

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACION DE POZOS DE DESARROLLO O PRODUCCION Y SUS LINEAS DE FLUJO

PARTE I. PLAN DE MANEJO

RESUMEN

Se realizará una descripción general del objeto y alcances del proyecto de perforación del pozo y sus líneas de flujo, indicando su ubicación y los accesos seleccionados; el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales. Se sintetizarán las características ambientales relevantes de la zona, analizando los impactos ambientales y los riesgos; se relacionarán las medidas de manejo ambiental; se resumirán las conclusiones y recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental; se presentará el costo total del proyecto de perforación y del Plan de Manejo Ambiental (máximo 10 páginas).

ANTECEDENTES

Contendrá entre otros aspectos :

- Identificación y ubicación en mapa del Bloque asignado, del área del campo de producción de hidrocarburos, el área de perforación de pozos, su vía de acceso y el corredor de líneas de flujo.
- Relación de estudios y actividades de hidrocarburos y de otros sectores productivos incluidos los realizados con anterioridad en el área del campo.
- Relación de Licencias y Autorizaciones Ambientales otorgadas con anterioridad en el área del campo de producción de hidrocarburos.

1. DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LAS ACTIVIDADES DE PERFORACION DE POZOS Y DE LAS LINEAS DE FLUJO.

Se realizará una descripción del objeto y alcances del proyecto de perforación de pozos de desarrollo o producción, de la conducción de fluidos, indicando el número de pozos a perforar en el sitio y el número de líneas de conducción, tanto de extracción como de inyección y reinyección de fluidos.

Se deben describir a nivel de diseño las actividades de perforación exploratoria y las tecnologías del proceso; los métodos de construcción de la vía y las líneas de flujo y las características de operación y mantenimiento.

1.1. ORGANIZACION DEL PROYECTO.

- Estructura organizacional.

- Sistema Gerencial de Gestión Ambiental
- Flujograma y cronograma de actividades.
- Personal requerido incluida la mano de obra a contratar.
- Medios de transporte y rutas de movilización.

1.2. CONSTRUCCIONES Y ADECUACIONES

1.2.1. Vías de Acceso

1.2.1.1. Adecuación de Vías Existentes.

Se indicarán a nivel de diseño las rectificaciones, realineamientos, obras de arte y demás adecuaciones requeridas que se realizarán.

Se especificarán los movimientos de tierra y los sitios de botaderos, las necesidades de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales.

1.2.1.2. Construcción de Nuevos Accesos.

Se debe presentar el diseño de las vías, con indicación de los siguientes aspectos :

- Especificaciones técnicas.
- Movimiento de tierras.
- Requerimientos de uso, aprovechamiento y afectación e recursos naturales, incluyendo la ubicación respectiva.
- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otros)
- Obras de arte y estructuras necesarias.
- Localización de botaderos.
- Requerimientos de mano de obra.
- Plan de obras y cronogramas de ejecución.

La construcción de accesos debe consultar el Plan Vial y el Plan de Desarrollo de los entes territoriales en caso de que estos existan, con el fin de buscar puntos de convergencia en este aspecto.

1.2.2. Adecuación del Sitio de Perforación

- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo.
- Movimientos de tierra.
- Requerimientos de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, incluyendo la ubicación respectiva.
- Localización de botaderos
- Drenajes y estructuras necesarias.

1.3. PERFORACION

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACION DE POZOS DE DESARROLLO O PRODUCCION Y SUS LINEAS DE FLUJO
HTER 310

Se describirá en forma detallada (nivel de diseño) los equipos, sistemas y procesos de perforación exploratoria, incluyendo los siguientes aspectos :

1.3.1. Infraestructura Básica y Equipos

- Requerimientos de maquinaria
- Requerimientos de equipos
- Requerimientos de materiales
- Especificaciones de los campamentos.
- La infraestructura y equipos deben ser ubicados en planos a escala 1:1000.

1.3.2. Procesos

- Tecnología de perforación, insumos y sustancias que se utilizarán.
- Necesidades y afectación de recursos naturales, energía y materiales de construcción, con ubicación en planos de las fuentes de aprovechamiento y sitios afectables.
- Procedimientos para la perforación
- Fuentes, tipos de residuos y actividades que generan residuos.
- Organización y Personal requerido.
- Manejo, sistemas de tratamiento y disposición de residuos
- Ubicación de áreas de aislamiento de fuentes radiactivas.

