

CAPITULO 6.0

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.1 INTRODUCCION

Se presenta el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Campo Cantagallo y los campos aledaños, cuyo propósito es abordar de una manera integral el desarrollo de las actividades petroleras actuales y proyectadas respondiendo a las necesidades ambientales de la región y en estricto cumplimiento de las normas establecidas por las autoridades competentes.

La ejecución del PMA para el Campo Cantagallo y los campos aledaños se orientará hacia las políticas y estrategias que se tiene en lo ambiental a nivel nacional, regional, departamental y municipal, lo cual permite abordar la problemática ambiental de una forma coherente y participar en los esfuerzos para el desarrollo humano sostenible de esta zona.

Como base para la formulación del PMA se contó con los siguientes recursos:

- Diagnóstico Ambiental del campo Cantagallo, basado en los estudios preliminares que se han realizado en la región y en el análisis conjunto del estado actual de desarrollo de la infraestructura petrolera.
- Evaluación Global de los impactos socio-ambientales que se han generado durante las actividades de construcción y/o operación de los proyectos para el desarrollo completo de los campos y su predicción para el futuro.
- Proceso de retroalimentación con base en los estudios ambientales aplicados en la región y por medio de la comunicación interinstitucional (Ecopetrol, consultores, Ministerio del Medio Ambiente, CAS, autoridades municipales y Comunidad).

Con base en estos lineamientos, el propósito es presentar un PMA acorde con las necesidades ambientales y legales, pero más aun, integrar conceptualmente los esfuerzos de cada uno de los actores presentes en la región, en la búsqueda de mejores resultados a través de puntos de encuentro común.

6.2 POLITICAS, ESTRATEGIAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS AMBIENTALES

En este orden de ideas, se exponen a continuación las políticas, estrategias, programas y proyectos de cada una de las instituciones presentes en la región, con el objetivo de encontrar los puntos de interacción entre estos y el PMA que Ecopetrol propone para sus campos.

6.2.1 Políticas

Sistema Gerencial de Gestión Ambiental

La Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL considera la protección del medio ambiente, como parte esencial del desarrollo de sus actividades de explotación, producción, refinación, transporte, almacenamiento y comercialización de los recursos hidrocarburos del país.

Por lo tanto ECOPETROL se compromete a cumplir con los siguientes principios de su política ambiental:

Principio 1. Compromiso Corporativo

La alta dirección de ECOPETROL se compromete a cumplir con la política ambiental y a exigir su observancia en todos los niveles de la empresa. Para esto, cuenta con un sistema de Gestión Ambiental, el cual asegura que todas las actividades y productos, cumplan con los requisitos legales de protección ambiental dictados por el gobierno nacional o las autoridades locales, así como los requisitos corporativos. Se promoverán programas de capacitación, entrenamiento y concientización, para todos los trabajadores de la empresa.

Principio 2. Mejoramiento Continuo Ambiental

ECOPETROL se compromete a reducir progresivamente los impactos ambientales de los procesos y productos; indagar sobre nuevas tecnologías, procesos e insumos, que minimicen estos impactos; y a la contratación de proveedores y contratistas que tengan el mismo compromiso.

Principio 3. Planificación Ambiental

ECOPETROL garantizará que todos los proyectos de inversión de la empresa, cuya ejecución implique riesgos para el medio ambiente natural, efectuarán una adecuada planificación. La variable ambiental se considera parte del proceso de toma de decisiones, y sus costos formarán parte del proyecto.

Principio 4. Responsabilidad Ambiental

En ECOPETROL, el buen manejo ambiental, formará parte integral de sus operaciones petroleras, por lo cual cada dependencia y cada persona en su actividad específica será responsable por dicho manejo. Para apoyar la gestión ambiental de sus operaciones, ECOPETROL respalda la investigación aplicada de tecnología, procesos e insumos que responda a las necesidades de la industria petrolera a través del Instituto Colombiano del Petróleo (ICP) y/o de otros centros de investigación de conocido prestigio.

Principio 5. Prevención

ECOPETROL enfocará las acciones dirigidas a preservar el equilibrio ecológico hacia la prevención de accidentes ambientales. La empresa atenderá rápida y efectivamente a incidentes o emergencias resultantes de sus operaciones, cooperando con organizaciones de la industria y con las agencias gubernamentales respectivas.

Principio 6. Motivación

ECOPETROL promoverá la difusión de sus principios ambientales, lineamientos, guías y programas específicos en este campo entre sus trabajadores, contratistas y entre las comunidades de su área de influencia.

Principio 7. Integración

La empresa fomentará el trabajo conjunto con entidades estatales y privadas, con los proveedores y contratistas involucrando en esta a las comunidades de sus áreas de influencia, dentro del marco del desarrollo sostenible.

Principio 8. Monitoreo, Documentación y Comunicación

ECOPETROL se compromete a realizar evaluaciones y auditorías periódicas, procurando garantizar la

conformidad con los requisitos legales y las directrices corporativas ambientales. Los resultados de estas evaluaciones y los planes de acción resultantes, serán difundidos internamente y a las partes interesadas.

Con base en estos principios se ha orientado el manejo ambiental de ECOPETROL en las instalaciones de la GCB, el cual se ha reflejado en las medidas preventivas y de mitigación que se han formulado para evitar el posible deterioro socioambiental causado por la operación del Complejo.

En todos los proyectos que adelanta ECOPETROL es prioritario el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, actualizando la gestión a las necesidades y exigencias propias. Por esta razón los estudios ambientales son una parte importante en los proyectos que desarrolla la GCB.

La gestión ambiental de ECOPETROL se complementa con la Política de Higiene, Seguridad y Salud, que cubre a los trabajadores y comunidad involucrada en sus proyectos.

El área de desarrollo petrolero del Campo Cantagallo y los campos aledaños se encuentran en la jurisdicción político administrativa de los siguientes entes:

- **Orden Nacional:** Ministerio del Medio Ambiente.
- **Orden Regional:** CAS, CORPOSUR, CORPOCESAR,
- **Orden departamental:** Santander, Bolívar y Cesar.
- **Orden Municipal:** Puerto Wilches, Cantagallo, Sabana de Torres y Aguachica.

