |
| RESIDUOS SOLIDOS Y RESIDUOS PELIGROSOS | | | |
| Residuos sólidos domésticos | Todas las actividades y etapas del desarrollo y operación del campo | Cantidad generada | Kg producidos / Unidad de tiempo |
| | | Cantidad dispuesta (según la técnica seleccionada) | (Kg dispuestos /Kg producidos) Mes |
| | | Porcentaje de residuos reciclables | (Kg de residuos reciclables / Total de residuos domésticos) *100 |
| Cortes | Perforación | Cantidad producida | Kg /pie perforado |
| | | Cantidad tratada (según la técnica seleccionada) | Kg tratados /Kg producidos |
| Suelos contaminados | Operación; accidentes tecnológicos | Cantidad generada | Ton. Producidas / 10 ³ BBLs de lodo preparado |
| | | Calidad del residuo | gr HCs /m ³ de suelo |
| ACCIDENTES TECNOLOGICOS | | | |
| Derrame de lodos o productos químicos | Operación | No. de Incidentes | No. de derrames /103 BBLs de lodo |
| | | Volumen derramado | BBLs derramados/10 ³ BBLs de lodo |
| USO DE RECURSOS NATURALES | | | |
| Agua | Perforación | Consumo | m ³ de agua/100 pies perforados |
| | Todas las etapas del desarrollo y operación | Captación | (m ³ de agua captados/ m ³ de agua autorizados)/día |
| | | Calidad aguas superficiales y subterráneas | Índice de Contaminación de aguas |
| Suelo | Construcción | Ocupación del suelo | Has. deforestadas/Km de vía construida |
| | | | Has. deforestadas/Pozo perforados |
| Energía | Operación | Consumo | Energía utilizada por Pie perforado |

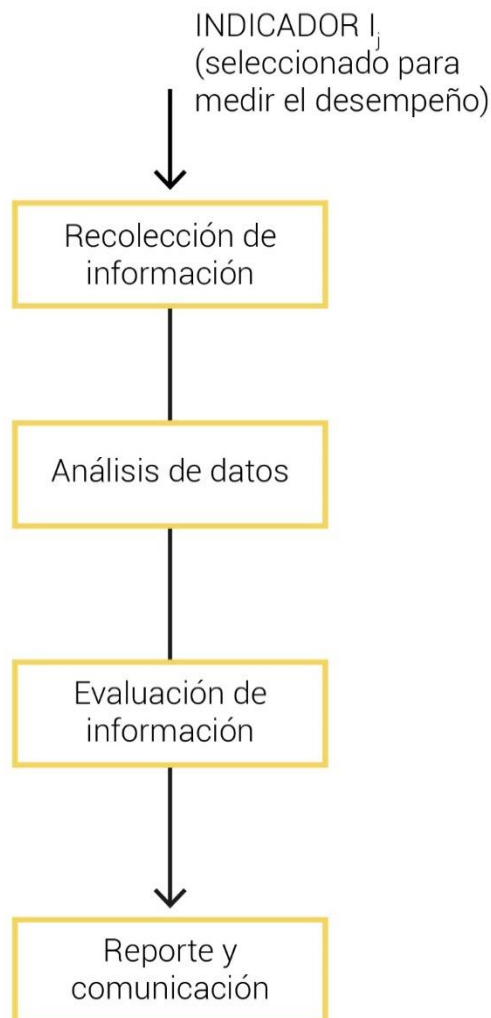
El monitoreo y el seguimiento pueden enfrentarse desde la perspectiva de la administración de la información del sistema de gestión ambiental del proyecto, como el mecanismo idóneo que permite allegar la evidencia sobre los logros en el desempeño ambiental y el conocimiento necesario para enriquecer el proceso de toma de decisiones.

En consecuencia, constituyen una parte (fundamental) del ciclo de gestión que hace posible retroalimentar con información fiable la administración de las relaciones con el ambiente.

1. PROCESO DE MEDICION

Las etapas del proceso de medición del desempeño ambiental se muestran en la **Figura 6-36**.

Figura 6-36 Medición del Desempeño Ambiental Etapas del Proceso



| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL | PER-6-162 |
| | | PAG. 2 |

1.1. Recolección de Información

Constituye la etapa clave del proceso, por cuanto determina qué se debe medir, cuándo, cómo, dónde, y la calidad de la información, tal como se muestra a continuación:

| | |
|--|---|
| ¿Qué datos se requieren? | Los datos que deben ser recolectados se establecen según los requerimientos de información del Indicador. |
| ¿Cuándo? (frecuencia) | La frecuencia la establece la Evaluación del Desempeño y el tipo de Indicador que se utiliza. |
| ¿Cómo se mide? | La Compañía operadora debe contar con procedimientos documentados para la captura y administración de la información. Estos procedimientos son necesarios para que los resultados de mediciones sucesivas sean comparables. |
| ¿Qué calidad debe tener la información? | La información debe ser confiable, esto es: <ul style="list-style-type: none"> • Estar disponible • Ser adecuada • Científicamente válida (obtenida siguiendo el método científico) • Ser verificable (debe existir control de calidad) |

La administración de la información a que se hizo referencia anteriormente deberá incluir procedimientos para:

- a) Identificación de la información
- b) Registro y archivo
- c) Calidad de la información
- d) Almacenamiento y custodia
- e) Consulta
- f) Manejo

1.2. Análisis y Evaluación de Datos

El análisis de datos tiene como finalidad generar información útil sobre el desempeño ambiental. Sugiere en primer lugar la condición de validez y realidad del indicador, y en segundo término determina que el análisis debe ser imparcial, veraz y sin manipulaciones. Sobre este punto se requiere contar con instancias que permitan obtener información confiable como pueden ser laboratorios acreditados ante el IDEAM y un equipo de interventoría ambiental de profesionales calificados

El proceso de evaluación y la incorporación de los resultados a la administración ambiental se ilustran en la **Figura 6-37**.

Debe existir un valor de referencia contra el cual comparar el indicador, tal que los usuarios puedan darles significado a los resultados obtenidos al efectuar la medición. Este valor de referencia será en unos casos la norma ambiental (P.ej. Decreto 1076/2015 para vertimientos y emisiones a la atmósfera), mientras que en otros podrá tratarse de un criterio técnico u otro referente válido aceptado. Con el análisis anterior, se podrá dar un valor agregado al monitoreo y seguimiento realizado, ya que de la interpretación de los resultados se podrán derivar acciones preventivas y correctivas que mejoren el desempeño ambiental en desarrollo del proyecto.

1.3. Reporte y Comunicación

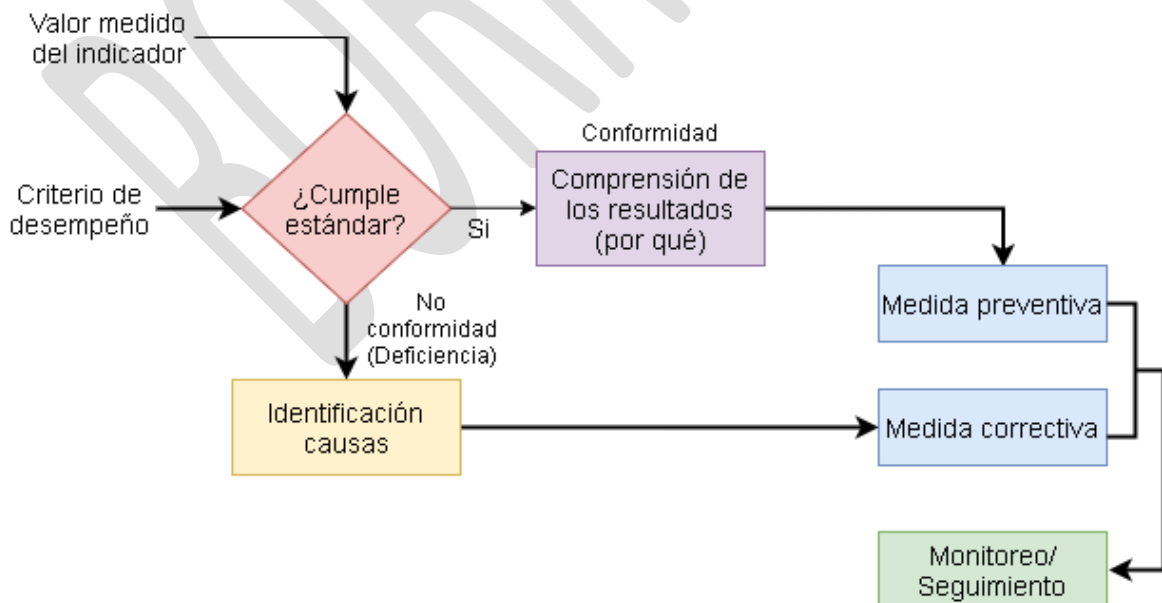
Se necesita comunicar para evidenciar los avances en la gestión ambiental y asegurar el normal desarrollo del proyecto dentro de la organización, adicionalmente permite:

- a) Entender el desempeño ambiental, comparándolo con los criterios establecidos y realizar procesos de mejora.
- b) Mejorar la identificación de los receptores de la información con las políticas, objetivos, metas y programas ambientales.
- c) Generar los reportes para la autoridad ambiental y demás partes interesadas en el desempeño ambiental del proyecto.
- d) Generar confianza con los actores interesados.

2. EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL

El plan de evaluación del desempeño, de acuerdo con lo visto, involucra dos áreas de la gestión ambiental: la afectación (o el estado) de los recursos naturales durante el desarrollo de la actividad, y el logro de los objetivos y metas de la gestión, también durante la vida del proyecto. Ambos aspectos deben estar documentados, y de hecho conforman el PMAE establecido para el proyecto de perforación.

Figura 6-37 Medición del Desempeño Ambiental Proceso de Evaluación de la Información



Para facilitar la documentación y a nivel de referencia preliminar, en los **Cuadros 6-23, 6-24 y 6-25** se incluyen formatos de síntesis de control, los cuales pueden ser considerados para incluir en el Plan de Manejo Específico para acompañar la propuesta de monitoreo y seguimiento. En relación con la gestión social, el formato se encuentra en el **Cuadro 6-26**.

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL | PER-6-162 |
| | | PAG. 4 |

Estos esquemas pueden ser modificados a conveniencia del proyecto, para incluir aspectos particulares derivados de exigencias de la autoridad ambiental, inquietudes de la comunidad o relacionados con la política ambiental de la compañía operadora.

3. INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

En el desarrollo de proyectos de perforación de pozos de hidrocarburos al requerir licencia ambiental, la autoridad ambiental exige la presentación de Informes de Cumplimiento Ambiental, los cuales se deben elaborar con los lineamientos definidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las condiciones específicas que se determina en la Resolución 2182 del 2016 para el Modelo de Almacenamiento Geográfico o la norma que la modifique o sustituya.

Los tiempos en que se deben presentar los Informes de Cumplimiento Ambiental se determina en la Resolución N° 0077 de febrero 15 del 2019 y la resolución 549 del 2020 que la modifica parcialmente o la norma que las modifique, derogue o sustituya.

los ICA deben responder a los objetivos del seguimiento ambiental, que son:

1. Verificación del estado de cumplimiento de los programas que conforman el PMA.
2. Verificación del cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
3. Verificación del estado de cumplimiento de los requerimientos de los actos administrativos.
4. Análisis de las tendencias de la calidad del medio en el cual se desarrolla el proyecto.
5. Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PMA, los requeridos en los actos administrativos y propuestas de actualización.
6. Identificar e informar las dificultades en el manejo de las actividades, estableciendo acciones correctivas y preventivas.
7. Establecer el nivel de logro de objetivos y metas del Plan de Manejo Ambiental, con el fin de medir el desempeño de la gestión. Complementar con la evaluación del estado de los recursos naturales intervenidos, y del aspecto social, para determinar la eficacia de las medidas diseñadas para el proyecto y para identificar aspectos e impactos ambientales no previstos.

Para mayor detalle se debe consultar el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos (MinAmbiente, 2002) o el documento que lo actualice.