1.3.3. Pruebas de Producción

- Limpieza de pozo
- Tipo de residuos
- Manejo de residuos
- Destino de fluidos
- Infraestructura y equipos

1.4. LINEAS DE FLUJO

Se debe presentar el diseño de las líneas en perfil y planta, con indicación de los siguientes aspectos:

- Especificaciones técnicas del ducto: material seleccionado, diámetro, espesor de la tubería, longitud, presión soportante de la tubería y presión de trabajo y caudal de diseño.
- Estaciones de bombeo y trampas de raspadores
- Válvulas a instalar señalando función, tipo y diámetro.
- Ubicación de sitios de acopio de tubería, almacenamiento de materiales y talleres.
- Movimiento de tierras.

- Requerimientos de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, incluyendo la ubicación respectiva.
- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otros).
- Obras geotécnicas y otras estructuras necesarias.
- Localización de botaderos.
- Requerimientos de mano de obra.
- Plan de mantenimiento y reposición de tuberías.
- Plan de obras y cronogramas de ejecución.
- Pruebas hidrostáticas: Ubicación, fuentes, volúmenes de aguas requeridos, sustancias utilizadas, diseño de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales.

1.5. DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACION

- Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación
- Procedimientos, materiales y sustancias requeridos para la clausura de las piscinas
- Criterios y procedimientos de abandono, manejo y/o recuperación.

2. DESCRIPCION Y CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA

El área de estudio para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, deberá considerar la zona directamente afectable por las actividades de perforación, la vía de acceso y el área afectable por el corredor de las líneas de flujo.

La descripción ambiental de la zona directamente afectable se detallará con base en información primaria con el fin de complementar y profundizar la información del Estudio de Impacto Ambiental. La cartografía temática será presentada a escala 1:10.000 o mayor.

Se hará una identificación de la oferta ambiental en el área de estudio, efectuando su caracterización en sentido dinámico.

La recopilación y análisis de la información se utilizará para la realización del diseño de las medidas de manejo ambiental.

Para la descripción del área de estudio se deben considerar los siguientes aspectos básicos:

2.1. ASPECTOS FISICOS

2.1.1. Geosférico

Se presentará cartografía geológica detallada y actualizada sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

Se presentará una clasificación geomorfológica que contemple la litología superficial, unidades de paisaje, subpaisaje y las formas y procesos erosivos dominantes. Se debe incluir un mapa de zonificación geotécnica para el sitio de perforación, los corredores de la vía de acceso y de las líneas de flujo, que diferencie áreas de estabilidad y que contemple sectores de roca y suelo. La cartografía debe contemplar la litología superficial y la delimitación de unidades geomorfológicas.

2.1.2. Climatológico

Para estos propósitos se deben considerar aspectos como los histogramas de precipitación, balances hídricos y otros factores climáticos que se consideren pertinentes.

2.1.3. Hidrológico

La información hidrológica debe incluir los siguientes aspectos, para los cuerpos de agua afectables por el proyecto:

- Inventario de cuerpos de agua.
- Caudales característicos de las corrientes.
- Cotas máximas de los sistemas lénticos y lóticos.
- Inventario de usos y consumos de agua de las corrientes que se utilizan para el proyecto.
- Caudales y volúmenes estimados de aguas requeridas por el proyecto.
- Localización en mapa a escala 1:10.000 de los sitios de captación, conducción y disposición de aguas residuales.

2.1.4. Hidrogeológico

A partir del modelo geológico se identificarán las unidades, rocas y sedimentos capaces de almacenar y transmitir el agua (acuíferos).

Se realizará el inventario de puntos de agua que incluyen pozos, aljibes y manantiales, identificando la unidad geológica captada, su caracterización físico-química y los caudales de explotación.

2.1.5. Calidad del Agua

Para las corrientes hídricas afectables por la construcción o adecuación de vías de acceso, de las líneas de flujo, pruebas hidrostáticas y por las diferentes

actividades en el sitio de perforación, se deben considerar los siguientes aspectos :

- Inventario de fuentes contaminantes y sistemas de tratamiento.
- Caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica (incluido el aforo en el sitio de muestreo).
- Caudales y volúmenes estimados de aguas residuales.
- Tipo y localización de sitios de vertimiento.
- Caracterización típica de las aguas residuales que generará el proyecto y diseño de los sistemas de tratamiento y disposición (análisis y justificación)

Dicha caracterización debe realizarse para la época climática en que se haga el estudio y será complementada durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas

2.1.6. Recurso Aire

Identificación y tipificación de fuentes existentes de contaminación atmosférica, ruido y niveles previsibles de éstos aspectos para el proyecto.

2.2. ASPECTOS BIOTICOS

2.2.1. Cobertura Vegetal

Mediante fotointerpretación y verificación de campo se realizará una descripción de la vegetación existente (en el sitio de perforación y en los corredores de accesos y líneas de flujo), teniendo en cuenta:

- Unidades de Vegetación.
- Estados sucesionales, descripción fisionómica de estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y epígeo.
- Análisis estructural (densidad de individuos por unidad de área, abundancia, dominancia, cociente de mezcla)
- Otros índices de calificación ecológica.
- Inventario forestal de los aprovechamientos que contenga el número de árboles de carácter brinzal, fustal, latizal; diámetro, altura y volumen. Ubicación en planos de las áreas de aprovechamiento.
- Se identificarán las especies nativas más aptas para la recuperación de áreas afectadas y para el desarrollo de programas de mitigación y compensación.