Cada una de estas instituciones ha fijado su política en lo ambiental. En este sentido, la política de Ecopetrol de desarrollar sus actividades dentro de la excelencia ambiental, se incorpora a los conceptos que con relación a lo socio-ambiental tienen cada uno de los entes presentes en la región. Para esto Ecopetrol ha desarrollado, entre otros, los mecanismos y tecnologías necesarias para una producción limpia, que propenda por los intereses fijados en su política interna.

6.2.2 Estrategias

Por otro lado y para desarrollar sus objetivos dentro de las políticas propuestas, las diferentes

instituciones han adoptado una serie de estrategias que les permitirán abordar la problemática ambiental de la región.

Las estrategias que Ecopetrol ha asumido dentro del desarrollo de sus campos, establecen lo siguiente:

- Estrechar los canales de diálogo y de concertación entre las Asociaciones Petroleras y la comunidad de la zona.
- Maximizar los efectos positivos que el desarrollo de los campos conlleva a los departamentos de Santander, Bolívar y Cesar y a su población; así como minimizar los impactos sociales y económicos y evitar dificultades y sobre costos innecesarios.
- La participación de la comunidad de acuerdo con la Constitución Nacional.
- Las relaciones con las autoridades y comunidades y la conservación del medio ambiente tienen tanta importancia, como los recursos financieros, técnicos y humanos requeridos por el proyecto.
- La Integración de las asociaciones, por medio de la intervención y participación en programas y actividades que permitan el desarrollo empresarial, el avance de las operaciones y el progreso de la región.

6.2.3 Programas y Proyectos

6.2.3.1 Niveles de participación en el Plan de Manejo Ambiental

- La **Responsabilidad** de la ejecución de los programas y proyectos del PMA para el Campo Cantagallo y los campos aledaños es de **ECOPETROL**; previa aprobación por parte del Ministerio del Medio Ambiente.
- La **Revisión** de las acciones desarrolladas y de los resultados del PMA será de la **CAS, CORPOSUR, CORPOCESAR y Ministerio del Medio Ambiente**.
- La **Cooperación** en programas y proyectos con objetivos comunes se podrá realizar concertadamente con las siguientes instituciones:

- * **CAS, CORPOSUR, CORPOCESAR.**
- * **Departamental:** a través de sus secretarías (agricultura, medio ambiente, Gobierno).
- * **Municipio de Puerto Wilches:** Planeación.
- * **Municipio de Cantagallo:** Umata.

Además, y aunque no se cuente con programas y proyectos específicos, se puede acudir a la experiencia de las Universidades y centros de investigación regionales y nacionales.

Finalmente, se tendrá en cuenta que dentro del proceso de aplicación del PMA se pueden presentar otras instituciones que cooperen en propósitos comunes, para las cuales se generarán los mecanismos de participación.

- La **Concertación** es un proceso entre Ecopetrol y las instituciones de la región en la búsqueda de mejores resultados socio-ambientales. Sin embargo, la ejecución del PMA no estará sujeta a los procesos de concertación.

A continuación se presentan algunos ejemplos de las formas como las instituciones pueden interactuar a través de sus programas y proyectos:

Objetivos comunes: los programas del PMA contribuyen al desarrollo de los objetivos que proponen otros entes presentes en la región, a través de sus programas y proyectos. Por ejemplo, a la educación ambiental que se ha venido generando a través de los proyectos de Ecopetrol, se le suman los esfuerzos que desarrollan las CAR's o los municipios en la región, a través de sus programas de educación. Sin embargo, no existe un acercamiento directo de las partes en este proceso. Este nivel se reduce entonces a la identificación de objetivos comunes entre las partes.

Objetivos comunes + Acciones Comunes: los programas del PMA además de tener objetivos comunes con otros programas, igualmente se ejecuten por acciones comunes con los actores de la región. Este nivel de participación se sintetiza como de objetivos comunes, con acciones comunes. Por ejemplo, un proyecto de reforestación en una cuenca donde Ecopetrol define unas acciones para la protección de la parte baja de la cuenca y la corporación, desarrolle otras acciones sobre la parte alta de la misma cuenca, en consecuencia se pueden llevar este tipo de acciones coordinadamente.

Objetivos Comunes + Acciones Comunes pero con Procesos de Concertación: los programas del PMA son un proceso concertado con la comunidad y las autoridades de la región. Por ejemplo, los proyectos sociales hacen parte de un proceso que Ecopetrol ha venido desarrollando a través del diálogo y la concertación con las comunidades y autoridades de la región.

Otro caso a manera de ejemplo, se presenta cuando Ecopetrol en sus programas y como respuesta a la legislación ambiental, se ha comprometido a la reforestación de una determinada área (por compensación), en la cual las CAR's pueden orientar estos esfuerzos a través de sus programas y asegurar que los recursos que las dos partes asignen tengan una efectividad mucho mayor.

En este sentido, los proyectos del PMA que tienen esta dinámica, ameritan ser destacados dentro de este esquema, puesto que corresponden a acciones conjuntas para el manejo integral del área.

6.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.3.1 Programas del PMA

Los programas del PMA dirigen sus acciones hacia los componentes geosféricos y socioculturales, como una respuesta a la necesidad de responder de una manera integral al entorno. Dentro de este esquema se presentan programas de manejo del recurso suelo, agua y de los recursos naturales.

Como parte importante del desarrollo petrolero en la región y como oportunidad de Ecopetrol para dejar un aporte al conocimiento de la región, se han elaborado un grupo de proyectos de investigación de los ecosistemas y de sus componentes bióticos. Proyectos que servirán como base teórico-práctica para el ordenamiento y manejo ambiental de los recursos de la región.

Para cada uno de los programas del PMA se hace una presentación que incluye los siguientes aspectos:

- **Nombre del Programa**

Cada uno de los programas se identifica con una letra, por ejemplo Medidas de manejo Integral (A).