Cuadro 6-23 Evaluación del Desempeño Ambiental (Síntesis)

| ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES | | RECURSO EVALUADO | | |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| | | Agua Superficial | | Corriente evaluada |
| Proyecto | | Localización | | |
| Compañía Operadora | | Licencia Ambiental | | |
| ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN | | | | |
| Definición | | Valor Referencia | | Frecuencia de Medición |
| | | | | |
| Parámetros Físicoquímicos | Unidad de Medición | Método de Toma de Muestras /Análisis | Ref. (a la norma aplicada) | Resultado |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Parámetros Biológicos | Unidad de Medición | Método de Toma de Muestras /Análisis | Ref. (a la norma aplicada) | Resultado |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| LOCALIZACIÓN DE MUESTREO | | | OBSERVACIONES | |
| CUERPO DE AGUA | | COORDENADAS DEL PUNTO | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Cuadro 6-24 Evaluación Del Desempeño Ambiental (Síntesis)

| ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES | | | RECURSO EVALUADO | AIRE |
|--|----------------------------|--|------------------------------------|------------------|
| Proyecto | | | Localización | |
| Compañía Operadora | | | Licencia Ambiental | |
| Índice De Contaminación | | | | |
| Definición | Valor De Referencia | | Frecuencia De Medición | |
| | | | | |
| Parámetros | Unidad de Medición | Método Toma De Muestras /Análisis | Ref. (A La Norma Utilizada) | Resultado |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| COORDENADAS DEL PUNTO DE MUESTREO | | | | |
| 1 | | | 3 | |
| 2 | | | 4 | |

| | | |
|---|---|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL | PER-6-162 |
| | | PAG. 7 |

Cuadro 6-25 Evaluación del Desempeño Ambiental (Síntesis)

| ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES | | RECURSO EVALUADO | | SUELO |
|---|---------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|
| PROYECTO | | LOCALIZACION | | |
| COMPañIA OPERADORA | | LICENCIA AMBIENTAL | | |
| INDICE DE CALIDAD | | | | |
| DEFINICIÓN | | VALOR DE REFERENCIA | | FRECUENCIA DE MEDICIÓN |
| | | | | |
| Parámetros | Unidad de Medición | Método Toma De Muestras /Análisis | Ref. (A La Norma Utilizada) | Resultado |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| PARAMETROS DE CONTROL | UNIDAD DE MEDICION | OBSERVACIONES | | |
| Contaminación del suelo | Área contaminada (m2) | | | |
| Deforestación | Área deforestada (m2) | | | |
| Erosión | Área erosionada (m2) | | | |
| Ocupación de espacio | Área ocupada (m2) | | | |

Cuadro 6-26 Evaluación de la Gestión Social del Proyecto (Síntesis)

| CUMPLIMIENTO DEL MANEJO AMBIENTAL | | IMPACTO SOCIAL | |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| OBJETIVO | META | INDICADOR DE EXITO | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| PARÁMETRO DE CONTROL | UNIDAD DE MEDICIÓN | MÉTODO DE MUESTREO | REF. (a la norma utilizada) |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| FRECUENCIA DE MEDICIÓN | | OBSERVACIONES | |
| | | | |

| | | |
|---|------------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | INSTRUMENTOS DE SEGUIMIENTO | PER-6-163 |
| | | PAG. 1 |

1. OBJETIVO

Garantizar que el proyecto establezca desde su inicio y mantenga durante su ejecución, los mecanismos e instrumentos necesarios para asegurar la gestión ambiental. Dichos instrumentos deben ser adecuados a la organización del operador y responder a las exigencias de control y seguimiento propias de cada etapa de la ejecución de la actividad.

2. INSTRUMENTOS EN FUNCION DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto debe definir y hacer explícito el esquema de control y seguimiento apropiado a sus necesidades (organizacionales, técnicas, económicas, etc.). A manera de guía, el **Cuadro 6-27** muestra algunas de las posibilidades para instrumentar esquemas de control y seguimiento.

Para el desarrollo de proyecto la operadora debe asegurar el cumplimiento del Decreto 1299 de 2008 o la norma que lo modifique, sustituya o derogue, por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones. Se recomienda que las operadoras implementen sistema de gestión ambiental tal como la Norma ISO 14001 o similar, que brinden a la empresa herramientas para gestionar sus aspectos ambientales relevantes en este tipo de proyectos específicos.

Durante la construcción (cuando se requiere vincular los intereses del operador con los contratistas del proyecto) es necesario que la operadora disponga de una interventoría ambiental idónea, cuya función será garantizar que se despliegue la gestión ambiental requerida, se cumpla con las normas ambientales aplicables al proyecto vigentes en Colombia y se aplique la mejor práctica ambiental de la industria.

En la etapa de perforación y pruebas, adicional a la opción de mantener una interventoría ambiental, se puede efectuar el control directo por parte de la compañía petrolera; el mecanismo de aseguramiento debe ligarse al sistema de gestión ambiental y a la estructura organizacional p.ej. Gerencia Ambiental o Coordinación Ambiental.

El mismo sistema permite la intervención de mecanismos externos tales como la auditoría ambiental de segunda parte y el control que ejercen otras partes interesadas, como la autoridad ambiental. Adicionalmente, es frecuente que la autoridad ambiental exija en la Licencia Ambiental la obligación de mantener una supervisión ambiental o interventoría al desarrollo del proyecto.

3. FUNCIONES DE SUPERVISIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA GESTIÓN

Las principales funciones (típicas) de supervisión y aseguramiento durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto se sintetizan en los siguientes aspectos:
















3.1 Durante la Planeación

- a) Velar porque la planeación ambiental del proyecto responda a las expectativas de las partes interesadas y a la necesidad de minimizar los impactos ambientales.
- b) Velar para que las disposiciones de la licencia ambiental y del EIA que se aplican en el diseño o planeación del proyecto se ejecuten.
- c) Garantizar la incorporación de medidas y acciones que prevenga o mitiguen los impactos ambientales previsibles, haciendo uso de herramientas (modelos, proyectos similares, etc.), que aseguren el cumplimiento de las obligaciones ambientales.

3.2 Durante la Construcción, Perforación y Pruebas

- a) Organizar la administración ambiental del proyecto.
- b) Velar porque el proyecto se desarrolle siguiendo los lineamientos establecidos en el PMAE y la licencia ambiental.
- d) Asesorar a los contratistas del proyecto, en la interpretación y ejecución del PMAE y licencia ambiental.
- e) Contar con instrumentos para atender y gestionar los impactos ambientales no previstos
- f) Asesorar a los contratistas en la toma de decisiones del proyecto que impliquen la aplicación de criterios ambientales, o su modificación respecto a lo establecido en el PMAE o en este documento.
- g) Reportar periódicamente (o cuando se solicite) a la administración sobre los avances, resultados de la aplicación y demás aspectos de trabajo que interesen particularmente al operador.
- h) La operadora debe asegurar la recolección de la información que se debe presentar ante las autoridades ambientales (monitoreos e Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA).
- i) Desplegar estrategias necesarias para que haya un fluido intercambio de información entre el operador, las organizaciones ecologistas, la comunidad, las instituciones garantes y la administración local.
- j) Atender las solicitudes de información, visitas de inspección y demás actividades que programen partes interesadas en el manejo ambiental del proyecto. Facilitar la fiscalización del manejo ambiental de la ejecución a través de los mecanismos de participación ciudadana.
- k) Divulgar el PMAE y controlar la ejecución.
- l) Evaluar el desempeño ambiental. Reportar el desempeño y proponer los ajustes que se requieran, tanto en el PMAE como en el sistema de administración ambiental o en cualquiera de sus elementos.

Cuadro 6-27 Esquemas de Control y Seguimiento Ambiental a Proyectos de Perforación

| ETAPA DEL PROYECTO | MECANISMOS DE CONTROL | | |
|---|---|--|---|
| | INTERNOS (DEL PROYECTO) | EXTERNOS (DE CONTROL) | DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD |
| Planeación |   | | |
| Construcción |  |  |  |
| Perforación y Pruebas |  |  |  |
| Desmantelamiento |  |  |  |
| Convenciones: | | | |
|  Gerencia Ambiental | |  Auditoria Externa | |
|  Interventoría Ambiental | |  Control de Calidad | |

| | | |
|---|------------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | INSTRUMENTOS DE SEGUIMIENTO | PER-6-163 |
| | | PAG. 3 |

4. DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL¹¹

El departamento de gestión Ambiental se estableció en la normativa ambiental en el Decreto 1299 del 2008 compilado en el Decreto 1076 de 2015 o la norma que los modifique, drogue o sustituya, es una obligación para las empresas medianas y grandes que operan en el país y tiene por objeto “establecer e implementar acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental de las empresas a nivel industrial; velar por el cumplimiento de la normativa ambiental; prevenir, minimizar y controlar la generación de cargas contaminantes; promover prácticas de producción más limpia y el uso racional de los recursos naturales; aumentar la eficiencia energética y el uso de combustible más limpios; implementar opciones para la reducción de emisiones de gases de efectos invernadero; y proteger y conservar los ecosistemas”. Para cumplir lo anteriormente mencionado, el departamento de gestión ambiental tiene asociadas algunas funciones específicas, que le permiten ser un instrumento clave para la planeación, seguimiento y control ambiental del proyecto de perforación (Decreto 1299 del 2008).

Adicionalmente el Departamento de Gestión Ambiental de la compañía operadora es el encargado de vigilar y comprobar que los procesos o actividades que desarrollen los contratistas, estén en concordancia con las mejores técnicas disponibles para el cuidado del medio ambiente. Dicha labor la puede adelantar de manera directa o por intermedio de contratistas como las interventorías ambientales específicas de los proyectos.

5. AUDITORIAS

Las auditorías externas son ante todo una herramienta administrativa desarrollada mediante una metodología sistemática, que permite verificar los procedimientos y prácticas de manejo ambiental, bien sea para identificar riesgos o para evaluar el desempeño frente a estándares de referencia previstos y conocidos con anterioridad.

La auditoría interna, es una herramienta desplegada por la operadora, la cual tiene por objeto identificar falencias o desviaciones del sistema de gestión y adoptar medidas correctivas en el marco de mejoramiento continuo. De acuerdo con esto, la decisión de realizar o no una auditoría es autónoma de la Compañía operadora, en función de la conveniencia de la administración.

Las auditorías integran la evaluación de la calidad ambiental de la actividad y sus efectos sobre el entorno, de tal manera que ellas se realizan para responder preguntas claves de interés para la administración, como las siguientes:

- ¿Qué estamos haciendo (o cómo estamos) con relación al cumplimiento de ... (la legislación ambiental; las políticas de la Empresa; el PMA; ¿los compromisos adquiridos, etc.)?
- ¿Las actividades se desarrollan acorde con lo establecido en el sistema de gestión ambiental implantado?
- ¿Es posible hacer mejor las cosas, o a menores costos (sociales; económicos; ambientales)?
- ¿Qué más se puede hacer, o dónde es posible mejorar, para reducir el impacto ambiental?

Esta herramienta su puede desarrollar tanto al interior de la operadora (auditoría de primera parte), como de la operadora a los contratistas (auditoría de segunda parte), siendo esta última de particular importancia en el desarrollo de la perforación, dado que es habitual en el sector, que la mayoría de las actividades sea desarrollada por contratistas (inclusive la interventoría). Comúnmente, la auditoría externa de tercera parte, la ejecuta un agente acreditado externo a la implementación por

¹¹ El departamento de gestión ambiental puede estar presente tanto en las compañías operadoras como de los contratistas.

| | | |
|--|---|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>INSTRUMENTOS DE SEGUIMIENTO</p> | <p>PER-6-163</p> <hr/> <p>PAG. 4</p> |
|--|---|--|

6. ACTIVIDADES A CARGO DE LA INTERVENTORIA

La interventoría del proyecto deberá recolectar la información necesaria para evidenciar la gestión ambiental desarrollada por el proyecto, asegurando que se soporta la aplicación de las condiciones del licenciamiento ambiental del proyecto. Como mínimo deberá asegurarse de obtener la información relacionada en el **Cuadro 6-28**, la cual servirá de soporte para presentar informes de cumplimiento o evidenciar la gestión en seguimientos de las autoridades:

La Interventoría Ambiental es un mecanismo muy utilizado para salvaguardar los intereses del responsable del proyecto y asegurar el desempeño ambiental exitoso durante la ejecución. Por esta razón las licencias ambientales en su mayoría definen la obligación de tenerla, lo cual convierte este mecanismo en uno de especial interés para la Guía Ambiental.

Las actividades a cargo de la Interventoría están definidas en las funciones propias de un proyecto de ingeniería, en el PMAE y se identifican genéricamente en el **Cuadro 6-29**.

Para el desarrollo de la función asesora y del objetivo de control en representación del responsable del proyecto y del medio ambiente, la Interventoría acompañará el desarrollo desde las labores de construcción hasta culminar el abandono, incluyendo la restauración de las áreas afectadas.