2.2.2. Fauna

El estudio de la fauna estará estrechamente relacionado con los ecosistemas y las unidades vegetales determinadas. La evaluación se hará para las especies presentes en el área, con base en información secundaria y confirmación directa en campo (observaciones y encuestas).

En caso de encontrar especies endémicas o en vía de extinción, se deberá profundizar el estudio en los siguientes aspectos:

- Densidad de especies y diversidad relativa.
- Estado poblacional
- Inmigración y corredores de movimiento.
- Áreas de importancia para cría, reproducción y alimentación

La caracterización de las especies deberá ser complementada con la definición de la importancia ecológica, económica cultural y el grado de influencia antrópica a que están sometidas.

2.2.3. Recursos Hidrobiológicos

Se deberá hacer una caracterización de los aspectos bioecológicos de las corrientes hídricas afectables por la construcción y adecuación de vías de acceso, por la construcción de líneas de flujo, por la realización de pruebas hidrostáticas y por las diferentes actividades en el sitio de la perforación. Deberá estudiarse el perifiton, bentos, macrofitas y peces.

Dicha caracterización (cualitativa y cuantitativa) debe realizarse para la época climática en que se haga el estudio y será complementada durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas.

2.3. ASPECTOS SOCIALES

Para el área de estudio se debe especificar y actualizar la información del Estudio de Impacto Ambiental con respecto a:

- Descripción de la población asentada
- La oferta de los servicios a nivel local con respecto a la demanda del proyecto.
- Procesos productivos: Se caracterizará la producción tradicional, relacionando la oferta y demanda externa e interna, teniendo en cuenta las características del trabajo asociativo en el área de estudio.

Se analizarán los patrones culturales del área de estudio de acuerdo a las siguientes estrategias:

- Uso y manejo del entorno.
- Patrones culturales de resolución de conflictos.
- Susceptibilidad al cambio.
- Arraigo y sentido de pertenencia.

Se establecerá la presencia institucional y las acciones de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en el área de estudio con el fin de estructurar las acciones de gestión social.

En los sitios a intervenir para el proyecto de perforación, que formen parte de las áreas identificadas como de interés arqueológico en el Estudio de Impacto Ambiental, se debe realizar el programa de prospección arqueológica.

2.4. PERFILES ECOTOPOGRÁFICOS

Para el respectivo corredor de las líneas de flujo, se debe elaborar un perfil ecotopográfico, que contenga aspectos relevantes de identificación del entorno ambiental y de la actividad, tales como:

- Unidades geomorfológicas
- Cuerpos de Agua
- Estratos de Vegetación
- Infraestructura: Vías, helipuertos, campamentos, ductos, líneas de transmisión, túneles, asentamientos humanos.
- Actividades mineras
- Zonas político-administrativas
- Sitios de Interés Arqueológico

3. EVALUACION AMBIENTAL

3.1. ANALISIS DE IMPACTOS

La descripción ambiental del área de estudio debe permitir el diagnóstico del área del sitio de perforación y los corredores de la vía de acceso y las líneas de flujo, para establecer el grado de sensibilidad ambiental de los recursos naturales y sus ecosistemas, teniendo en cuenta la dinámica natural y antrópica antes del establecimiento del proyecto.

Sin proyecto y con base en la información obtenida en la descripción ambiental, se deben analizar las causas y los efectos de los impactos generados por las acciones diferentes al proyecto de hidrocarburos.

Las actividades que desarrollará el proyecto, junto con sus posibilidades técnicas de ubicación, (vías de acceso, líneas de flujo y localización de pozos) el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontadas con el grado de sensibilidad ambiental del área, permiten establecer los impactos ambientales que genera el pozo de perforación exploratoria y diseñar el plan de manejo ambiental del proyecto.

Los impactos ambientales deberán estar referenciados con los aspectos físicos, bióticos y sociales y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos naturales del área de estudio.

La evaluación de impactos debe estar claramente referida a las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: diseño, construcción, operación, desmantelamiento y recuperación.

Se deben clasificar y jerarquizar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: Tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad, mitigabilidad y compensabilidad.

La identificación y evaluación de impactos ambientales con proyecto se basará entre otras en los siguientes aspectos:

Geomorfología : Generación e incremento procesos erosivos por las actividades constructivas en la vía, las líneas de flujo y en el sitio de perforación. Aumento de producción y transporte de sedimentos, modificaciones del relieve y alteraciones del paisaje. Efectos ambientales por explotación de materiales y disposición de sobrantes de excavación.