- **Justificación**

Se hace una descripción analítica de la importancia de la aplicación de cada uno de los proyectos. En este análisis se integra el diagnóstico ambiental y los posibles impactos generados por las actividades del proyecto, con el fin de establecer la pertinencia de la aplicación de cada una de las medidas de manejo.

- **Metas o Resultados Esperados**

Una vez establecido los criterios de justificación, se proyecta un panorama a corto, mediano y largo plazo de las implicaciones que tiene la aplicación de cada una de las medidas de manejo ambiental.

- **Proyectos**

Finalmente se enumeran los proyectos que integran cada uno de los programas ambientales. En la Tabla 6.1 se enumeran los programas y proyectos que conforman el PMA.

Algunos programas debido a sus características hace necesario que se presente variación en parte de su estructura de contenido, lo cual no se afectará de manera sustancial el objetivo del mismo.

Se hace una breve descripción de los programas presentados en este Plan de Manejo Ambiental.

A. **PROGRAMA DE MEDIDAS DE MANEJO INTEGRAL**

Presenta las acciones encaminadas a capacitar al personal de la operación del campo, contratistas y comunidad en temas relacionados con la preservación del medio ambiente y seguridad industrial.

B. **PROGRAMA DE GESTION SOCIAL**

Conceptualización

El Plan de Gestión Social tiene el propósito de presentar los Programas y Proyectos que permitan prevenir y mitigar los efectos sociales identificados, de manera que las actividades petroleras actuales y proyectadas se desarrollen integralmente, en correspondencia con las necesidades sociales y económicas de la población y en cumplimiento de las normas establecidas por las autoridades ambientales competentes.

TABLA 6.1

**PROGRAMAS Y PROYECTOS DE MANEJO AMBIENTAL
DEL CAMPO CANTAGALLO Y LOS CAMPOS ALEDAÑOS**

PROGRAMA	PROYECTO	
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL (A)	A-1	EDUCACION Y CAPACITACION A PERSONAL DE LA OPERACIÓN, CONTRATISTAS.
	A-2	SEÑALIZACION
	A-3	PROTECCION DE FAUNA SILVESTRE
	A-4	SISTEMA DE SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL
GESTION SOCIAL (B)	B-1	VINCULACION LABORAL O CONTRATACION DE MANO DE OBRA
	B-2	INFORMACION Y COMUNICACIÓN A LAS AUTORIDADES MUNICIPALES REGIONALES, OTROS AGENTES INSTITUCIONALES Y A LA COMUNIDAD INVOLUCRADA
	B-3	INFORMACION Y COMUNICACIÓN AL PERSONAL DIRECTAMENTE VINCULADO
	B-4	EDUCACION Y CAPACITACION A LA COMUNIDAD
MEDIDAS AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCION DE PROYECTOS (C)	C-1	LOCALIZACION Y CONSTRUCCION DE OBRAS PREVENTIVAS
	C-2	ADECUACION, CONFORMACION Y MANEJO DE AREAS FISICAS
	C-3	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS
	C-4	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS
	C-5	REVEGETALIZACION DE AREAS INTERVENIDAS
	C-6	MANEJO DE RESIDUOS ACEITOSOS
	C-7	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS
	C-8	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES
	C-9	SEGREGACION DE AGUAS LLUVIAS Y ACEITOSAS EN EL TALLER DE MECANICA - ZONA INDUSTRIAL DE CANTAGALLO
	C-10	MEJORAMIENTO DE LOS SEPARADORES API Y DEL SISTEMA DE DRENAJES EN LA ISLA V
MEDIDAS AMBIENTALES PARA PROCESOS DE PRODUCCION (D)	D-1	MANEJO DE POZOS DE PRODUCCION
	D-2	MANEJO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y COMPLEMENTAMIENTO DE POZOS DE PRODUCCION
	D-3	MANEJO DE FACILIDADES CENTRALES DE PRODUCCION
MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL (E)	E-1	MONITOREO A LA CALIDAD DEL AGUA Y A LOS RECURSOS HIDROBIOLOGICOS
	E-2	SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA RECUPERACION VEGETAL
	E-3	CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y DE INESTABILIDAD EN LAS MARGENES DEL RIO
	E-4	PROCESOS EROSIVOS Y ZONAS INESTABLES EN LA INFRAESTRUCTURA
INTERVENTORIA AMBIENTAL (F)	F-1	INTERVENTORIA AMBIENTAL
MANTENIMIENTO AMBIENTAL (G)	G-1	MANTENIMIENTO A OBRAS DE PROTECCION GEOTECNICA Y AMBIENTAL
	G-2	SISTEMA GERENCIAL DE GESTION AMBIENTAL

El Plan de Gestión Social se enmarca en las características de la Región en la cual se desarrollan las actividades del campo petrolero Cantagallo y sus campos aledaños; esto es, en medio de características socioeconómicas, ambientales, culturales y de carácter político institucional que definen el área de explotación y a sus pobladores. Igualmente, el Plan de Gestión Social tiene en consideración las características locales específicas en las cuales se ejecutarán los programas y proyectos.

Se consideran elementos provistos por la revisión de información secundaria existente para el área de influencia del campo, existente en los planes de desarrollo departamentales y municipales, así como la información primaria provista por funcionarios de las Oficinas de Relaciones Externas de ECOPETROL en las localidades de influencia del campo.

El Plan de Gestión Social para el campo petrolero de Cantagallo y todos sus campos aledaños, corresponde al manejo que viene dando ECOPETROL a las relaciones con la comunidad, partiendo de la base de dirigir los recursos a las más prioritarias necesidades de los habitantes de las poblaciones del área. El radio de acción de las actividades propuestas se emprenderán en el área de influencia directa donde se ubican los diferentes Campos, para dar cumplimiento a las políticas que ECOPETROL ha diseñado en lo referente a los aspectos sociales, especialmente en cuanto a buenos vecinos.