Cuadro 6-28 Información a obtener por la Interventoría

| REQUERIMIENTO | TIPO DE REGISTRO |
|---|--|
| Uso de químicos, combustibles y lubricantes | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de tipos y cantidades de productos y sustancias químicas utilizadas, almacenadas, y eliminadas (productos químicos, combustibles, lubricantes y otras posibles sustancias contaminantes). • Otros registros de monitoreo que apliquen. |
| Agua | <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de volúmenes, caudales captados y fuentes utilizadas. • Registros de monitoreo del recurso (superficial y Subterráneo). |
| Ruido y Vibraciones | <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de las medidas de mitigación y control del ruido y resultados de monitoreos. • Registros de notificación a la comunidad del entorno del proyecto u otro acuerdo (según corresponda) • Desplegar estrategia de monitoreo con acelerómetros en infraestructura comunitaria, en caso que se identifique eventos que puedan afectar a la comunidad del entorno del proyecto. |
| Calidad del aire | <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de las medidas de control y mitigación de emisiones fugitivas y otras fuentes de emisión (fijas y móviles) • Resultados de monitoreos de emisiones y calidad del aire. |
| Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de todos los tipos y cantidades de residuos peligrosos y no peligrosos generados, almacenados, tratados, aprovechados y dispuestos interna y externamente derivados de la perforación (lodos, cortes, aguas aceitosas, salmueras, aguas de producción, etc.). • Registros de cantidades generadas de Respel por tipo de residuo para ser reportadas en el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos. • Soportes de certificados de gestión emitidos por terceros licenciados para el manejo de los Respel. • Métodos y soportes de gestión y eliminación para los dem{as residuos (ej. residuos posconsumo, no peligrosos, RAEE, de manejo especial, etc.). |
| Tala y descapote | <ul style="list-style-type: none"> • Registros (incluyendo fotos donde sea relevante) de inspecciones de hábitat de fauna, demarcación y reubicación de fauna. • Registro de aprovechamiento forestal realizado (volúmenes aprovechados, tipos de especímenes y registro fotográfico) • Registro de descapote y manejo de suelo orgánico. |

| | |
|----------------------------|---|
| Vías y caminos | <ul style="list-style-type: none"> Registros de construcción y mantenimiento de carreteras y vías (incluidas fotografías antes y después) |
| Cultura y comunidad | <ul style="list-style-type: none"> Registros (incluyendo fotos donde sea relevante) de las acciones adelantadas para proteger el patrimonio cultural aborigen o no. Registros de socialización del proyecto y reuniones con la comunidad. Atención de IPQR Contratación de mano de obra local y de servicios. |
| Prevención de Incendio | <ul style="list-style-type: none"> Registros de medidas y acciones tomadas para prevenir incendios, incluido un plan de respuesta. |
| Evaluación del riesgo | <ul style="list-style-type: none"> Registros de evaluaciones de riesgos y actualizaciones de esas evaluaciones de riesgos. Registro de implementación del Plan de Gestión del Riesgo. |
| Seguimiento Licencia y PMA | <ul style="list-style-type: none"> Registro del seguimiento al cumplimiento a los términos de licencia ambiental otorgada y del PMAE del pozo presentado a la autoridad. |

Cuadro 6-29 Actividades del Interventor Ambiental

| FASE DE PROYECTO O ACTIVIDAD | ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR |
|---|--|
| A. Desarrollo de actividades previas. | <ol style="list-style-type: none"> Acompañamiento en el reconocimiento del área del proyecto. Supervisión de la concertación con propietarios de predios. Asesoramiento las acciones del Plan de Gestión Social, y supervisión de las que adelanten los contratistas. |
| B. Levantamiento topográfico vía y locación | <ol style="list-style-type: none"> Instrucción al personal sobre las restricciones ambientales del área. Supervisión del trabajo en relación con la aplicación de los criterios acordados y los definidos en el PMA. Inspección de la trocha al finalizar el levantamiento topográfico. |
| C. Instalación y operación de campamentos | <ol style="list-style-type: none"> Asesoría en la localización y definición de criterios de manejo. Asesoría sobre los sistemas propuestos para el tratamiento y disposición de residuos, y supervisión de su construcción. Verificación periódica del funcionamiento de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos. Asesoría para la captación de agua para campamentos. Asesoría sobre almacenamiento de combustibles y prácticas de aprovisionamiento. |
| D. Desmonte y descapote | <ol style="list-style-type: none"> Supervisión de la operación para garantizar la observancia de las medidas establecidas en el PMA. Acompañamiento de la actividad en zonas críticas o de riesgo. Vigilancia del cumplimiento de las normas relacionadas con aprovisionamiento de combustibles, agua y la disposición de residuos. |
| E. Movilización de maquinaria y equipo. | <ol style="list-style-type: none"> Vigilar que los equipos se encuentren en condiciones adecuadas de mantenimiento y que cuenten con los elementos exigidos para control de emisiones atmosféricas y control de ruido. Supervisión del cumplimiento de las normas sobre: Limpieza y mantenimiento de equipos y maquinaria. Control de contaminación atmosférica. Señalización y uso de vías existentes Transporte de materiales de construcción. Vigilar que el personal reciba de parte del Contratista la capacitación requerida para el desarrollo seguro y ambientalmente adecuado de la operación. |
| F. Disposición de residuos | <ol style="list-style-type: none"> Las actividades a desarrollar son básicamente las siguientes: Asesoría al Contratista en la planeación. Asesoría de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición final. Vigilar la calidad de la operación, tomando como referencia el Plan de Manejo Ambiental. |
| G. Construcción de la vía y/o locación; tendido de líneas de flujo; obras civiles en general. | <ol style="list-style-type: none"> Disposición de material de construcción y sobrantes: Acompañamiento del proceso de selección de áreas para ZODMEs. Supervisión ambiental de labores de adecuación del sitio donde se construye un ZODME Supervisión de la administración, clausura y recuperación de ZODMEs Obtención, transporte y manejo de material de construcción. Taludes de corte y relleno. Supervisión de: La construcción de obras de drenaje. |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> 8) Construcción y mantenimiento de obras de estabilización (protección geotécnica y ambiental). 9) Revegetalización de taludes. |
| H. Perforación de pozos | | <ul style="list-style-type: none"> 1) Acompañar el proceso de definición de la micro localización de los pozos. 2) Supervisar la movilización de la maquinaria y equipo de perforación 3) Asistir a los contratistas de perforación en la toma de decisiones ambientales. 4) Supervisar la gestión de residuos sólidos y líquidos de la perforación. 5) Hacer seguimiento a los recursos naturales potencialmente afectados por la perforación. 6) Supervisar el aprovechamiento de recursos naturales y energía por parte del contratista de perforación. 7) Seguimiento a disposición de los cortes y vertimiento de Aguas residuales- |
| I. Pruebas iniciales y extensas | y | <ul style="list-style-type: none"> 1) Habilitación de logísticas y facilidades de las pruebas 2) Manejo, tratamiento y disposición de aguas de producción. 3) Gestión de crudo e hidrocarburos 4) Gestión de residuos y sobrantes 5) Manejo de química e insumos 6) Transporte de crudo y aguas residuales |
| J. Desmantelamiento y Abandono | y | <ul style="list-style-type: none"> 7) Acompañar el proceso de desmantelamiento de la perforación de los pozos. 8) Cierre de obligaciones ambientales y sociales |

| | | |
|--|------------------------------|--|
| <p>VERSIÓN No. 2</p> <p>Febrero 2024</p> | <p>GESTIÓN SOCIAL</p> | <p>PER-6-170</p> <p>PAG. 1</p> |
|--|------------------------------|--|

1. OBJETIVOS

- ✓ Asegurar la participación, brindar la información necesaria y atender oportunamente las inquietudes de la comunidades o grupos étnicos asentados en el área.
- ✓ Desarrollo de pedagogía social requerida para ilustrar la gestión ambiental y social del proyecto de perforación.
- ✓ Fortalecer los mecanismos relacionamiento con las comunidades sobre la base del respeto de la dinámica social local.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase preoperativa, construcción, perforación y pruebas, cierre y abandono (si aplica).

3. IMPACTOS A PREVENIR O MITIGAR

- Posibles efectos causados por el desarrollo del proyecto de perforación en el componente social del área de influencia.
- Fenómenos migratorios.
- Generación de conflictos por generación de expectativas y tensiones con las partes interesadas.
- Cambios en la dinámica social.

4. LINEAMIENTOS DE GESTIÓN SOCIAL

Se recomienda para el desarrollo del proyecto de perforación la formulación de un plan de gestión social, el cual puede ser específico o estar incluido dentro del Plan de manejo Ambiental Especifico que se formule para el proyecto. La gestión social la debe adelantar personal idóneo (*en lo posible de áreas de las ciencias sociales*) y con experiencia en la gestión social de este tipo de proyectos. Los lineamientos de relación con los diferentes actores que participan en el desarrollo del proyecto están consignados en el **Cuadro 6-30**, sin embargo, se debe considerar que estos obedecen a la particularidad de cada proyecto.

La empresa debe comprender los problemas y las preocupaciones por el desarrollo del proyecto de las partes interesadas e incorporarlos de la mejor manera en la gestión social del proyecto. La comunicación y las reuniones con los representantes de las autoridades municipales (Alcaldía, Personería, Consejo, etc), comunidad, propietarios y organizaciones sociales pueden generar información útil para mejorar la planificación y la implementación de las operaciones, permitiendo que estén en armonía con los intereses y preocupaciones de la población.

Previo al desarrollo de actividades de construcción y perforación en terrenos en los que la propiedad es privada, el operador debe gestionar los permisos necesarios y servidumbres requeridas para el desarrollo del proyecto. A los propietarios de predios que se verán afectados directamente por el desarrollo del proyecto, se les deberá desplegar una estrategia específica para informar en detalle las actividades a desarrollar, gestión social y ambiental prevista y precisar las medidas que se aplicaran en las actividades que generan mayor riesgo de afectación del recurso hídrico y del suelo.

Igualmente, se debe socializar y definir el plan de acción con la autoridad municipal o departamental para garantizar el uso adecuado y la no afectación de la infraestructura vial por las actividades del proyecto. En el plan de manejo específico del proyecto debe quedar consignadas las medidas de manejo previstas para realizar las labores de mantenimiento o mejoramiento vial en el ámbito social y ambiental.

| | | |
|---|-----------------------|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN SOCIAL | PER-6-170 PAG. 2 |
|---|-----------------------|---------------------------------------|

4.1 Acciones a Desarrollar

Las acciones en el manejo ambiental del aspecto social (**Cuadro 6-31**), deben partir de la identificación temprana de los grupos de interés, su caracterización y la interlocución a través de los representantes reconocidos, en particular de las áreas donde se tendrá intervención directa (propietario de predios), con el fin de coordinar las acciones y la forma de la participación en el desarrollo del proyecto.

Una buena comunicación bidireccional es una parte crítica del programa de gestión social, habilitar los medios para permitir un diálogo abierto y significativo entre la operadora, contratistas y partes interesadas (comunidad, autoridades y organizaciones sociales). Se recomienda de manera particular aplicar los lineamientos expuestos en la Guía Técnica Colombiana (GTC 250) "*Buenas Prácticas Sociales para la Exploración y Explotación de Hidrocarburos*".

Se recomienda que el liderazgo de la gestión social sea ejercido por personal de la compañía operadora, sin embargo, es una decisión que se debe tomar de acuerdo con las particularidades del proyecto y el entorno. Los profesionales que desarrollen la gestión social requerida para el proyecto, se encargarán de las relaciones con la comunidad, materializar la gestión social prevista para el proyecto, con responsabilidad y funciones definidas para resolver los asuntos de su nivel de competencia, y para realizar el trámite ante las instancias superiores. La gestión social debe desarrollarse aplicando las siguientes estrategias:

- **Comunicación:** para satisfacer el derecho a la información pública, como también para acopiar los datos y construir los indicadores que permitan formular los planes, identificar los conflictos y definir soluciones.
- **Coordinación:** para lograr los objetivos mediante la aplicación eficiente del recurso humano y de los medios materiales puestos a disposición del programa.
- **Orientación:** al contratista y a la comunidad. El manejo de criterios unívocos, la metodología y los objetivos permitirán la obtención de beneficios para el programa y para la comunidad.
- **Monitoreo de la dinámica social:** que permita hacer seguimiento permanente y cercano de las relaciones con la comunidad. Programa para determinar oportunamente las modificaciones, los avances, inquietudes o expectativas que puedan afectar el desarrollo de la actividad.