Suelos : Cambios en el uso actual del suelo, por las actividades constructivas e instalaciones del proyecto.

Recursos hídricos: Afectación de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas. Conflictos potenciales de uso del recurso.

Recursos bióticos y ecológicos: Afectación, por alteración, deterioro, destrucción de ecosistemas acuáticos y terrestres.

Remoción de la cobertura vegetal, alteración y fragmentación de los ecosistemas.

Alteración, modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna, ictiofauna y recursos hidrobiológicos.

Afectación de especies de interés científico y cultural o en vía de extinción.

Aspectos Sociales: Cambios y modificaciones en los procesos demográficos, la estructura de servicios, en los aspectos culturales, procesos económicos y tendencias de desarrollo.

3.2. ANALISIS DE RIESGOS

Mediante el análisis de riesgos se darán las pautas de diseño del Plan de Contingencia, que será incluido en el Plan de Manejo Ambiental.

El análisis debe llevarse a cabo para los riesgos naturales y para los producidos por el proyecto durante las etapas de construcción, operación, desmantelamiento y recuperación. Se deben analizar:

- La amenaza: Es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.
- La vulnerabilidad del medio ambiente, la población y la infraestructura, o sea la determinación de la magnitud en que son susceptibles de ser afectados.
- Los riesgos mediante la relación que se establezca entre amenazas y condiciones de vulnerabilidad. Para esto se evaluarán las condiciones de riesgo, factores de vulnerabilidad, lugares de origen, las áreas de afectación, los escenarios.

Para los riesgos endógenos u operacionales, se deberán analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial, entre otros). Los riesgos exógenos deben incluir los fenómenos naturales y la situación geopolítica.

Se deben presentar las perspectivas técnicas y económicas de controlar los factores de riesgo.

Los resultados del análisis se deben llevar a un mapa que presente los diversos niveles de riesgos y las zonas más vulnerables.

Los perfiles ecotopográficos deberán contener los resultados del análisis de impactos y riesgos.

4. MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACION DE POZOS Y SUS LINEAS DE FLUJO

El nivel de los programas, proyectos y acciones de manejo ambiental es el de diseño, debiendo presentarse en consecuencia las tecnologías, especificaciones técnicas, los requerimientos logísticos y de personal, los costos, programación de actividades y las responsabilidades de los actores involucrados en el proyecto.

4.1. PROGRAMAS Y PROYECTOS DE MANEJO AMBIENTAL

4.1.1. Programas de Gestión Social

Desde el punto de vista social el Plan de Manejo Ambiental, presentará los resultados de las acciones de información a nivel institucional y comunicación a nivel comunitario, así como las estrategias que se adoptarán en este sentido durante la ejecución del proyecto de perforación exploratoria.

Se debe tener en cuenta los programas de gestión social desarrollados con anterioridad, los cuales deben ser ajustados, complementados o innovados, en la medida que el proyecto de perforación exploratoria lo amerite.

Con el fin de propender por la inserción armónica del proyecto en el área de estudio, fundamentado en las perspectivas de desarrollo sostenible de la misma, se debe promover la participación de la comunidad mediante las siguientes actividades :

Plan de Manejo Ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros.

- Información y comunicación: programa de perforación exploratoria, plan de manejo ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros.
- Manejo de contratación de personal
- Participación en programas sociales que responden a los efectos identificados en la evaluación ambiental.
- Participación de la comunidad en programas del plan de manejo ambiental.

Los documentos de formalización deberán mantenerse archivados por el peticionario, como material de soporte.

4.1.2. Programas de Educación y Capacitación al Personal del Proyecto de Perforación

- Educación ambiental, sobre normas ambientales de prohibición, protección, prevención, uso y manejo de recursos naturales.
- Conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la región.
- Conocimiento del proyecto de perforación exploratoria y del plan de manejo.
- Manejo del patrimonio arqueológico.
- Seguridad industrial

4.1.3. Programas de Manejo de Actividades de Construcción y Adecuación

4.1.3.1. Construcción y Adecuación de Accesos

- Especificaciones de obras de rectificación.
- Especificaciones de la calzada.
- Remoción de cobertura vegetal, descapote y disposición de suelos.
- Manejo de botaderos (disposición y manejo de cortes.)
- Manejo de drenajes (cunetas, alcantarillas, cruces de corrientes)
- Conformación y estabilización de taludes.
- Revegetalización
- Control de contaminación.
- Señalización.