En este aparte se presenta un inventario de las más importantes acciones desarrolladas por la Coordinación de Relaciones Externas de la Gerencia Centro Oriente de ECOPETROL; y los parámetros a seguir en el futuro para el desarrollo de las acciones sociales en el área de influencia del campo petrolero de Cantagallo y todos sus campos aledaños.

1 INVENTARIO DE GESTION SOCIAL DESARROLLADA POR LA SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES DEL RIO EN LA ACTUALIDAD.

ECOPETROL desarrolla políticas de Gestión Social que propenden por el desarrollo comunitario, a fin de fortalecer la autonomía y la capacidad de gestión de las comunidades del área de influencia del campo petrolero Cantagallo y todos sus campos aledaños, que conduzca a favorecer sus condiciones de vida y la generación de unas relaciones armónicas con la empresa, para lo cual apoya programas como:

✓ Programas de manejo del impacto ambiental de proyectos

El manejo del impacto social de los proyectos nuevos se desarrolla a través de actividades tales como talleres informativos dirigidos a la comunidad, capacitación y seguimiento a las labores de contratación y capacitación del personal de ECOPETROL y de los contratistas, e inversión social en el área rural de acuerdo con las prioridades concertadas con las autoridades locales.

Talleres informativos

Como parte del manejo del impacto social de Proyectos de construcción de obras importante como gasoductos, se realizan talleres informativos acerca de las obras a ejecutar y las acciones a desarrollar para la minimización de los impactos, seguimiento de la actividad y proyectos de inversión en el área urbana y en el área rural.

Los talleres informativos dirigidos a la comunidad pretenden abrir canales de participación de los habitantes del área de influencia y conocimiento mutuo, con el fin de impulsar la creación de mecanismos y espacios para el desarrollo de un diagnóstico lo más acertado de la realidad social existente y de las más prioritarias necesidades de las comunidades que permitan definir la ejecución de proyectos concretos.

Este mecanismo se constituye en una importante herramienta para posibilitar la participación de las comunidades, en concordancia con sus intereses y expectativas, y con los impactos que pudieran generar las operaciones del campo. Los talleres también informan a las comunidades de las veredas beneficiarias y de los barrios de zonas urbanas acerca de la ejecución y avance del proyecto.

Los talleres de información también se orientan a brindar la información necesaria al personal de ECOPETROL y contratistas de la Empresa, encargados de realizar labores administrativas y operativas en el área de influencia del Proyecto, con el fin de ampliar su capacitación a los aspectos de manejo adecuado del ambiente.

Seguimiento de la gestión

Se realiza un trabajo de monitoreo del proceso de contratación de la mano de obra de la región y el seguimiento a los programas de capacitación. De

esta manera se busca prevenir los efectos sobre la oferta y demanda de mano de obra, ordenando este mercado laboral a través de procesos transparentes de intermediación laboral.

Manejo de impacto social del proyecto

Las labores de adecuación de las obras de construcción que se efectuarán durante la ejecución de los Proyectos (masificación o ampliación de redes de distribución del gas, por ejemplo), permiten la contratación de mano de obra calificada y no calificada de habitantes de las localidades del área de influencia, y en aspectos como contratación de vehículos. Para coordinar las actividades de vinculación del personal se constituyen comisiones integradas por integrantes de las Juntas de Acción Comunal, Juntas Administradoras Locales y las Asociaciones de Desempleados de las veredas, corregimientos o áreas urbanas del área de influencia.

✓ Programa de fortalecimiento del desarrollo comunitario

La Gerencia de Operaciones del Río de ECOPETROL ha desarrollado acciones tendientes a fortalecer a las comunidades del área de influencia en aspectos como:

Infraestructura educativa

Mejoras en la infraestructura escolar de establecimientos educativos de las veredas a través de Convenios suscritos con las Administraciones Municipales y con participación de la comunidad, inversiones destinadas a la adecuación de la infraestructura existente y/o construcción de nuevas aulas.

Infraestructura para la provisión de sistemas de saneamiento básico

Construcción de sistemas de acueducto a través de convenios suscritos con las Administraciones Municipales y/o a través de la gestión de recursos de cooperación interinstitucional o internacionales, en algunos casos.

La ejecución de estos Proyecto se realiza previa la conformación de Comités de Desarrollo Institucional conformado por organizaciones representativas de las comunidades como Asociaciones o Juntas Comunales, Gerencia del Proyecto, Alcaldía Municipal, ECOPETROL y representantes comunales.

Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas

ECOPETROL en asocio con Instituciones privadas, del gobierno nacional o departamental, los municipios y la comunidad, apoya la construcción de sistemas de alcantarillado a fin de proveer este servicio y apoyar la gestión de la comunidad con miras a mejorar sus condiciones de vida.

Infraestructura vial

Como parte de los programas de apoyo a la comunidad se encuentran los aportes a la infraestructura vial en el área de influencia, a fin de mejorar las condiciones de comunicación entre las localidades y facilitar posibilidades para el mercadeo de sus productos.

Programa de gas

Este programa se ha ejecutado a través de Convenio interinstitucionales beneficiando con gas domicilio a los habitantes de varios corregimientos y veredas, con participación y aportes de la comunidad, las Administraciones Municipales y ECOPETROL.

Escuela de formación para la participación y la organización comunitaria

Es un proyecto que busca la participación y formación de los ciudadanos y organizaciones comunitarias, contribuyendo al fortalecimiento y la autonomía de las comunidades, para promover formas alternativas de organizaciones económicas que ayuden a romper la dependencia de ECOPETROL. Un ejemplo claro de esto es el Proyecto de Formación de Líderes para la participación de democrática y la convivencia ciudadana.

Una parte importante de esta labor tiene que ver con el desarrollo de programas de capacitación en veeduría ciudadana, participación y vigilancia en la utilización de recursos y desarrollo de obras para beneficio comunitario.

Capacitación a mujeres trabajadoras

La capacitación a mujeres trabajadoras se ha realizado con el apoyo de ECOPETROL y el SENA para la formación de empresas asociativas de trabajo integradas por mujeres, como un mecanismo de fortalecer la fuerza productiva de la mujer y brindarle posibilidades de ejercicio laboral.