Algunos de los aspectos claves para asegurar el éxito de la gestión social del proyecto se enumeran a continuación:

- a) Realizar reuniones con la comunidad y sus representantes previa al inicio de las labores de construcción y perforación, con el fin de socializar el proyecto, precisar el alcance de las actividades, gestión ambiental y social previstas y atender las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos que se tengan por la comunidad. Estas reuniones se pueden realizar periódicamente a lo largo del desarrollo del proyecto, para mantener informada a la comunidad sobre los avances del mismos y resultados de la gestión ambiental y social.
- b) Antes de iniciar la construcción y perforación se recomienda que el operador se comunique con los propietarios de la tierra, o tenedores (acorde con la normatividad vigente), e informe sobre las actividades planificadas para el sitio y las medidas que deben tomarse para la seguridad, la protección del medio ambiente y la minimización de impactos a usos establecidos.
- c) Identificar líderes locales clave, que realmente representen los intereses generales de la comunidad. Cuanto antes se pueda surtir este paso en la planificación del proyecto, mayor será la probabilidad de éxito.
- d) Establecer un proceso de comunicación continua para identificar y mantenerse al tanto de los intereses y preocupaciones de la comunidad, sobre el desarrollo del proyecto.
- e) Desarrollar una comprensión de la historia asociada con actividades previas en el área, antes de involucrar al público local. Si otra compañía o industria ha construido o destruido la confianza en el área, ayudará a diseñar la estrategia de relacionamiento.

| | | |
|---|------------------------------|---|
| <p>VERSIÓN No. 2 Febrero 2024</p> | <p>GESTIÓN SOCIAL</p> | <p>PER-6-170 PAG. 3</p> |
|---|------------------------------|---|

- f) EL operador y contratistas deben asegurar que la presencia del personal del proyecto no modifique las dinámicas sociales de la población del área, así mismo, prever medidas para disminuir las posibilidades de causar perturbaciones negativas a la economía local y fomentar fenómenos inflacionarios que perjudiquen a la comunidad.
- g) Comunicar muy claramente la naturaleza temporal de las operaciones de construcción y perforación y las reales posibilidades de obtener beneficios económicos (contrataciones y demanda de servicios) a nivel local, incluyendo la contratación de personal. No hacer compromisos que sean difíciles o imposibles de cumplir.
- h) Atender de manera clara y con debido fundamento técnico las preocupaciones ambientales que se manifiesta por la comunidad, en particular lo relacionado con el ingreso a los predios y los potenciales impactos sobre el recurso hídrico.
- i) Capacitar al personal del proyecto sobre las costumbres, tradiciones y creencias religiosas locales para evitar conflictos. Aplicar y hacer cumplir las normas y procedimientos que protegen los recursos y las creencias culturales de las comunidades locales, de las acciones intencionadas y no intencionadas del equipo de trabajo.
- j) Si es necesario, restringir las operaciones durante ciertas estaciones o durante ciertos períodos del día, para no interferir con las actividades de caza y pesca de la comunidad local.
- k) Reconocer situaciones en las que las operaciones pueden conducir a que se promuevan fenómenos de inmigración (por ejemplo, demanda de servicios de restaurante y hotelería y ventas comerciales), adoptar medidas preventivas que estén al alcance de la operadora y sus contratistas para evitar su materialización, tomando en consideración los aportes y conocimiento de la comunidad.
- l) Es conveniente que las operadoras establezcan un “*código de conducta*” de los empleados, subcontratistas y terceros. Este debería describir el comportamiento esperado de todo el personal asociado con el proyecto al desarrollar las operaciones. Estas medidas están diseñadas para minimizar los comportamientos negativos con la comunidad local y el medio ambiente.
- m) Con la comunidad del área del proyecto y propietarios de predios afectados con la actividad, aplicar los lineamientos del buen vecino relacionado en el **Anexo 1**.

5. RESPONSABILIDAD

Compañía operadora.

| | | |
|---|-----------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN SOCIAL | PER-6-170 |
| | | PAG. 4 |

Cuadro 6-30 Gestión del Aspecto Social

A. Con Relación al Gobierno Local

| FASE | ALCANCE | RESULTADOS | MOMENTO OPORTUNO | ACTOS DE FORMALIZACIÓN |
|--|---|---|---|---|
| EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ESPECIFICO | Desarrollo de las actividades propuestas y las medidas de gestión. | Manejo ambiental en lo posible de carácter preventivo, de los impactos sociales analizados y evaluados en el plan de manejo ambiental. Mantener informadas a las autoridades locales (Alcaldía, Personería, Consejos) y comunidad de los avances del proyecto. | Fase preoperativa del proyecto de perforación. Durante la ejecución del proyecto. En las instancias de cierre y abandono. | Aplicación, ajustes y adaptación argumentada de las acciones propuestas en el plan de manejo ambiental. Recepción de recomendaciones y acompañamiento requerido. |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | Seguimiento y monitoreo de los impactos ambientales y sociales causados por el proyecto de perforación. | Prevención y mitigación de impactos ambientales analizados y evaluados, principalmente los que tienen que ver con impactos ambientales, la generación de expectativas, uso de las vías y relación con los propietarios. | Todas las fases de ejecución del proyecto de perforación. | Información y reuniones permanente con la administración local, ejecutores del proyecto y población afectada. |
| INFORMES DE AVANCE | Presentación de informes de avance y cumplimiento, de la gestión social y ambiental desarrollada. | Revisión de la gestión en el aspecto social, de manera integral, y formulación de estrategias de ajuste y adaptación. | Durante la ejecución del proyecto de perforación. | Actas de reunión y presentación del documento. |

B. Población Asentada en el Área de influencia del proyecto

| FASE | ALCANCE | RESULTADOS | MOMENTO OPORTUNO | ACTOS DE FORMALIZACIÓN |
|---|--|--|---|--|
| EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | Informar a las comunidad de las acciones desarrolladas para el cumplimiento del plan de manejo ambiental y las medidas de manejo social previstas según aplique. | Prevención de la ocurrencia de impactos de naturaleza social. | Durante las fases del desarrollo del proyecto de perforación (Construcción, perforación, pruebas y abandono). | Actas de reunión, para los eventos formales e informales que se realicen, suscritas por las partes. |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | Realizar visitas de campo para vigilar y verificar la ejecución de la gestión ambiental con representantes de las autoridades locales y veedurías conformada en los términos de ley. El proyecto facilitará el ejercicio de la función de control ciudadano cuyo objetivo sea el asegurar el manejo ambiental de efectos derivados de la actividad. | Manejo ambiental y de los aspectos sociales con la participación de las poblaciones asentadas en el área del proyecto. | Durante las fases del desarrollo del proyecto de perforación (Construcción, perforación, pruebas y abandono). | Informes de veeduría ciudadana, informes de cumplimiento Ambiental – ICAs e informes previstos por el Plan de Gestión Social. Informes evaluativos de la gestión de proyectos sociales. |
| INFORMES DE AVANCE | Presentación de informes y reportes de avance y cumplimiento, con la periodicidad establecida por el Plan de Gestión Social de | Evaluación de la gestión en el aspecto social y ambiental. | Durante las fases del desarrollo del proyecto de perforación (Construcción, | Actas de reunión y presentación del documento. |

| | | | | |
|--|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| | acuerdo con la duración del programa. | Considerar recomendaciones y ajustes manifestados. | perforación, pruebas y abandono). | |
|--|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--|

| | | |
|---|-----------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | GESTIÓN SOCIAL | PER-6-170 |
| | | PAG. 5 |

Cuadro 6-31 Acciones del Plan de Gestión Social

| ACCIONES | ALCANCES |
|---|---|
| <i>Posicionar a la compañía operadora y a contratistas en el área del programa</i> | Acercamiento a la comunidad a través de sus representantes reconocidos (autoridades locales, junta de acción comunal, líderes comunitarios, etc.), mediante el desarrollo de una estrategia de comunicaciones que informe sobre la presencia de la compañía y contratistas en el área y sobre las actividades que se van a desarrollar, que abra el diálogo y sienta las bases de las futuras relaciones con los pobladores de la zona donde se ejecutará el programa. |
| <i>Información a la comunidad sobre el proyecto de perforación y sus implicaciones ambientales y sociales</i> | Información abierta y oportuna, a través de talleres, folletos y otros medios de comunicación, sobre las actividades que se van a desarrollar en el área, incluyendo las implicaciones ambientales y sociales y las medidas de manejo diseñadas para prevenir, controlar, mitigar o compensar los impactos ambientales. En este caso la información sobre impactos ambientales debe ser transmitida por el especialista en materia ambiental las veces que sea necesario. |
| <i>Explicación de la legislación ambiental, participación ciudadana, proceso de licenciamiento y permisos obtenidos</i> | La comunidad será informada acerca de las determinaciones tomadas por la autoridad ambiental o establecidas en el PMAE y Licencia con relación a la ejecución del proyecto, así como sobre los derechos que la asisten en la protección de los recursos del ambiente y los medios de que disponen para ejercer estos derechos Crear una matriz de cumplimiento legal ambiental específica para el proyecto, que incluya normativa ambiental nacional, regional y actos administrativos asociados al proyecto; cada requisito normativo debe contener al menos una medida de manejo ambiental a ejecutar durante la ejecución del proyecto. |
| <i>Explicación de las políticas ambientales y procedimientos de contratación y demanda de servicios, medidas de seguridad industrial y salud ocupacional.</i> | Divulgación amplia de las políticas, para orientar a quienes se vinculen al programa y para definir un marco de referencia para la actuación de las veedurías ciudadanas, ONGs, organizaciones comunitarias o la aplicación de otros mecanismos de comunicación por parte de la comunidad, que estén dentro del alcance de sus funciones y de seguimiento al proyecto conforme a la Licencia Ambiental y el PMAE. Definir canales de comunicación internos y externos para transmitir de forma correcta la información que sea pertinente a la comunidad sobre el proyecto. |
| <i>Capacitación a la comunidad y al personal vinculado al programa</i> | La capacitación se realiza para que el contratista pueda responder eficazmente a las exigencias de manejo ambiental y social derivadas del plan de manejo ambiental. La comunidad se capacita en el ejercicio de sus derechos, con miras a perfeccionar los mecanismos de participación y seguimiento de las actividades. |
| <i>Atención a las inquietudes y expectativas de la comunidad</i> | La atención de las inquietudes y expectativas de la comunidad debe darse de manera organizada. La responsabilidad estará en cabeza del líder designado por la operadora para llevar las relaciones con la comunidad, el cual dispondrá de una oficina permanente en el área del proyecto (caserío o cabecera municipal más cercano al proyecto) para atender y resolver estas inquietudes y expectativas. |
| <i>Monitoreo y seguimiento a la dinámica social del área de influencia</i> | En el aspecto social, los resultados de la evaluación permanente a través de mecanismos como los sondeos de opinión o las entrevistas a líderes comunitarios, debe retroalimentar el proceso para mejorar la toma de decisiones, orientar la acción y prevenir y manejar el conflicto. |

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO | PER-6-180 PAG. 1 |
|---|------------------------------------|---------------------------------------|

1. OBJETIVOS

- Definir protocolos y procedimientos para la implementación de las actividades de desmantelamiento y abandono ya sea temporal y/o definitivo en las áreas intervenidas, con el fin de entregarlas en concordancia con el paisaje circundante.
- Asegurar que el área intervenida quede en condiciones similares a las existentes previas al desarrollo del proyecto y no permanezcan factores atribuibles al proyecto que afecten el medio ambiente del área.

2. ASPECTOS GENERALES DEL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

En el desarrollo de las labores de perforación de un pozo de petróleo y gas, se pueden presentar actividades de desmantelamiento parcial o de desmantelamiento y abandono definitivo; cuando finaliza la perforación o las labores de completamiento y es necesario hacer un retiro parcial de los equipos y facilidades habilitados, o se puede realizarse un desmantelamiento y abandono definitivo de las facilidades y pozo perforado. Para un desmantelamiento parcial se debe implementar las fichas para estas actividades aprobadas por la Autoridad Ambiental dentro del plan de manejo y en la presente guía se relacionarán las actividades a implementar en el desmantelamiento y abandono definitivo.

El proyecto de perforación conlleva diferentes actividades, varias de ellas con carácter temporal que requieren cerrarse en el momento de su finalización, ya sea por razones económicas o técnicas. El desmantelamiento y abandono incluye, entre otras, las siguientes actividades: desmonte y desmantelamiento de equipos, transporte de maquinaria y equipos desmantelados, demolición de infraestructura y equipamiento, transporte y gestión de los residuos generados, revisión de la existencia de sitios contaminados y gestión de los mismos, conformación y restauración de las áreas intervenidas, revegetalización, restauración de las condiciones ecosistémicas y cierre de la gestión social con la autoridad local, comunidad y propietarios.

Se recomienda elaborar un plan específico para el desmantelamiento y abandono definitivo de la vía de acceso y facilidad construida, con el que se pueda prevenir que se produzcan afectaciones ambientales durante las actividades de abandono y restauración, y el área intervenida por el proyecto se integre a los usos del suelo definidas para el área, y se evite la generación de pasivos ambientales. Con lo anterior, se garantizará que se tomarán las medidas requeridas y necesarias conducentes al control o recuperación de sitios contaminados no atendidos (si los hay) y la totalidad de las áreas intervenidas que acompañaron el desarrollo del proyecto. Dicho plan estará conformado por las siguientes actividades principales (**Ver Figura 6-38**) y deberá considerar los siguientes hitos:

- a) El desmantelamiento de las facilidades (temporales o permanentes) instaladas. Se incluyen en este concepto los campamentos, talleres, bodegas, las captaciones de agua y demás servicios, etc. La limpieza final de las áreas ocupadas por dichas facilidades, y la disposición de residuos generados por esta operación.
- b) Sellamiento del pozo
- c) La evacuación de los residuos especiales acumulados y almacenados temporalmente en el sitio o en otras áreas autorizadas, y los recuperados durante el desmantelamiento.
- d) El cierre de la gestión social con la Autoridad local, comunidad y propietarios del área de influencia.
- e) Desarrollo de monitoreos ambientales para asegurar que no se afectaran en el futuro los recursos por actividades desarrolladas por el proyecto.

| | | |
|---|------------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO | PER-6-180 |
| | | PAG. 2 |

3. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

El desmantelamiento procederá para todas las instalaciones, estructuras, vías o adecuaciones con excepción de aquellas cuya permanencia haya sido acordada con los propietarios y el acuerdo se haya refrendado específicamente por la autoridad ambiental del proyecto. El **Cuadro 6-32** indica algunas de las acciones a desarrollar.