4.1.3.2. Campamentos Transitorios Durante la Construcción

- Especificaciones constructivas de los campamentos
- Criterios de localización.
- Utilización de recursos naturales.
- Manejo de residuos (tratamiento y disposición)

4.1.3.3. Adecuación del Sitio de Perforación

- Criterios y condicionamientos de localización del área de perforación.
 - Criterios de distribución de instalaciones.
 - Remoción de cobertura vegetal y descapote.
 - Manejo de áreas de corte, relleno y botaderos
 - Distribución y manejo de drenajes naturales y sistemas de aguas (lluvias y residuales).
 - Conformación y estabilización de taludes.
 - Construcción de piscinas.
 - Criterios de localización de sistemas de tratamiento y disposición de residuos.
-
- Revegetación de áreas intervenidas

4.1.3.4. Construcción de Líneas de Flujo

- Especificaciones del corredor de las líneas de flujo (pendientes, ancho, longitudes y otros).
- Remoción de cobertura vegetal, descapote y disposición de suelos.
- Manejo de botaderos (disposición y manejo de cortes)
- Manejo de drenajes, incluidos cruces de corrientes y áreas de inundación
- Manejo de áreas especiales tales como zonas inundables, cruces de corrientes, áreas de inundación, zonas mineras, obras de infraestructura, asentamientos poblacionales.
- Manejo de tubería: tendido, bajado, soldadura, radiografía y tapado.
- Reconformación y estabilización del derecho de vía, taludes y otras obras geotécnicas.
- Revegetalización
- Control de contaminantes
- Señalización

4.1.4. Programa de Manejo de Residuos

4.1.4.1. Aguas Residuales

- Aguas residuales domésticas
- Aguas residuales industriales
- Aguas residuales de pruebas hidrostáticas

- Aguas lluvias

4.1.4.2. Residuos Sólidos

- Residuos de perforación
- Residuos peligrosos
- Residuos domésticos.
- Residuos de soldadura
- Otros residuos

4.1.5. Programa de Manejo de Materiales Radiactivos

4.1.6. Programa de Manejo de Pruebas de Producción

- Manejo de residuos y fluidos
- Control de contaminación atmosférica
- Control de ruido

4.1.7. Programa de Desmantelamiento y Recuperación

- Alternativas ambientales
 - Retiro de infraestructura, campamentos e instalaciones
 - Post tratamiento y manejo de instalaciones sanitarias
 - Manejo de los accesos y áreas de instalación
 - Tratamiento final de piscinas
-
- Restauración ambiental del entorno.

4.1.8. Programa de Medidas de Compensación

Para aquellos impactos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados, se diseñarán las medidas de compensación que pueden ser desarrolladas, a través de los programas y proyectos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

4.1.9. Contenido de cada Medida de Manejo Ambiental

OBJETIVO: Se debe indicar de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretende desarrollar la actividad.

ETAPA: Se debe referir a una de las tres fases del proyecto: Preoperativa (preparatoria), operativa (durante la ejecución del programa) y post-operativa (desmantelamiento, restauración y recuperación).

IMPACTO AMBIENTAL: Se debe identificar el impacto específico con indicación del tipo (directo, indirecto, acumulativo, residual). Causa del impacto (factores o actividades que lo ocasionan), la afectación (ecosistemas, recursos o elementos afectados, incluidos los aspectos humanos o culturales) y los riesgos ambientales implícitos en la actividad.

TIPO DE MEDIDA: Se debe establecer que acción de prevención, protección, control, mitigación, restauración, recuperación o compensación se pretende desarrollar con la actividad.

ACCIONES A DESARROLLAR: Corresponde a las medidas específicas que se adoptarán para el control o manejo ambiental del impacto.

TECNOLOGIAS UTILIZADAS: Es el conjunto de técnicas, métodos y sistemas que se emplearán para el desarrollo de la acción o acciones específicas de manejo.

CRONOGRAMA DE EJECUCION: Se deben indicar los tiempos de ejecución de las acciones de la actividad y el momento de aplicación (fase de la actividad en la cual se desarrollará).

LUGAR DE APLICACION: Se debe indicar con precisión la ubicación del sitio, área o trayecto en el cual se ejecutará la medida.

RESPONSABLE DE LA EJECUCION: Identifica la empresa, entidades u organizaciones que directamente asumirán la responsabilidad en la ejecución de la medida.

PERSONAL REQUERIDO: Se refiere a las características de formación profesional, capacitación y experiencia requerida para el personal que dirige, desarrolla y controla la ejecución de la medida. Se debe indicar por especialidad, el número de personas requeridas y el tiempo de contratación.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Se deben señalar los indicadores de seguimiento y monitoreo que se utilizarán tales como muestreos, observaciones,

registro de avances de ejecución técnica y financiera, resultados o efectividad de la medida, receptividad en el medio (entorno físico-biótico o social), grado de participación de las comunidades. Además de establecerse los mecanismos de control y monitoreo se debe establecer la periodicidad de los mismos.