Expresión cultural y recreativa

En esta área se trabaja para promover, difundir y recuperar la identidad cultural de la comunidad del área de influencia mediante programas de capacitación en diferentes aspectos del arte y la cultura. Se ha propiciado al apoyo a la realización de actividades culturales diversas, con la participación de diferentes grupos de danzas, teatro, música, títeres, cuenteros y demás expresiones propias de la población asentada en el área de influencia se están desarrollando las jornadas culturales.

Cultural ambiental

Con el fin de fomentar una cultura hacia el cuidado y conservación del medio ambiente y generar de esta forma relaciones que desemboquen en un desarrollo sostenible en las zonas de operación petrolera, ECOPETROL ha desarrollado jornadas de educación ambiental, campañas de reforestación y proyectos de piscicultura, organización de clubes defensores del agua y de protección de especies vegetales y animales en vía de extinción.

Cultura del agua

Programa que se propone desarrollar una propuesta pedagógica orientada a la promoción y concientización del valor del agua como recurso vital, a la identificación, cuidado y conservación de las fuentes de agua de la región, a la organización, manejo y administración del servicio en procura del autocontrol y racionalidad del recurso, y a la formación de los clubes defensores del agua.

Campañas de reforestación

Cuyo objetivo es fomentar una cultura ambiental en la población escolar del área de influencia, y de la comunidad en general, desarrollar campañas de embellecimiento del entorno y proteger el recurso hídrico de la región a través de la reforestación de los cuerpos de agua.

Apoyo a la piscicultura doméstica

ECOPETROL-Gerencia Centro Oriente ha realizado Proyectos de piscicultura con especies propias de las ciénagas existentes en el área, con el objetivo de fomentar el sostenimiento de las cuencas y contribuir a la pesca doméstica y deportiva. Con este programa se busca capacitar a los pobladores del área de influencia en una actividad que permita la provisión de

alimentos para el mejoramiento de las condiciones de las familias.

✓ Programas para el fortalecimiento del desarrollo económico e institucional

Convenios con Organizaciones No gubernamentales

ECOPETROL en convenio con FUNDESMAG, promueve alternativas de generación de empleo a las comunidades mediante la creación de microempresas, grupos solidarios y formas asociativas de trabajo para el desarrollo de actividades productivas alternativas a las ofrecidas por la industria petrolera.

Por otra parte, en la actualidad, se está auspiciando el Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio, cuyo objetivo es promover la paz a través del desarrollo económico y social de la región, esta experiencia le permite a ECOPETROL igualmente adquirir conocimiento y desarrollar habilidades en la promoción del Desarrollo regional.

El Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio, PDPMM

El Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio surge como una iniciativa impulsada por la sociedad civil, la Iglesia y la Comisión de Derechos Humanos USO-ECOPETROL, para construir en el Magdalena Medio una sociedad dinámica, influyente y comprometida con su propio desarrollo y con capacidad para concertar y alcanzar la manera de alcanzarlo. Este Programa se ha venido haciendo realidad a partir del trabajo del Consorcio SEAP-CINEP en el desarrollo de las etapas de trabajo previstas para la realización del Diagnóstico, de planeación y diseño y de ejecución de los acuerdos, planes y acciones que se requieran.

Los objetivos de este Programa son promover la dignidad y la calidad de vida de los habitantes del Magdalena Medio a través de la construcción colectiva de obras públicas y la promoción del desarrollo humano sostenible; objetivos que han comenzado a trabajarse a través de las siguientes estrategias:

Sociopolítica: Para promover y garantizar la participación de las comunidades y demás instancias de la sociedad civil.

Educación: Para trabajar una educación acorde con las condiciones, riquezas y aspiraciones de la región.

Petróleo: para hacer prosperar esta industria procurando una buena administración de las regalías en beneficio de las comunidades.

Económica: Para transformar la economía que saca las ganancias de la región por una que invierta en el desarrollo del Magdalena Medio.

Convivencia: Para crear las condiciones para manejar los conflictos sin acudir a medios violentos.

✓ **Obras ejecutadas y/o proyectadas**

A continuación se presenta en detalle las acciones y obras ejecutadas por ECOPETROL en el área de influencia del campo petrolero Cantagallo y sus áreas aledañas, entre 1994-1998.

En la Tabla 6.2 se resumen las más importantes acciones correspondientes a la Gestión Social desarrollada por Relaciones Externas de ECOPETROL en el área de la Superintendencia de Operaciones de Río, en el mismo periodo.

AÑO 1994: MUNICIPIO DE CANTAGALLO

El Programa de Desarrollo Comunitario de Cantagallo diseñado y ejecutado por la Oficina de Relaciones Externas de ECOPETROL en 1994 contempla las siguientes actividades:

- Actividades culturales como danzas y música mediante la realización del II Festival Internacional de Danza y Música Latinoamericana, realizado en Octubre de 1994.
- Celebración de la Fiesta de los Niños en Cantagallo con el aporte de los clubes y contratistas de la Empresa, mediante la cual se congregaron 500 niños en el Club Bolívar, para participar de juegos, concursos, cantos y bailes.
- Campaña sobre el uso racional de la energía: El Municipio de Cantagallo fue vinculado a esta actividad por la Superintendencia de Operaciones Casabe-Cantagallo, en eventos realizados durante una semana en el mes de Noviembre de 1994. Se contó con la participación de más de 50 alumnos de la cabecera municipal y de la vereda Brisas de Bolívar.