- a) En las labores de desmantelamiento se debe desarrollar labores de almacenamiento temporal de los materiales, su descontaminación si se requiere, la segregación de los residuos, el transporte de los materiales y el destino final de los mismos.
- b) Luego se procederá a desarrollar la operación en los términos previstos.
- c) Concluido el desmantelamiento se hará una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental.

Cuadro 6-32 Alcance del desmantelamiento de equipos e infraestructura habilitada

| ELEMENTO O INSTALACION | ALCANCE DEL DESMANTELAMIENTO |
|--|--|
| Equipos, taladro y trailers | Desmontar y retirar del área los equipos y tuberías de perforación, equipos auxiliares y de control, tanques y bombas de lodos. |
| Chatarra | Retirar del sitio para aprovechamiento. Incluir los demás elementos reciclables o reutilizables. |
| Sistema de captación de agua | Retirar bomba y tubería de conducción. Demoler estructuras de captación, retirar avisos. Limpiar el área. |
| Bodegas; construcciones | Demoler; retirar y disponer escombros. Retirar y gestionar los químicos almacenados. |
| Trampas de grasas | Retirar aceite recuperado, drenar agua acumulada y evacuar sólidos sedimentados. Demoler las estructuras y disponer residuos. Rellenar. |
| Canales y cunetas revestidas; áreas duras, en general | Limpiar y disponer residuos según su naturaleza. Demoler, retirar y disponer los escombros según normas. |
| Tuberías | Drenar tuberías, recolectar y disponer residuos según su naturaleza. Retirar tuberías para uso o disposición. |
| Pozo séptico | Sellar el pozo y los drenes de salida. Retirar lecho de infiltración; sellar campo de infiltración |
| Lagunas; piscinas | Tratar y drenar el agua; retirar y tratar o disponer sólidos. Rellenar. |
| Planta de tratamiento de aguas residuales | Retirar y disponer sólidos. Limpiar y tratar residuos líquidos. Retirar del área. |
| Tanques, sistema de Separación (EPF) | Drenar los tanques, realizar limpieza, retirar equipos de separación y elementos adicionales instalados para el proceso. |
| Sistema de almacenamiento de hidrocarburos y cargadero | Drenar y desmantelar los tanques de almacenamiento y elementos accesorios, tuberías y sistema de cargue. |
| Vías de acceso | Para las vías nuevas habilitadas exclusivamente para el proyecto, se deberá inhabilitar y restaurar el área intervenida a menos que se apruebe su permanencia por la autoridad ambiental del proyecto. |

Para el desmantelamiento de la vía de acceso y locación se debe demoler la totalidad de las obras de drenaje y de manejo de escorrentías construidas (alcantarillas, box culvert, canales, etc., ésta premisa solo podrá ser modificada si la autoridad ambiental autoriza la permanencia de algunas de ellas, por conveniencia debido a que posiblemente la intervención, implique impactos ambientales adicionales como la desestabilización del terreno y/o generación de procesos erosivos. La restauración debe asegurar que se habiliten las condiciones originales del drenaje de escorrentía del área intervenida.

Finalmente, dentro de las actividades de desmantelamiento y abandono se deben retirar los materiales pétreos instalados (plataformas y vías) que impiden el uso futuro de las áreas, acorde con los usos de actividades productivas que se vienen dando en los terrenos del entorno del proyecto o las condiciones naturales que predominen. De acuerdo con las condiciones y calidad del material pétreo, éste podrá ser reutilizado en otras actividades o proyectos.

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO | PER-6-180 |
| | | PAG. 3 |

Al diseñar las medidas de restauración se deben considerar los siguientes criterios:

- a) Prioridad de estabilización y revegetación de áreas intervenidas,
- b) Uso de especies de plantas nativas en la reforestación y revegetalización,
- c) Aprovechamiento de las ZODME de orgánicos (habilitaos durante el descapote),

Las piscinas habilitadas deben cerrarse adecuadamente después de que estén secas y sin desperdicios; luego deben rellenarse y conformarse para ajustarse al terreno circundante. Los materiales de relleno pueden ser aquellos sobrantes de la construcción o lodos base agua adecuadamente tratados y estabilizados, o aquellos autorizados por la Autoridad Ambiental en los instrumentos de control Ambiental. Para fines de evaluación antes del cierre de cualquier piscina y sitio de tratamiento de cortes y de disposición de agua al suelo al interior de la facilidad, se recomienda analizarse los siguientes parámetros:

1. pH;
2. contenido total de metales (ppm) para:
 - Arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, selenio, plata, zinc.
3. aceite y grasa (porcentaje de peso seco);
4. Sales solubles y distribuciones catiónicas:
 - conductividad eléctrica;
 - índice de adsorción de sodio SAR;
 - porcentaje de sodio intercambiable;
 - capacidad de intercambio catiónico.
5. Radioisótopos.

El cierre también debe estar de acuerdo con las regulaciones locales y / o estatales. Se deben ubicar los pozos de monitoreo que se hayan construido y adelantarse su sellamiento. Los materiales retirados de los pozos y piscinas deben recuperarse, reciclarse o entregarse a un tercero autorizado para su disposición de acuerdo con la norma que le aplique según el tipo de material.

4. IDENTIFICACION Y SANEAMIENTO DE AREAS CONTAMINADAS

Se espera que la gestión ambiental desarrollada por la empresa no dé lugar a la generación de áreas contaminadas asociadas a las actividades realizadas, sin embargo, la compañía operadora debe establecer un procedimiento para identificar y mantener actualizado el Inventario de sitios donde se haya identificado contaminación y áreas de derrame por contingencias del proyecto que se hayan gestionado.

Así mismo, dentro del plan de desmantelamiento y abandono se debe formular una estrategia para la identificación de áreas presuntamente contaminadas, producto de las actividades desarrolladas por el proyecto. Dichas áreas serán objeto de atención especial realizando un diagnóstico detallado y para su gestión se podrán desarrollar metodologías de análisis de riesgo reconocidas a nivel internacional como RBCA (Risk Based Correction Action), de ASTM (American Society for Testing and Materials). Cuando la contaminación sea generada por hidrocarburos se recomienda considerar los lineamientos expuestos en el "Manual Técnico para la Ejecución de Análisis de Riesgo para Sitios de Distribución de Derivados de Hidrocarburos" elaborado por el MinAmbiente.

La RBCA es una guía metodológica que permite evaluar el riesgo de exposición a una sustancia contaminante en un sitio específico y determinar el nivel necesario de limpieza (remediación) de la zona (metas de remediación). Esto, de acuerdo con la toma de decisiones y los resultados obtenidos por los tres niveles que tiene esta metodología, el ecosistema presente, la hidrogeología, el nivel de contaminación, el nivel de riesgo a la población actual y futura, es decir el riesgo a la salud humana.

Esta tiene como finalidad proteger la salud humana y el medio ambiente; y asegurar que una vez sea identificada un área contaminada se lleven a cabo las actividades necesarias para rehabilitar y descontaminar el área.

5. DESMANTELAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Los sistemas de tratamiento de residuos deberán clausurarse al concluir la operación (se entiende que no se realizarán perforaciones adicionales desde la misma localización). Esta labor implicará lo siguiente:

- a. Cuando se trate de pozos sépticos o letrinas sanitarias utilizando la tierra sobrante de la excavación.
- b. Si se utilizan plantas de tratamiento, éstas se deberán desocupar y limpiar antes de ser retiradas del sitio o desmanteladas. Se deberá prever las áreas de disposición de lodos y demás residuos generados durante la limpieza.
- c. Los depósitos de residuos peligrosos deberán desocuparse. Los materiales recuperados se evacuarán del área y se entregarán a una empresa especializada en el manejo de este tipo de desechos, o se buscará la solución adecuada a las necesidades del caso.
- d. Se adelantará el monitoreo del suelo del área de tratamiento de cortes y de las áreas donde se instalaron piscinas con el fin de verificar que no haya contaminación atribuible al proyecto.
- e. Se deberá reconfigurar, e integrar el paisaje del área las ZODMEs y ZODCO. Estos, podrán ser utilizados como relleno en la clausura de piscinas y reconfiguración de la locación.
- f. Realizar la revegetalización de las áreas reconfiguradas.

Adicionalmente, se desarrollarán, entre otras, las acciones de restauración que se señalan en el **Cuadro 6-33**.

Cuadro 6-33 Saneamiento Áreas Intervenidas

| COMPONENTE | ACCIONES DE RESTAURACIÓN |
|---|--|
| Áreas destinadas para la disposición de materiales sobrantes de excavación (ZODMEs) | Mantenimiento de obras (drenajes; obras de estabilización, etc.). |
| | Integración al paisaje. Revegetalización -recuperación de la cobertura vegetal. |
| | Ejecución de las obras finales que garanticen la estabilidad permanente del área. |
| Taludes de corte y relleno | Mantenimiento de obras (drenajes; obras de estabilización, etc.). |
| | Integración al paisaje. Revegetalización -recuperación de la cobertura vegetal. |
| | Ejecución de las obras finales que garanticen la estabilidad permanente del talud. |
| Piscinas | Descontaminación y tratamiento de los residuos del proceso. |
| | Tapado de piscinas y recuperación de la cobertura vegetal. |
| | Estabilización del área, si se requiere. |
| Sistemas o áreas de disposición de residuos | Cierre (clausura) del sistema (Ver numeral 6). |
| | Ejecución de las obras finales que garanticen la estabilidad permanente del área. |
| | Integración al paisaje. Revegetalización de áreas destapadas. |
| | Descontaminación y tratamiento de los residuos del proceso. |
| Instalaciones de perforación | Demolición de la placa taladro y contrapozo habilitado |
| | Recuperación morfológica (cuando se requiera) y revegetalización del área ocupada por el pozo. |
| | Estabilización (geotécnica) del plano, cuando se requiera. |
| Fuentes de Materiales Autorizadas | Recuperación morfológica (cuando se requiera) y ejecución obras estabilización. |
| | Recuperación de cobertura vegetal |
| Recursos Naturales (suelo, aguas contaminadas) | Diagnóstico de la situación y definición de la tecnología de descontaminación. |
| | Desarrollo del proceso de descontaminación. |
| | Entrega del recurso recuperado. |

| | | |
|---|--|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO | PER-6-180 |
| | | PAG. 5 |

6. SELLAMIENTO DE POZOS

El sellamiento del pozo se hace con la intención de prevenir la migración interzonal de fluidos; la contaminación de los acuíferos en uso o con potencial de ser aprovechados, los suelos y las aguas superficiales, y para conservar los recursos de hidrocarburos, ya sea en el intervalo de producción o en los posibles intervalos de producción. En general, la contaminación por un mal sellado y abandono puede ocurrir de dos maneras:

- a. El pozo abandonado puede actuar como un conducto para el flujo de fluido entre estratos interceptados, hacia acuíferos en uso o con potencial de ser aprovechados o hacia la superficie.
- b. El agua contaminada puede ingresar al pozo abandonado en la superficie y migrar a los acuíferos.

La prevención de la migración de gases o fluidos a otras zonas o a la superficie es de importancia primordial en el sellamiento del pozo, para asegurar esto se deben implementar las técnicas necesarias para asegurar que no se presente migración en la estructura interna del pozo, entre el revestimiento y el cemento o por detrás de la cementación del pozo. En estos casos puede ser necesario perforar el revestimiento y cementar tramos que no fueron cementados hasta la superficie en la construcción inicial del pozo.

Las principales preocupaciones ambientales en el sellamiento del pozo será la protección de los acuíferos de agua dulce (menor a 500 ppm de STD) y demás acuíferos declarados de interés por la Autoridad Ambiental, así como, el aislamiento de las formaciones de fondo de pozo que contienen hidrocarburos o que se usan para reinyección.

Para el sellamiento de los pozos se deben implementar los criterios definidos en la norma técnica expedida por el Ministerio de Minas y Energía, asegurando realizar especial protección (habilitación de tapones) en los tramos de mayor sensibilidad e importancia ambiental del área de abandono. Se recomienda realizar el sellamiento inmediato de los pozos que se declaren secos o no productores. Se deberá propender por que la actividad de sellamiento de los pozos, cuando la evaluación técnica así lo defina, se adelante en el menor tiempo posible, acorde con criterios operacionales y garantizando todas las medidas de seguridad industrial asociadas a la etapa con el fin de que se surta el buen desarrollo de la actividad.

Como una buena práctica de la industria se debe prever el monitoreo de emisiones de gases en el área del pozo, en periodos posteriores a la ejecución de las labores de abandono y sellamiento del pozo, con el fin de verificar que no se presente emisiones fugitivas de gases efecto invernadero.