CUANTIFICACION Y COSTOS: Para cada medida se debe establecer la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y total.

4.2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El programa de monitoreo se debe diseñar para las etapas de instalación de campamentos provisionales, adecuación, construcción de sitios de perforación, corredores de vías de acceso y líneas de flujo, pruebas hidrostáticas, pruebas de producción, desmantelamiento y recuperación

4.2.1. Seguimiento a la Gestión Social

4.2.2. Seguimiento de Areas de Interés Arqueológico

4.2.3. Monitoreo de Recursos Naturales

- Calidad del agua y recursos hidrobiológicos de las corrientes afectables por el proyecto
- Acuíferos (pozos aljibes y manantiales)
- Control y verificación de los condicionamientos en el manejo de la cobertura vegetal.
- Control y verificación a la prohibición de la caza y comercialización de fauna.
- Seguimiento y control a los procesos erosivos ocasionados o dinamizados por el proyecto.

4.2.4. Monitoreo de Sistemas de Tratamiento y Disposición de Residuos

- Aguas residuales: industriales, domésticos y de pruebas hidrostáticas.
- Cortes de perforación
- Elementos químicos de interés sanitario y metales pesados.
- Residuos sólidos peligrosos, domésticos e industriales.

4.2.5. Monitoreo de Ruido y Emisiones Atmosféricas

4.3. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de contingencia debe contemplar los planes estratégico, operativo e informativo.

4.4. CRONOGRAMA Y COSTOS

Se presentará un cronograma que asocie la ejecución de los proyectos y actividades (de perforación de pozos de desarrollo o producción, corredores de vías de acceso y líneas de flujo) con las medidas de manejo ambiental.

Se debe presentar el costo total previsto del proyecto (perforación de pozos, vía de acceso y líneas de flujo). Para los programas, proyectos y actividades de manejo ambiental, se presentará un cronograma detallado de ejecución y un cuadro detallado de costos que contenga unidad de medida, costos unitarios, cantidades y costos totales proyectados.

4.5. INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

Para proyectos cuya duración sea inferior a seis meses se presentará un informe a la mitad del proyecto y otro dentro del mes siguiente a su finalización.

Para proyectos cuya duración sea superior a seis meses se presentarán informes trimestrales y un informe final dentro de los dos meses siguientes a su finalización.

El informe debe contener los siguientes aspectos:

- Cuantificación y análisis de los programas y actividades, contrastando lo programado y ejecutado
- Análisis comparativo de los impactos ambientales previstos y los presentados efectivamente.
- Ponderación de la eficacia de las medidas de manejo ambiental
- Dificultades presentadas y medidas adoptadas
- Análisis de los resultados de los monitoreos realizados

En el informe final además, se realizará el análisis comparativo de los objetivos y metas del Plan de manejo con el fin de medir la efectividad de las medidas adoptadas para el proyecto.

Durante el período de explotación de los pozos y la operación de las respectivas líneas de flujo, se deben presentar informes anuales que deben formar parte de los informes consolidados del campo de explotación.

La empresa debe mantener a disposición de la autoridad ambiental, la información que soporte los informes y remitir copia del informe a la Corporación Autónoma Regional.

5. SISTEMA GERENCIAL DE GESTION AMBIENTAL

Las medidas de manejo ambiental deben ser integradas a un Sistema Gerencial de Gestión Ambiental, acorde con los estándares nacionales e internacionales vigentes o de carácter corporativo, que garantice una óptima ejecución de los planes, programas y proyectos ambientales.

Dentro de este esquema de gestión se debe contemplar la estructura operativa y organizacional de la Interventoría Ambiental, que realice el seguimiento y control ambiental de las actividades de perforación exploratoria.

Para las actividades inherentes a la perforación exploratoria, la Interventoría Ambiental se debe diseñar contemplando las funciones, objetivos y alcances, las actividades a desarrollar, el perfil de los profesionales participantes, el tipo y frecuencia de los informes a presentar.

6. ANEXOS

•BIBLIOGRAFIA.

Se relacionará la bibliografía realmente utilizada en el estudio y referenciada según normas ICONTEC.

•FOTOGRAFIAS DE MAYOR INTERES

•CARTOGRAFIA TEMATICA

Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica, asentamientos y se presentarán a escala 1:10.000 o mayor, para los siguientes aspectos.