- Navidad para 600 niños de Cantagallo celebrada por los clubes de la localidad y los contratistas de la Empresa y su Oficina de Relaciones con la comunidad del Distrito de Producción.
- Convenio Interinstitucional No 016-94 suscrito entre el Municipio de San Pablo-Ecopetrol-Distrito de Producción El Centro-Comunidad de Cantagallo, para la celebración de las fiestas patronales de Santa Rosa de Lima, con el fin de recuperar los valores morales de la comunidad.
- Convenio Interinstitucional No 012-94 suscrito entre el Municipio de Sabana de Torres-Ecopetrol-Comunidad de la vereda el Cerrito, para la electrificación de esta vereda. El Departamento de Operaciones de Cantagallo instaló 2.7 Km de la línea eléctrica contando con participación de la comunidad. La Electrificadora de Santander, por su parte, adelantará las obras restantes desde el campo Cristalinas hasta la vereda El Cerrito.
- Convenio Interinstitucional No 019-94 suscrito entre el Municipio de San Pablo-Gasorient S.A.-Ecopetrol-Comunidad de la Vereda Brisas de Bolívar, para el suministro de gas natural a 46 familias de esta vereda.
- Proyecto de reinyección de aguas que permita completar su ciclo eliminando el impacto ambiental negativo sobre el ecosistema por el vertimiento de dichas aguas en el área de La Cira-Infantas-Galán-Llanito-Casabe y Yarigui-Cantagallo. Los trabajos se iniciaron en 1994 y se espera concluirlos en 1997.
- Análisis técnico económico del gasoducto de San Pablo con el fin de construir y conectar una variante retirada del río Magdalena.

AÑO 1994: MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES

- Convenio Interinstitucional No 021-94 suscrito entre el Municipio de Puerto Wilches-Ecopetrol-Comunidad de El Arenal, para la construcción de una estación de bombeo de aguas negras en El Arenal, obra necesaria dentro del Proyecto de ampliación del alcantarillado de Puerto Wilches.
- Convenio Interinstitucional No 015-94 suscrito entre el Municipio de Puerto Wilches-Ecopetrol-Comunidad del barrio Ciénaga, para la construcción de juegos recreativos en la escuela

TABLA 6-2
RESUMEN DE LA GESTION SOCIAL ADELANTADA POR ECOPETROL
EN EL AREA CAMPO CANTAGALLO Y CAMPOS ALEDAÑOS

PROGRAMAS	OBJETIVO	INTERVENCION SOCIAL
MANEJO DE IMPACTO AMBIENTAL	Facilitar el desarrollo de los proyectos petroleros y manejar los impactos producidos.	Inversión Social zona rural. Inversión Social zona urbana. Talleres informativos. Proyecto de ampliación planta de gas.
DESARROLLO COMUNITARIO	Fortalecer la autonomía y la capacidad de gestión de las comunidades del área de influencia, que conduzca a favorecer sus condiciones de vida y la generación de relaciones armónicas con la empresa.	Infraestructura educativa. Infraestructura básica. Infraestructura vial. Educación comunitaria. Capacitación sobre los compromisos de participación y vigilancia en la utilización de recursos e implementación de obras de beneficio comunitario. Capacitación de mujeres trabajadoras. Recreación y cultura local. Grupo de teatro: brindar formación artística y cultural a la comunidad infantil. Jornadas Culturales. Cultura Ambiental. Cultura de agua: Objetivo desarrollar una propuesta pedagógica y la promoción e interiorización del valor del agua como recurso vital a la identificación, cuidado y conservación de las fuentes de agua de la región; a la organización, manejo y administración del servicio en procura del autocontrol y racionalidad del recurso; y la formación de clubes defensores del agua. Campañas de reforestación. Repoblamiento y Piscicultura doméstica.
FORTALECIMIENTO DEL DESARROLLO CULTURAL	Favorecer las condiciones de vida de las comunidades aledañas a la industria petrolera para disminuir la dependencia de estas, de la operación y demanda de recursos.	Apoyo Programa Desarrollo y Paz para el Magdalena Medio. Cesión sin costo. Programa que consiste en utilizar la tubería que ya cumplió su ciclo vital en los pozos o en las redes de conducción de crudo, para el beneficio de la comunidad.
DESARROLLO ECONOMICO	Disminuir la dependencia económica del entorno hacia la empresa y generar ocupación productiva en la población de la zona de influencia.	Apoyo a FUNDESMAG. Con esto se pretende: Generar y apoyar proyectos de desarrollo económico dentro de la modalidad solidario en la comunidad rural y urbana de las áreas de influencia de ECOPETROL.
FORTALECIMIENTO DEL DESARROLLO INSTITUCIONAL	Favorecer las condiciones de vida de las comunidades aledañas a la industria petrolera, para disminuir la dependencia de esta demanda de recursos.	Formación de líderes comunitarios.

Gonzalo Jiménez de Quesada del barrio la Ciénaga en Puerto Wilches.

- Estudio de factibilidad para el suministro de gas natural a los corregimientos de Puente Sogamoso y El Pedral, del Municipio de Puerto Wilches, dada su localización próxima al campo Yarigui-Cantagallo, a través del Departamento de Operaciones Cantagallo.
- Proyecto Luciérnaga I consistente en la explotación de un pozo localizado en la Hacienda La Esmeralda, ubicada a 20 Km de Puerto Wilches, a 11 Km del Corregimiento Kilómetro 8 y a 9 Km de la vereda La Pampa. A partir de Mayo de 1995 se estableció un Plan de Manejo Social con tres áreas de trabajo: Inversión social, manejo del empleo de la mano de obra no calificada de la comunidad y organización comunitaria. Se trabajó mediante un acompañamiento cercano de la comunidad, a través de labores de capacitación y asesoría a la firma contratista, así como acciones para la mitigación de impactos. Las obras de infraestructura se ejecutaron a la par que los programas de capacitación y educación comunitaria.

AÑO 1995: MUNICIPIO DE CANTAGALLO

En 1995, la Oficina de Relaciones con la Comunidad de ECOPETROL en las zonas Casabe-Cantagallo se integró estrechamente con la Administración Municipal para el desarrollo y ejecución de diferentes obras en el área de Casabe, principalmente en la cogestión de Proyectos para la provisión de gas al municipio de Yondó y la creación de grupos asociativos en convenio con FUNDESMAG. Esta Oficina, en el Municipio de Cantagallo, trabajó en el fortalecimiento institucional del nuevo Municipio.