Adoptar las medidas necesarias para evitar contaminación con hidrocarburos del suelo, producto de las labores de retiro de la tubería, bomba y demás equipos del pozo. Habilitar las áreas impermeabilizadas requeridas y gestionar los sobrantes atendiendo lineamientos de la ficha de gestión de residuos de esta guía.

Se deberá instalar los tapones de superficie requeridos, quitar la cabeza del pozo, demoler el contrapozo, nivelar el área e instalar una placa de abandono del pozo acorde con los requerimientos definidos por el Ministerio de Minas y Energía.

7. LIMPIEZA FINAL DEL AREA

Consiste en retirar de las áreas ocupadas por el proyecto todos los materiales ajenos a las mismas, residuales o no. En consecuencia, la limpieza se extenderá a los sitios ocupados por instalaciones, así como a los demás sitios intervenidos por el proyecto.

| | | |
|---|------------------------------------|------------------|
| VERSIÓN No. 2 Febrero 2024 | DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO | PER-6-180 |
| | | PAG. 6 |

La limpieza final se realizará luego de concluir las labores de demolición y el desmantelamiento; también se hará limpieza durante la ejecución de los trabajos a medida que avancen y se desarrollen las diferentes etapas previstas. Habrá una inspección final por parte del operador y del Interventor Ambiental para constatar el cumplimiento de esta obligación.

La misma inspección final servirá para detectar efectos ambientales producidos por las labores y para evaluar la efectividad de las medidas de restauración que se hayan establecido. Se sugiere realizar esta labor previamente al inicio de las labores finales de empradización y reforestación.

8. RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS

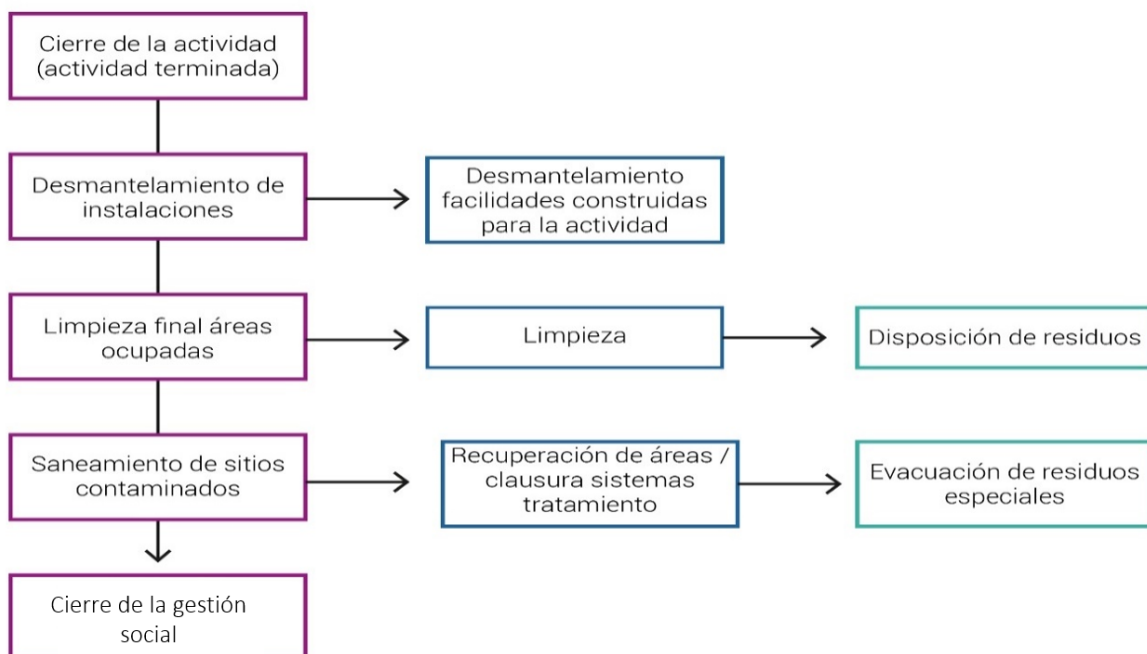
La recuperación tiene como objetivos:

- Garantizar la estabilidad geotécnica de las áreas, controlando los procesos de remoción en masa actuales.
- Recuperar las áreas para las actividades económicas o ambientales tradicionales.

En consecuencia, el alcance de la recuperación dependerá del área en cuestión y de sus características, además de los resultados de la perforación (**Ver Figura 6-39**).

En el caso de los taludes se deberán desarrollar las propuestas presentadas en las Guías del Ministerio del Medio Ambiente para las diferentes actividades de la industria del petróleo. Si el área no está explícitamente contemplada en cualquiera de los documentos mencionados, de todas maneras deberá ser restaurada. Esta labor comprende:

Figura 6-38 Componentes del Plan de Restauración y Abandono



- Recuperación morfológica y distribución de la capa orgánica del área.
- Reforestación con especies nativas, en combinación con estolones de gramíneas rastreras que ayuden a aumentar rápidamente la cobertura vegetal.

El programa de reforestación y empradización comprende los siguientes aspectos generales:

- Adecuación de las áreas afectadas.

- Selección de especies arbóreas, gramíneas y leguminosas.
- Obtención del material vegetal.
- Trazado y ahoyado.
- Plantación y fertilización.

El abandono final se completa solo después de retirar todo el equipo de superficie, cerrar todos los pozos, descontaminar las áreas afectadas (si existen) y restaurar la superficie.

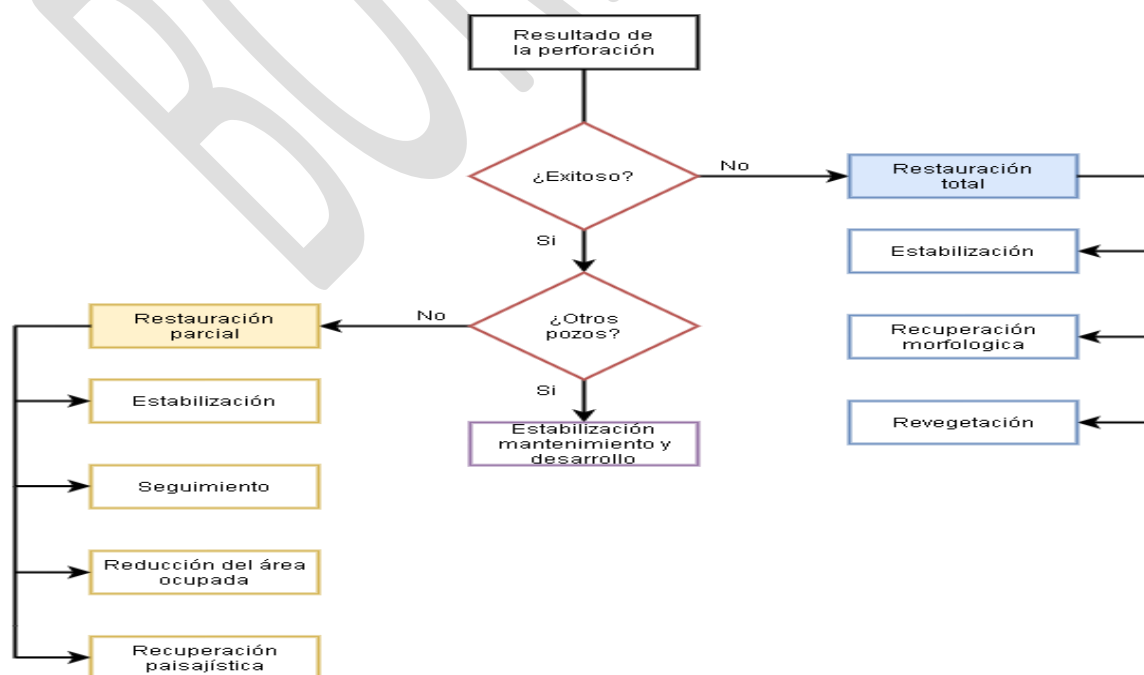
9. CIERRE DE LA GESTIÓN SOCIAL

Las secciones anteriores han mostrado la necesidad de que el operador establezca y mantenga un programa de relaciones con la comunidad, orientado a la administración de las implicaciones ambientales y sociales del proyecto.

Se deberá garantizar durante esta etapa que se haga una efectiva gestión social en el área, permitiendo que todos los actores involucrados se encuentren informados sobre las actividades previstas a desarrollarse en esta etapa. Para el abandono técnico del pozo y la restauración de un área intervenida, la gestión social hará énfasis en cerrar los acuerdos con las autoridades municipales (alcaldía, personería y Consejo), comunidad y en particular con los propietarios de los predios intervenidos, asegurando la atención de las inquietudes en temas socio-ambientales. Se deberá prestar especial atención a los siguientes elementos:

- Medidas previstas para asegurar el desmantelamiento y restauración el área intervenida y vía de accesos (si aplica).
- Verificación de condiciones para el cierre de actividades de contratistas (pago de servicios, sueldos, arriendos etc.).
- El estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos por el proyecto con las comunidades, los propietarios de predios afectados y las autoridades locales. Los temas pendientes que resulten deben ser resueltos antes del cierre del proyecto.

Figura 6-39 Alcance de la Restauración.



| | | |
|---------------------|--|------------------|
| Versión 2 | ACCIONES DE INVERSIÓN SOCIAL Y COMPENSACIÓN | PER-6-190 |
| Febrero 2024 | | PAG. 1 |

En el marco de la ejecución de proyectos de perforación de pozos de Petróleo y gas, las operadoras realizan acciones de inversión social voluntaria e inversiones en cumplimiento legal como los Programas en Beneficio de las Comunidades – (PBC) establecidos por la ANH, a través de las cuales se aportará a la mejora de condiciones socioeconómicas del entorno.

Por ello, se reconoce en esta guía, y como buena práctica a seguir, desarrollar acciones en pro de mejorar las condiciones de vida de las comunidades, alineadas con las políticas nacionales, departamentales o municipales, así como a la solución de las necesidades propias de los habitantes de las zonas de interés del proyecto de perforación.

Con referencia a la inversión social se espera que se realice una identificación, priorización, gestión, ejecución y control de los proyectos que tiendan hacia la resolución de las necesidades sentidas, dentro de un proceso en el que participan tanto la empresa que desarrolla el proyecto de perforación como las entidades administradoras municipales, organizaciones no gubernamentales y las comunidades organizadas o en proceso de organización, bajo un esquema de participación.

El programa de compensación se presentará a la autoridad ambiental competente junto con el Estudio de Impacto Ambiental y se regulará bajo los lineamientos definidos en la licencia ambiental. Sin embargo, se deben precisar y ejecutar en desarrollo del proyecto de perforación las acciones de inversión social tanto obligatoria (Programa de Benéficos a Comunidades) como voluntaria, los primeros son de inversión social acordados con la Agencia Nacional de hidrocarburos y la inversión social voluntaria que define y desarrolla autónomamente la empresa.

1. OBJETIVO

- Formular proyectos de inversión social que tengan como propósito promover el desarrollo sostenible (ambiental, social y económico) en los territorios que se intervengan con el proyecto de perforación de pozos.
- Asegurar que en desarrollo de los proyectos de inversión y gestión social se apliquen las mejores prácticas ambientales y cumplimiento normativo, cuando aplique.

2. ETAPA DE APLICACIÓN

Fase de construcción, perforación y pruebas.

3. CONSIDERACIONES PARA LA INVERSIÓN SOCIAL

En el marco de la realización de proyectos de perforación de pozos, las operadoras realizarán acciones de inversión social voluntaria e inversiones en cumplimiento legal como los Programas en Beneficio de las Comunidades – (PBC) establecidos por la ANH, a través de las cuales se aportará a la mejora de condiciones socioeconómicas del entorno. Se precisa que este tipo de inversiones no están reguladas de manera directa por la autoridad ambiental del proyecto de perforación.

La inversión obligatoria está asociada a los PBC, establecidos en las cláusulas contractuales de la ANH o entidades del estado que lo definan y deberán cumplirse según la normativa vigente y establecida por las mismas.

En esta guía y como buena práctica a seguir, la operadora debe desarrollar acciones en pro de mejorar las condiciones de vida de las comunidades, alineadas con las políticas nacionales, departamentales o municipales, así como a la solución de las necesidades propias de los habitantes de las zonas de interés del proyecto de perforación.

La inversión social propuesta por la operadora implica un proceso de identificación, priorización, gestión, ejecución y control de los proyectos que tiendan hacia el cierre de brechas de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el aporte a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). En este proceso pueden participar tanto la empresa que desarrolla el proyecto de perforación como

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| Versión 2 Febrero 2024 | ACCIONES DE INVERSIÓN SOCIAL Y COMPENSACIÓN | PER-6-190 PAG. 2 |
|---|--|-----------------------------------|

las entidades territoriales, organizaciones no gubernamentales, otras empresas de la industria, otros sectores y las comunidades organizadas o interesadas en los proyectos de inversión.