- Ubicación del Bloque asignado, del área del proyecto (área de perforación de pozos, vías de acceso y líneas de flujo) y la división político administrativa.
- Red hidrográfica que incluya : drenajes, puntos de agua, (pozos, aljibes y manantiales), ubicación de sitios de captación y vertimiento de agua para el proyecto, localización de usos y vertimientos para otras actividades (diferentes a las del proyecto) en las corrientes afectables por el proyecto.
- Geología, geomorfología y estabilidad geotécnica.
- Cobertura vegetal, áreas de aprovechamiento forestal y uso del suelo.
- Mapa social: actividades productivas, infraestructura, zonas de interés arqueológico, entidades territoriales vigentes y asentamientos humanos.
- Localización del área de perforación, vía de acceso y líneas de flujo.
- Perfil ecotopográfico del corredor de las líneas de flujo.
- Plano de localización en planta de la infraestructura e instalaciones del pozo, escala 1:1000 o mayor.
- Planos a escala 1:1000 de diseño y manejo ambiental de la vía de acceso, de las líneas de flujo y la locación de sus actividades de manejo (botaderos, obras de prevención, sitios de repoblación, sitios de estabilización de taludes, cruces de corrientes, otros) e hipermetría cada metro.

PRESENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

El petionario entregará tres documentos del Plan de Manejo Ambiental, dos (original y copia) con destino al Ministerio del Medio Ambiente y otro para la Corporación Autónoma Regional respectiva. A opción del petionario se entregará copia en archivo magnético.

PARTE II. USO, APROVECHAMIENTO O AFECTACION DE LOS RECURSOS NATURALES

La información se debe orientar al diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los recursos naturales que pueden ser usados, aprovechados o afectados durante el desarrollo del proyecto, con el fin de establecer las asignaciones, el manejo y el grado de intervención que pueda realizarse sobre los mismos.

Para cada proyecto en particular se debe realizar a nivel detallado la evaluación de los recursos naturales afectables, analizando su estado, disponibilidad, restricciones y prohibiciones de su intervención; así como la cuantificación de uso o aprovechamiento.

1. RECURSO HIDRICO

1.1. REQUERIMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES

- **Oferta**

Calidad del agua, niveles, caudales y/o volúmenes característicos de las corrientes o cuerpos de agua de las cuales se utilizará el recurso para la actividad.

- **Demanda**

- Inventario de usuarios de las corrientes a utilizar, con mapas de localización a escala 1:25.000 o mayor.
- Caudales y Volúmenes a utilizar por la actividad según las diferentes destinaciones del recurso (consumo humano, industrial y riego).
- Diseños de los sistemas de captación y conducción, del sistema de control de caudales, derivaciones y disposición de sobrantes.
- Localización de las corrientes y sitios de captación en mapas a escala 1:10.000 o mayor.
- Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir, incluidos los sistemas de regulación y medición.

- Impactos y Manejo Ambiental

1.2. REQUERIMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS

1.2.1. Explotación

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACION DE POZOS DE DESARROLLO O PRODUCCION Y SUS LINEAS DE FLUJO
HTER 310

- Características hidrogeológicas de la zona

- inventario de manantiales, aljibes y pozos existentes en el área de probable afectación, con énfasis en la unidad acuífera captada, niveles freáticos o estáticos, análisis físico-químico de las aguas e identificación de usuarios con derechos de uso que pueden verse afectados.
- Evaluación geoelectrica de los sitios de perforación, indicando las capas acuíferas a utilizar.
- Ubicación de los sitios de perforación en cartografía 1:25.000 o mayor.
- Especificaciones del equipo y descripción del sistema de perforación a emplear.
- Diseño típico del pozo, que incluya la columna litológica y sus registros eléctricos, programa de lodos, descripción de los trabajos de desarrollo, limpieza y pruebas de bombeo con su interpretación.
- Impactos y manejo ambiental de la actividad.
- Cronograma de trabajo.

1.2.2. Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

- **Disponibilidad**

- Localización de los pozos en mapas 1:25.000 o mayor
- Informe de los resultados de los estudios de exploración. Alternativamente estudios hidrogeológicos que se hubieran realizado indicando el tipo de investigación, método y análisis de las pruebas realizadas y los parámetros geohidráulicos de los acuíferos identificados en los estudios.
- Relación de manantiales aljibes y pozos existentes en la zona de abatimiento de cada pozo de suministro de agua a utilizar, e identificación de usuarios que puedan verse afectados en el aprovechamiento.
- Análisis físico-químico y bacteriológico del agua.

- **Demanda**

Evaluación de los requerimientos de agua en términos de volumen, caudal y régimen de explotación.

- **Sistema de Suministro**

- Localización de los pozos o aljibes a utilizar en mapas 1:25.000 o mayor.
- Diseño de los pozos o aljibes, si se conocieren, características de los equipos de bombeo, cabezales de descargas en ellos instalados y su plan de operación.

- Perfil estratigráfico y descripción de las formaciones geológicas atravesadas por estas obras de alumbramiento, si se conocieren.
- Cota de las bocas de pozos o aljibes, nivel estático, dinámico y abatimiento de los pozos con el caudal y régimen normal de producción.
- Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir incluidos los sistemas de regulación y medición.