- Convenio FUNDESMAG-ECOPETROL (Distrito de Producción)- Comunidad: A través del cual se busca promover el desarrollo de las comunidades través del impulso y creación de microempresas, grupos solidarios y empresas asociativas. Cantagallo hace parte de las poblaciones que han recibido beneficios indirectos del Programa a través de personas que dependen económicamente de las actividades de lo asociados a los núcleos, por lo general grupos familiares. Así, en 1995 fueron creados núcleos solidarios en el Corregimiento de El Progreso,

vereda Brisas de Bolívar; Corregimiento La Esperanza, Vereda Patito Alto, Corregimiento Las Palmas, zona urbana de Cantagallo, Corregimiento Bello, Vereda Patito Bajo con aproximadamente 60 asociados. Las actividades económicas en las que intervienen los usuarios de Cantagallo son: cultivos de yuca, maíz, arroz, piscicultura, actividades de comercio y ganadería.

- Programa Operación Ecología Inteligente: El Distrito de Operaciones de ECOPETROL desarrolló este Programa consistente en siembra de árboles, recuperación de sitios contaminados, campañas de educación ambiental, en las comunidades de El Centro, Casabe y Cantagallo. A través del Programa se han integrado las instituciones educativas, la comunidad y los empleados de ECOPETROL.
- Convenio 043-95 para el desarrollo de talleres de capacitación adelantado por la Asociación de Campesinos del Carare en las comunidades de Lizama, El Llanito, Cantagallo, Yondó y El Centro, con aportes de ECOPETROL por la suma de \$ 600.000.00

AÑO 1996: MUNICIPIO DE CANTAGALLO

La Oficina de Relaciones Externas del Distrito de Producción El Centro de ECOPETROL adelantó distintas acciones y programas de desarrollo comunitario para el fortalecimiento del desarrollo territorial en aspectos como: infraestructura básica, infraestructura de servicios, programas de fortalecimiento y desarrollo institucional, programas de desarrollo económico y programas de mejoramiento y conservación del medio ambiente.

- Realización del estudio de alternativas para la construcción del acueducto municipal, pues a la fecha la provisión de agua se suministra a la población a través de tres pozos de ECOPETROL que no cubre sino a un 40% de la población de la cabecera; el municipio contaba con un pozo que dejó de funcionar. Se trabajará entonces en la construcción de un pozo artesanal para lo cual se gestionarán de manera conjunta la cofinanciación del mismo.
- El servicio de gas natural domiciliario beneficia al Municipio de Cantagallo, la vereda Brisas de Bolívar, el Municipio de Puerto Wilches, el Corregimiento Kilómetro 8 y el corregimiento El

Llanito. Pero, este servicio se ampliará a los Corregimientos del área de influencia como La Fortuna, El Centro, Yarima y la zona rural de Yondó.

- En obras de readecuación de vías intermunicipales se destacan: vía municipio El Carmen, vía Barrancabermeja-Puente Sogamoso (acceso a Puerto Wilches), vía Puerto Wilches-Troncal de La Paz (favorable para los habitantes de Puerto Wilches y para la actividades del Departamento de Operaciones Cantagallo, por la comunicación directa con Bucaramanga que posibilitaría).
- Transporte de Comunidades de Zona de Influencia: Transporte fluvial Cantagallo-Puerto Wilches, modificando el convenio existente para el servicio de la lancha conocida como la Calandria, que deberá quedar paulatinamente a cargo de la Alcaldía Municipal y para liberar los recursos que aporta ECOPETROL con este fin para otras acciones de beneficio social. De igual forma se busca consolidar un sistema de manejo autónomo por la Alcaldía de Barranca del transporte fluvial existente entre Casabe y Barranca, actualmente subsidiado por ECOPETROL.
- La Dirección Oficina de Relaciones Externas-Bogotá en 1995 contrató los estudios diagnósticos de los Municipios de Cantagallo, Puerto, Wilches, Yondó, San Vicente de Chucurí, Sabana de Torres, con fines de fortalecer y orientar su desarrollo institucional en el marco de la descentralización.
- La Dirección Oficina de Relaciones Externas-Bogotá en 1995 igualmente suscribió un convenio para la elaboración del SISBEN, la estratificación y el manejo financiero de los municipios del sur de Bolívar, entre los cuales se cuenta Cantagallo.
- Desde 1993 se desarrolla en Barrancabermeja y sus áreas de influencia un programa de desarrollo empresarial, con participación de las administraciones municipales y gubernamentales, el gobierno nacional y ECOPETROL. En una primera fase se ha diseñado un Banco de Proyectos de Inversión y se ejecuta en la actualidad un Plan Prospectivo para el Desarrollo Empresarial.

- Respecto de los Programas de mejoramiento y conservación del medio ambiente se han realizado los estudios: Plan de Manejo Integrado de la Ciénaga de San Silvestre y su cuenca hidrográfica y el Proyecto turístico San Miguel del Tigre.

AÑO 1997: MUNICIPIO DE CANTAGALLO

En 1997 se inició la concertación de la Escuela de Formación para la participación y la organización comunitaria en los Municipios de Sabana de Torres, Yondó, Cantagallo, Puerto Wilches, Puerto Parra, Simacota, San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja, con participación de instituciones como el Ministerio del Interior, el Programa de Desarrollo y Paz para el Magdalena Medio, la Pastoral Social y ECOPETROL.

El Programa Cultura del Agua involucra a las Administraciones municipales, las comunidades, las Juntas de Acción Comunal, ECOPETROL, la Asociación AMOCO-ECOPETROL, con el fin de realizar un trabajo pedagógico de concientización acerca del valor del agua, su identificación, cuidado y conservación, la organización, manejo y administración del recurso. Se vienen conformando con este propósito Clubes de Defensores del Agua. Este Programa se lanzó en Octubre de 1996 y a 1997 se han realizado diversos eventos multiplicadores de la propuesta pedagógica.

La Superintendencia de Operaciones del Río a través de su Coordinación de Relaciones Externas realizó la priorización de sus acciones en su área de influencia en concordancia con las solicitudes de las Administraciones Municipales y las comunidades.