Claves para una inversión social efectiva:

Las líneas de acción para el apoyo y formulación de proyectos comunitarios están orientadas a identificar, diagnosticar, viabilizar técnicamente y ejecutar proyectos de interés comunitario. Se debería seguir un ciclo de formulación que considere la focalización de problemas, diagnóstico, priorización y formulación del proyecto, evaluación, asignación de recursos, seguimiento técnico y ambiental y evaluación de resultados.

De igual forma es relevante mantener una comunicación y relacionamiento activo con las comunidades y entidades territoriales, con la finalidad de que conozcan los aspectos evaluados y políticas aplicadas en la formulación de cada proyecto, así como los resultados y logros obtenidos.

Dentro de las líneas de inversión social en las cuales se pueden identificar y gestionar proyectos están las siguientes:

- Agua potable y saneamiento básico
- Energía
- Salud pública
- Educación pública
- Bienes públicos rurales y urbanos
- Acciones de promoción de mejores prácticas ambientales en actividades productivas.
- Campañas de educación ambiental y promoción de vigilancia y control.
- Adaptación al cambio climático y gestión del riesgo
- Pagos por servicios ambientales
- Tecnologías de la información y comunicaciones
- Infraestructura de transporte
- Infraestructura productiva
- Infraestructura cultural
- Infraestructura deportiva
- Infraestructura social y comunitaria
- Fortalecimiento institucional y comunitario, programas de capacitación ciudadana, en temáticas como organización comunitaria, promoción social, entre otras.
- Diversificación económica y empresarial de las comunidades
- Programas de educación, deporte y cultura
- Desarrollo rural inclusivo
- Proyectos productivos con énfasis en mejores prácticas ambientales en actividades agrícolas y pecuarias.
- Otros que se consideren pertinentes, como investigación básica y aplicada sobre aspectos sociales y ambientales, según el área y sus dinámicas socioeconómicas y culturales.

Se debe tener presente que las líneas de inversión seleccionadas tendrán que estar acorde a los tiempos de duración del proyecto de perforación y a los montos definidos para tal fin. Lo anterior, dado que proyectos asociados a servicios públicos, infraestructura, vías, entre otros, son obras de intervención integral que requieren estudios y diseños estructurados con permisos prediales, ambientales y que además suelen tener montos importantes para su ejecución.

Las formulaciones y desarrollo de los proyectos de inversión social y compensación como cualquier otro proyecto, involucran la gestión de los aspectos técnicos, económicos y ambientales, por lo tanto, es necesario que las empresas en el marco del desarrollo de una política de responsabilidad social empresarial, verifiquen que los proyectos que se financian cumplan con la normatividad aplicable, en particular la ambiental, según la línea seleccionada y apliquen estrategias en su diseño y ejecución que asegure su alineamiento con los objetivos de desarrollo sostenible (que le apliquen) definidas por la ONU (Ver **Figura 6-40**) y la política nacional de Producción y Consumo Sostenible, entre otras.

Figura 6-40 Vínculos entre la industria del Petróleo y las Metas de Desarrollo Sostenible



Fuente: IPIECA, 2021.

En la concertación y definición de los proyectos de inversión social y de compensación se recomienda:

- Potenciar aspectos del desarrollo social, económico, cultural y de protección ambiental en las comunidades e instituciones de las áreas de influencia del proyecto.
- Fortalecer la capacidad de gestión y organización de las comunidades y entidades territoriales entre las cuales hace presencia el proyecto.

| | | |
|---------------------|--|------------------|
| Versión 2 | ACCIONES DE INVERSIÓN SOCIAL Y COMPENSACIÓN | PER-6-190 |
| Febrero 2024 | | PAG. 4 |

- Prestar asesoría en materia ambiental y orientar a las comunidades sobre el manejo de los impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto.
- Asegurar que los proyectos que se concreten y definan se asegure la aplicación de lineamientos de sostenibilidad y de cumplimiento normativo ambiental.
- Verificar que se apliquen en su formulación las mejores prácticas ambientales en el desarrollo de los proyectos, que estén enmarcados en las políticas ambientales formuladas en el país, contribuyan a la mitigación del cambio climático, haga uso sostenible de los recursos naturales y aplique las mejores tecnologías disponibles, según aplique.

Es conveniente que antes de aprobar los proyectos del plan de inversión se haga una revisión ambiental específica de cada uno de los proyectos y se valore entre otros aspectos: Cumplimiento normativo, desarrollo de políticas ambientales, gestión de los aspectos ambientales, mejores prácticas ambientales del área, criterios de sostenibilidad ambiental aplicables, de tal manera que se asegure de financiar proyectos que consideran la variable ambiental desde su formulación y durante su desarrollo. El dueño del proyecto, previa evaluación de las necesidades debería adelantar tareas de comunicación y divulgación; capacitación y coordinación interinstitucional, sobre temas como:

- Desarrollo institucional
- Planificación, evaluación y seguimiento de proyectos
- Promoción de la participación
- Concepto de políticas ambientales y desarrollo sostenible
- Normativa ambiental aplicable

Para la ejecución del programa de inversión social establecido, la operadora evaluará los mecanismos idóneos y disponibles para la ejecución de cada proyecto, en los que deben considerarse las responsabilidades y garantías pertinentes, así como la necesidad de interventorías, según el tipo de proyecto.

En la definición de mecanismos para el desarrollo de un programa de inversión o de compensación se debería considerar:

- Respeto a las particularidades y autonomía de las comunidades.
- Cuando aplique se deberá considerar la contratación de una interventoría técnica y ambiental
- Asesoría y acompañamiento técnico y ambiental regular a las actividades de cofinanciación, ejecución y control del proyecto comunitario.
- Promoción de la asociación entre comunidades que compartan problemas similares, de tal suerte que se potencien los recursos entre las mismas.
- Generación de una metodología y ayudas adecuadas para adelantar los procesos de asesoría y acompañamiento en materia ambiental.
- Prever mecanismos de seguimiento y monitoreo que aseguren que durante la construcción (cuando aplique), la implementación y desarrollo de los proyectos, se minimicen los efectos adversos sobre el ambiente.

4. RESPONSABLE

Compañía operadora e interventoría social y ambiental.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6. MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

7. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

8. GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA PRIMERA REVISIÓN

American Petroleum Institute. 2009b. *Hydraulic Fracturing Operations: Well Construction and Integrity*. Guidance Document HF1, 1st edition, October 2009. Tomado de http://www.api.org/~media/Files/Policy/Exploration/API_HF1.pdf (31 May 2013).

American Petroleum Institute. 2010b. *Isolating Potential Flow Zones During Well Construction*. Tomado de http://www.api.org/policy-and-issues/policy-items/exploration/65-2_isolating_potential_flow_zones (13 August 2013).

American Petroleum Institute - API, July 2009. *Environmental Protection for Onshore Oil and Gas Production Operations and Leases*. API Recommended Practice 51r First Edition.

Ahammad S, Nagalakshmi N, Srigowri R, Vasanth G and Sakar U, 2017. *Drilling Waste Management and Control the Effects Drilling Waste Management and Control the Effects*. Journal of Advanced Chemical Engineering, Volume 7 • Issue 1 • 1000166.

Abdul R, Abdul H, Wan R, Mohd Z, Issham I. 2017. *Drilling Fluid Waste Management in Drilling for Oil and Gas Wells*. Universiti Teknologi Malaysia. Tomado de: <https://www.researchgate.net/publication/316312485>

Alberta Energy Regulator, 2019. *Directive 050: Drilling waste management*. Tomado de: <https://www.aer.ca/regulating-development/rules-and-directives/directives/directive-050>

European Union, 2019. *Improving environmental and social performance Good practice guidance for the oil and gas industry*. Tomado de: <http://www.europa.eu>

European Union, 2019. *Best Available Techniques Guidance Document on upstream hydrocarbon exploration and production*. Tomado de: <http://www.europa.eu>

EPA, 2007. LDAR Best Practices Leak Detection and Repair – A Best Practices Guide. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-02/documents/ldarguide.pdf>

England Environment Agency, 2016. Onshore Oil & Gas Sector Guidance. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/545924/LIT_10495.pdf

IPIECA – OGP, 2009. *Drilling fluids and health risk management*. OGP Report Number 396. Tomado de: <Internet: www.ipieca.org>

IPIECA, 2014. *Identifying and assessing water sources*. Tomado de: <http://www.ipieca.org/resources/goodpractice/identifying-and-assessing-water-sources/>

IPIECA, 2014. *Efficiency in water use guidance*. Tomado de: <http://www.ipieca.org/resources/goodpractice/efficiencyin-water-use-guidance-document-for-the-upstream-onshore-oil-and-gas-industry/>

IPIECA, 2020. *Environmental management in the upstream oil and gas industry*. Report 254. Tomado de: <https://www.ipieca.org/resources/good-practice/environmental-management-in-the-upstream-oil-and-gas-industry/>

IPIECA, 2011. *Petroleum industry guidelines for reporting greenhouse gas emissions - 2nd edition*. Tomado de: <https://www.ipieca.org/resources/good-practice/petroleum-industry-guidelines-for-reporting-greenhouse-gas-emissions-2nd-edition/>

IPIECA, 2015. *Addressing uncertainty in oil and natural gas industry greenhouse gas inventories. Technical considerations and calculation methods*. Tomado de: <https://www.ipieca.org/resources/good-practice/addressing-uncertainty-in-oil-and-natural-gas-industry-greenhouse-gas-inventories-technical-considerations-and-calculation-methods/>

IPIECA, 2019. *IPIECA climate change reporting framework*. Tomado de: <https://www.ipieca.org/resources/good-practice/ipieca-climate-change-reporting-framework/>

[IPIECA, 2020. Guide to IPIECA resources Good practice guidance, awareness briefings and fact sheets. Tomado de: https://www.ipieca.org/resources/awareness-briefing/guide-to-ipieca-resources/](https://www.ipieca.org/resources/awareness-briefing/guide-to-ipieca-resources/)

[IPIECA, 2010. Alien invasive species and the oil and gas industry - Guidance for prevention and management. Tomado de: https://www.ipieca.org/resources/good-practice/alien-invasive-species-and-the-oil-and-gas-industry/](https://www.ipieca.org/resources/good-practice/alien-invasive-species-and-the-oil-and-gas-industry/)

IOPG Report 412, 2016 - *Managing Naturally Occurring Radioactive Material (NORM) in the oil and gas industry*. Tomado de: <https://www.iogp.org/bookstore/product/412/>

International Finance Corporation – WBG, 2017. *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Onshore Oil and Gas Development*. Tomado de: www.ifc.org/ehsguidelines

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019. *Estrategia nacional de economía circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*. Gobierno de Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018). *Guía para el uso eficiente y ahorro del agua. Dirección del Recurso Hídrico*. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2007. “*Manual Técnico para la Ejecución de Análisis de Riesgo para Sitios de Distribución de Derivados de Hidrocarburos*”. Gobierno de Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas*. Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). “*Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – Manual de diseño*”. Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Bogotá, Colombia.

MinAmbiente, Mintransporte, WWF, FCDS (2020). *Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia*. Bogotá - Colombia. Tomado de: <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=365979>

Ministry of Environment (newzealand Government). 2014. *Managing Environmental Effects of Onshore Petroleum Development Activities (Including Hydraulic Fracturing): Guidelines for Local Government*. Tomado de: <https://www.hbrc.govt.nz/assets/Document-Library/Reports/managing-environmental-effects-of-onshore-petroleum-development-activities-pdf.pdf>

The British Columbia Oil and Gas Commission, April 2018. *Flaring And Venting Reduction Guideline*. Tomado de: <https://www.bcogc.ca/node/5916/>

Grand Tierra Energy, 2016. *Plan De Gestión Ambiental (PGA)*. Tomado de: https://www.grantierra.com/upload/body_image/28/056b924bf1c4/gte-ep-emp-and-wmp-plan--final-spanish.pdf

International Finance Corporation (2012). *Guidance Notes: CFI Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*. : Tomado de: www.ifc.org/ehsguidelines

The Center for Environmental Leadership in Business Conservation International (The Energy & Biodiversity Initiative), 2005. *Good Practice in the Prevention and Mitigation of Primary and Secondary Biodiversity Impacts*. Tomado de: www.TheEBI.org

The Parliamentary Commissioner for the Environment June 2014. *Drilling for oil and gas in New Zealand: Environmental oversight and regulation*. Tomado de: www.pce.parliament.nz

ICONTEC, Noviembre de 2014. *Buenas Practicas Sociales para la Exploración y explotación de hidrocarburos*. GTC 250.

Servicio de Evaluación Ambiental – Gobierno de Chile, 2012. *Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental Proyectos de Desarrollo Minero de Petróleo y Gas*. Tomado de: https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/Guia_Petroleo_Gas.pdf

Waste Disposal Regulations for Drilling Muds and Cuttings. Tomado de: <https://www.asdreports.com/ASDR-264978>

BORRADOR

BIBLIOGRAFIA VERSION ORIGINAL

GEOINGENIERIA Ltda. Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para los Bloques Exploratorios Piedemonte y Piedemonte Occidental. Santafé de Bogotá, 1996.