• Manejo Ambiental

- Elementos de medición y control de niveles, (estáticos y dinámicos) caudales y régimen de operación del pozo.
- Medidas de protección y mantenimiento de pozos.
- Posibles focos de contaminación como letrinas, basureros, depósitos de aguas contaminadas existentes en las áreas de influencia de los pozos productores.
- Medidas y dispositivos que pueden usarse para evitar los desperdicios de agua y la disposición de sobrantes.

2. VERTIMIENTOS

- Caracterización de los cuerpos receptores (suelos y cuerpos de agua). En caso de disposición en el suelo se debe realizar su análisis referido a textura, estructura, capacidad de campo, tiempo de infiltración, percolación. En general se debe obtener el conocimiento de los factores edáficos y climáticos que permitan establecer la dosificación de agua para este tipo de disposición.
- Inventario de usos y vertimientos
- Caracterización teórica de las aguas residuales domésticas e industriales que producirá el proyecto, con indicación de los elementos y sustancias contaminantes.
- Determinación de los sitios de disposición, con mapas de localización a escala 1:10000 o mayor.
- Caudales y volúmenes estimados de efluentes por actividad
- Impactos ambientales previsible, considerando la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.
- Diseño de los sistemas de tratamiento, manejo y disposición con indicación de los insumos y sustancias a utilizar y su eficiencia en cumplimiento a la normatividad ambiental.

3. OCUPACION DE CAUCES

- Obras a construir y su temporalidad
- Dinámica fluvial de los sectores de corrientes afectables, con mapificación a escala 1:25.000 o mayor.
- Impactos previsible.
- Diseño de las obras de protección de control torrencial
- Procedimientos constructivos

4. MATERIALES DE ARRASTRE Y DE CANTERA

Para la explotación de material de arrastre y de cantera, se recomienda que sea la empresa petrolera, la responsable ante las autoridades ambientales del manejo ambiental de estas actividades, teniendo en cuenta que es la beneficiada con dichas explotaciones y que además ofrece una mayor garantía de organización, estabilidad y permanencia en las zonas intervenidas para la ejecución de las medidas de manejo ambiental.

Para que el usuario pueda hacer aprovechamiento de materiales de arrastre y de cantera deberá, además de los requerimientos ambientales establecidos dar cumplimiento a la normatividad minera vigente.

- **Generalidades**

- Localización de los sitios en coordenadas y mapas a escala 1:25000.
- Vía de acceso
- Objetivo del aprovechamiento.

- **Descripción Local del Entorno.**

- Aspectos físicos con énfasis en la dinámica fluvial.
- Aspectos bióticos
- Aspectos socioeconómicos

- **Sistemas de Explotación**

- Métodos de explotación
- Proyección de la explotación en plano topográfico escala 1:1000
- Equipos y/o herramientas a utilizar
- Tipo de materiales
- Tiempo de explotación
- Volúmenes a explotar
- Servicios de requerimiento de otros recursos naturales para la explotación
- Residuos resultantes

- **Identificación y Evaluación de Impactos**

El análisis debe orientarse a la evaluación de los efectos ambientales que generará la explotación de materiales, contemplando los impactos directos, indirectos, acumulativos y residuales, así como los riesgos ambientales consecuentes con la actividad.

- **Acciones de Manejo Ambiental**

Se deben establecer las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación para los impactos producidos por la actividad.

5. APROVECHAMIENTO FORESTAL

Inventario forestal de los aprovechamientos que contengan el número de árboles de carácter fustal, latizal y brinzal, diámetro, altura y volumen. Dicho inventario debe corresponder a la totalidad de las áreas a intervenir. Ubicación en planos de las áreas de aprovechamientos.

Se deben indicar los proyectos compensatorios tales como protección, conservación y repoblación forestal, que se contemplarán en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

6. RESIDUOS SOLIDOS

- Clasificación de los residuos domésticos, industriales y especiales.
- Volúmenes de residuos domésticos e industriales
- Impactos ambientales previsibles.
- Sistemas de tratamiento, manejo y disposición.
- Ubicación en planos de los sitios de manejo y disposición.

7. RECURSO AIRE

7.1. MANEJO DE LA ACTIVIDAD DE PERFORACION

- Identificación de las fuentes de contaminación por ruido y emisiones atmosféricas.
- Caracterización de las emisiones y niveles previsibles de ruido
- Medidas de manejo ambiental para control de ruido y emisiones atmosféricas.

7.2. MANEJO DE LAS PRUEBAS DE PRODUCCION

- Tipo de prueba de producción
- Tipificación del hidrocarburo.

- Estimativo de los flujos de hidrocarburos a quemar
- Equipos y criterios ambientales de diseño de la operación