GEOINGENIERIA Ltda. Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental Líneas de flujo Campo Cusiana. Santafé de Bogotá, 1996

GEOINGENIERIA Ltda. Guías Ambientales para el Transporte de Hidrocarburos. Santafé de Bogotá, Marzo de 1998.

ECOPETROL. Manual de Guías Ambientales para la Perforación de Pozos Exploratorios. Santafé de Bogotá, 1995.

ARPEL -ALCONSULT. Guía para el Control y la Mitigación de los Efectos Ambientales de la Deforestación y la Erosión. Calgary, 1992.

ARPEL -ALCONSULT. A Guideline for the Treatment and Disposal of Exploration and Production Drilling Wastes. Calgary, 1992.

ECOPETROL. Lineamientos de Gestión Ambiental. Volumen I -Información General. Santafé de Bogotá, 1995.

ECOPETROL. Instructivo Legal para Gestión Ambiental en la Industria Petrolera. Santafé de Bogotá, 1994.

ECOPETROL. Compendio de Términos Comunes Utilizados en Estudios Ambientales de la Industria Petrolera. Santafé de Bogotá, 1994.

ECOPETROL. Manual de Operaciones de Perforación. 1a.Esd. 1994.

USDA.SOIL CONSERVATION SERVICE. Soil Bioengineering for Upland Slope Protection and Erosion Reduction.Part650.Engineering Field Handbook, 1992.

CA -CALIDAD DEL AIRE Cía Ltda. Guía Básica Ambiental para Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre. Santafé de Bogotá, 1997.

CA -CALIDAD DEL AIRE Cía. Ltda. Manual de Gestión Ambiental para la Construcción de Vías y Locaciones. Santafé de Bogotá, Febrero de 1997.

CA -CALIDAD DEL AIRE Cía. Ltda. Guía Básica Ambiental para el Desarrollo de Campos de Petróleo o Gas. Santafé de Bogotá, 1997.GARCIA, B. Cuestionarios para Evaluación de Riesgos Ambientales en Actividades de la Industria Petrolera. Santafé de Bogotá, 1996.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Términos de Referencia. Santafé de Bogotá, 1996.INV. Políticas y Prácticas Ambientales. 2a. Edición. Santafé de Bogotá, sin fecha.

KELLER, G./BAUER G.P./ALDANA M. Caminos Rurales con Impactos mínimos. Guatemala, 1995.

NORMAS, LEYES Y DECRETOS:

•Ley 99 de 1993 y sus reglamentos.

•Ley 09/79 y sus reglamentos.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6. MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

7. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

8. GLOSARIO

GLOSARIO

ACUIFERO: Unidad de roca o sedimento poroso no consolidado, capaz de almacenar y transmitir agua subterránea en cantidades explotables. El sistema que involucra las zonas de recarga, tránsito y de descarga, así como sus interacciones con otras unidades similares, las aguas superficiales y marinas.

ACUÍFERO DE AGUA DULCE: Un acuífero que contiene agua de suficiente calidad y cantidad para ser usada para el consumo humano de manera directa o aplicando un tratamiento de potabilización del agua estándar (coagulación, floculación, sedimentación y desinfección). Típicamente, se consideran los acuíferos con concentración de Sólidos Disueltos Totales-SDT menores a 800 ppm.

ACUÍFERO CON POTENCIAL DE USO: Un acuífero que contiene agua de suficiente calidad y cantidad para el uso en agricultura, actividades domésticas o fines industriales. Típicamente, se consideran los acuíferos con concentración de Sólidos Disueltos Totales-SDT menores a 5000 ppm.

AGUAS GRISES: Agua que proviene del uso doméstico, tales como el lavado de utensilios, y de ropa, preparación de alimentos, así como el aseo de las personas. Se pueden reutilizar directamente en el inodoro, para ahorrar agua.

AGUAS NEGRAS: Tipo de agua que se encuentra contaminada con sustancia fecal y orina, que proceden de los desechos orgánicos tanto de animales como de los humanos.

AMBIENTE (MEDIO AMBIENTE): Entorno en el que opera una organización, que incluye aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.

DESARROLLO SOSTENIBLE: Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

BIODIVERSIDAD: Es la variedad y también la variabilidad entre los organismos vivientes, los sistemas ecológicos complejos en los cuales se encuentran y las formas en que estos interactúan entre sí y con la geósfera.

DIQUE: Estructura que rodea los tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Se diseña de tal manera que su capacidad de retención de fluido en el evento de un derrame masivo, sea 1.1 veces la capacidad del tanque más grande.

ECOSISTEMA: Unidad básica funcional y estructural de la naturaleza; incluye tanto a los organismos como al medio ambiente no viviente, cada uno interactuando con el otro y ambos necesarios para el mantenimiento de la vida en la tierra.

ESCORRENTIA: Agua que escurre por la superficie del suelo, cuando la precipitación supera la capacidad de infiltración del mismo.

ESPECIE: La menor población natural considerada suficientemente diferente de todas las demás como para merecer un nombre científico, habiéndose asumido o probado que permanecerá diferente de las otras, aunque puedan ocurrir eventuales entrecruzamientos con especies próximas.

FAUNA: Conjunto de los animales que viven en un país o región.

FORMACIÓN VEGETAL: Comunidad vegetal caracterizada por un particular biotipo que se da en hábitats semejantes.

GESTIÓN AMBIENTAL: El control apropiado del medio ambiente físico, para propiciar su utilización con el mínimo abuso, de modo de mantener las comunidades biológicas, para el beneficio continuado del hombre.

HUMEDALES: Aquellas áreas que se inundan o se saturan con las aguas superficiales o subterráneas, con una frecuencia y duración suficientes para soportar la prevalencia de vida acuática o vegetativa que requiere de suelos saturados, en forma permanente o estacional, para crecer y reproducirse.

IMPACTO AMBIENTAL: Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o benéfico, como resultado en forma total o parcial, de las actividades, productos o servicios de una organización.

INDICADOR AMBIENTAL: Expresión utilizada para proveer información acerca del desempeño ambiental o la condición del entorno (ISO/WD 14031.4)

INFILTRACIÓN: Penetración del agua en el suelo a través de grietas y poros, sometida a fuerzas de gravedad y capilaridad.

LICENCIA AMBIENTAL: Se entiende por licencia ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad.

MONITOREO: Recolección, con un propósito predeterminado, de mediciones u observaciones sistemáticas y comparables, en una serie espacio-temporal, de cualquier variable o atributo ambiental que proporcione una visión sinóptica o una muestra representativa del medio ambiente.

PÁRAMO: Piso bioclimático ubicado entre el límite superior del bosque alto andino, alrededor de los 3800 msnm y el límite inferior de los glaciares, más o menos a 4800 m de altura.

PERMEABILIDAD: Es la facilidad con que el agua y el aire se mueven dentro del suelo.

PMA: Plan de Manejo Ambiental. Es el conjunto de acciones de ingeniería, planeación, etc. tendientes a mitigar los efectos negativos y magnificar los efectos positivos que ocasiona un proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo sobre el medio ambiente.

PERMISO AMBIENTAL: Autorización que concede la autoridad ambiental para el uso o beneficio temporal de un recurso natural.

RECICLAJE: Reaprovechamiento en el proceso productivo de materiales ya utilizados.

PAISAJE: Porción de espacio de la superficie terrestre aprehendida visualmente. En sentido más preciso, parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y una cierta unidad espacial básica.

LINEA DE FLUJO: Tubería utilizada para conducir uno o más fluidos entre diferentes instalaciones o pozos dentro de campos petroleros y de gas.

RECIRCULACIÓN DEL AGUA: Es la utilización de las aguas residuales en operaciones y procesos unitarios de la misma actividad económica de procedencia, sin que exista contacto directo con el suelo.

Reglamento REACH: Reglamento (CE) N° 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias químicas

RIESGO AMBIENTAL: Es la probabilidad o posibilidad de que se produzca un daño o efecto negativo en el medio ambiente generado por un fenómeno natural o a una acción humana. El riesgo ambiental representa un campo particular dentro del más amplio de los riesgos, que pueden ser evaluados y prevenidos. Situación que puede poner en peligro la integridad de los ecosistemas durante la ejecución de una obra o el ejercicio de una actividad.

RUIDO: Es la denominación dada a un conjunto de sonidos armónicamente indeseables, discordantes y confusos. Por regla general, 85 decibeles (db) puede considerarse como el nivel crítico para el daño al oído.

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL: La parte del sistema de gestión total, el cual incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas,

procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

UPSTREAM: Incluye las tareas de búsqueda de potenciales yacimientos de petróleo crudo y de gas natural, tanto subterráneos como submarinos, la perforación de pozos exploratorios, y posteriormente la perforación y explotación de los pozos que llevan el petróleo crudo o el gas natural hasta la superficie.

SUELO: Es la capa superficial más externa de la superficie terrestre, constituida por sustancias minerales y orgánicas. Es una importante base para la alimentación de las especies animales de la tierra, y por lo tanto un trascendente recurso natural para el desarrollo.

BORRADOR

ANEXO 1

Pautas del Buen Vecino¹²

(Este anexo proporciona orientación para que una empresa lo considere mientras gestiona sus relaciones con usuarios, comunidades y grupos de interés en las áreas donde opera).

La industria del petróleo y el gas natural se dedica al desarrollo responsable de los recursos de petróleo y gas natural. El desarrollo responsable incluye buenas relaciones con nuestros vecinos y autoridades, así como un compromiso con la protección del medio ambiente y el cumplimiento de todas las reglamentaciones ambientales establecidas.

Para ser un "buen vecino" en las áreas donde opera la industria, se tienen tres objetivos:

- protección de la seguridad pública;
- protección del ambiente; y
- respeto a los derechos de propiedad de terceros.

Estos objetivos se logran mediante el uso de procesos de gestión sólidos como parte de la responsabilidad de actuar como un "buen vecino". A medida que la industria persigue el desarrollo responsable de los recursos energéticos para satisfacer las necesidades energéticas de la nación, debemos esforzarnos por una mejor comunicación y comprensión con los propietarios de tierras, arrendatarios, residentes ("propietarios de tierras o usuarios de la superficie") y comunidad en general afectados por las operaciones.

Prácticas del Buen Vecino

Escuche las preocupaciones del propietario de la tierra o del usuario de la superficie y responda adecuadamente:

- Respetar los derechos de paso,
- Tomar precauciones para proteger el ganado y animales domésticos,
- Tomar precauciones para no dañar la vida silvestre con nuestras operaciones,
- Conducir con seguridad,
- Informar daños a la propiedad pública o privada a las partes correspondientes,
- Mantenimiento de equipos y sistemas de producción, y
- Capacitar al personal sobre las normas y reglamentos aplicables a las operaciones.

Comunicarse con los propietarios de tierras y la comunidad del área del proyecto:

- Estar dispuesto a discutir con el propietario de la tierra o el tenedor los derechos de uso de propiedad y servidumbres,
- Designar a una persona de contacto de la empresa responsable de responder las preguntas de la comunidad,
- Escuchar y discutir las inquietudes del propietario de la tierra o la comunidad afectada por nuestras operaciones, y
- Notifique al propietario de la tierra o al tenedor de la tierra cuando comience una actividad significativa que impactará su tierra o la podría afectar.

¹² API, 2009 "Environmental Protection for Onshore Oil and Gas Production Operations and Leases"

Respetar la propiedad y los derechos de los demás:

- Minimizar las perturbaciones superficiales,
- Tomar precauciones para proteger al ganado con las medidas adecuadas,
- Practicar una buena limpieza,
- Remediar y restaurar el sitio de manera oportuna de acuerdo con las regulaciones aplicables, y
- Conducir responsablemente en carreteras públicas y privadas.

Promover la seguridad del público en general:

- Capacitar al personal en prácticas de operación seguras,
- Formular un plan de emergencia y contingencia y hacerlo operativo, y
- Instalar señalización y advertencias de acuerdo con la normativa.

Proteger el medio ambiente:

- Capacitar al personal sobre protección del medio ambiente de conformidad con la normativa aplicable; y
- Mantener equipos y utilizar buenas prácticas de trabajo,
- Realizar acciones para disminuir la generación de polvo y ruido en la vía de acceso;
- Tratar de comprender las preocupaciones del propietario de la tierra y de la comunidad y responder las posibles preguntas sobre:
 - Acuíferos subterráneos y aguas superficiales,
 - Calidad del aire,
 - Protección de la vida silvestre y el ganado,
 - Limpieza interna,
 - Ruido,
 - Alteración de la superficie, y
 - Malezas nocivas y maleza,
 - Otras inquietudes sobre el proyecto;
- Seguir las normas de gestión de residuos y protección del medio ambiente.