- En este año, ECOPETROL logró que la Administración Municipal de Cantagallo se responsabilizara del manejo autónomo de la embarcación conocida como "Calandria" para el transporte fluvial entre esta localidad y Puerto Wilches. De esta forma, recursos liberados de este aporte por un monto de 28 millones de pesos pudieron orientarse a las obras de adecuación del Puesto de Salud y a los estudios para construcción de las redes domiciliarias para la conducción del agua potable. La Oficina de Relaciones Externas de ECOPETROL realiza labores de concientización, capacitación y organización tendientes a la constitución de una empresa de transporte fluvial comunitaria, pues el alquiler de

la Calandria tenía un costo de 72 millones de pesos.

- En Cantagallo, ECOPETROL está apoyando con recursos económicos a la Administración Municipal para la terminación de las obras de construcción de la planta de tratamiento de agua potable y para la compra de dos bombas, por un valor de \$4.595.000.00.

AÑO 1998: MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES

ECOPETROL tiene previsto realizar inversiones por un valor de 170 millones de pesos en Proyectos identificados en concertación con la Administración Municipal. Entre los Proyectos priorizados se destacan:

- Proyecto de autopavimentación con emulsión asfáltica de importantes vías del caso urbano. ECOPETROL aportará recursos por un valor de 37 millones de pesos y 25.000 galones de emulsión asfáltica. El Municipio aportará materiales, maquinaria, recursos y personal técnico y la comunidad aportará la mano de obra no calificada.
- Con el propósito de contribuir en la recuperación de valores y espacios culturales, artísticos y deportivos, ECOPETROL definió la ejecución de los siguientes Proyectos:
- Construcción del Malecón con apoyo de CORMAGDALENA para facilitar el transporte fluvial y generar nuevos empleos.
- Construcción de la Plazoleta de la Paz, importante como espacio para la realización de distintas actividades culturales y recreativas. Este Proyecto será cofinanciado con recursos provenientes de un crédito que gestionará la Administración Municipal por un valor de 156 millones de pesos. El aporte de ECOPETROL será de 60 millones de pesos.
- Remodelación del Parque principal de la localidad, proyecto por un valor de 184 millones de pesos.
- Edición del libro "A paso de Yuma", obra importante para la recuperación de los valores culturales e históricos de la localidad, por un valor de 40 millones de pesos, de los cuales ECOPETROL aportará 10 millones.

- Realización de Campeonato de Minifútbol, evento mediante el cual ECOPETROL informará y promocionará a la comunidad acerca de la Perforación exploratoria del Pozo Cocuyo 1. ECOPETROL donará los uniformes para los jugadores de los 25 equipos participantes, por un valor de 5 millones de pesos.
- Celebración del Día de los Niños y Navidad, para lo cual ECOPETROL aportará 5 millones de pesos y participará de la organización en conjunto con la Administración Municipal, las instituciones educativas y las empresas de la región.
- ECOPETROL participará con un aporte de 10 millones de pesos para el Proyecto de adquisición de dos buses para realizar el transporte de los estudiantes de la localidad y de Puente Sogamoso. La Administración gestiona los recursos restantes con las Embajadas de Alemania, Holanda y la Comunidad Económica Europea.
- Dotación de 10 computadores para el Colegio Oficial Integrado. Proyecto en el cual participará ECOPETROL con la Administración Municipal y la cooperativa Coomultrasan, por un valor de 15 millones de pesos.

En el área de influencia del Proyecto Exploratorio Cocuyo 1, ECOPETROL en concertación con la Administración Municipal acordaron la realización de los siguientes Proyectos de inversión:

- Construcción de Alcantarillado en el Corregimiento Kilómetro 8 con aportes de ECOPETROL por un valor de 30 millones; el Municipio por su parte aporta los estudios técnicos y reservará recursos de su presupuesto del año 1999.
- En la vereda Las Pampas, ECOPETROL aportará 18 millones de pesos para la readecuación de la Escuela; el Municipio aportará material didáctico y materiales para la misma.
- En la Vereda Santa Teresa ECOPETROL aportará 20 millones de pesos para la construcción de vivienda social pues actualmente algunas viviendas están construidas en terrenos de Ecopetrol.

- En la Vereda Campo Duro está por definirse el Proyecto de inversión que apoyará ECOPETROL por un valor de 18 millones de pesos.
- Entre ECOPETROL gerencia Centro Oriente, Perforación y la Administración Municipal se está trabajando en la realización del estudio para la habilitación de la vía que comunica el Corregimiento Kilómetro 8 y Puerto Wilches.

AÑO 1998: MUNICIPIO DE CANTAGALLO

Los Proyectos de Inversión Social que prevé apoyar la Coordinación de Relaciones Externas para este Municipio en el año 1998 son:

- Construcción del Salón Comunal del Barrio Las Palmas con aportes de ECOPETROL por un valor aproximado de \$3.500.000.
- Construcción de la Caseta Comunal del Corregimiento Brisas de Bolívar con aportes de ECOPETROL para la dotación de mobiliario por un valor de \$1.200.000.00.
- Celebración del Día de los Niños y Navidad, para lo cual ECOPETROL aportará 3 millones de pesos. Estas celebraciones tendrán la participación de la Administración Municipal, las Instituciones Educativas y las empresas de la región.

2. PARAMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA GESTION SOCIAL A MEDIANO Y LARGO PLAZO

La Gestión Social debe trabajar concordancia con las estrategias que ECOPETROL ha diseñado para el desarrollo y ejecución de Proyectos de inversión social, dirigidas a cubrir necesidades sociales detectadas, expuestas y priorizadas por la comunidad.

A partir del trabajo de fortalecimiento de la organización comunitaria que ha apoyado ECOPETROL, la capacidad autogestionaria de la comunidad se ha fortalecido produciendo resultados concretos en la ejecución de obras para el mejoramiento de su calidad de vida.

Hacia el futuro conviene tener en cuenta los Programas prioritarios del Plan de Gestión Social en el área de influencia del campo petrolero Cantagallo y

todos sus campos aledaños, resultado de la priorización de las necesidades más sentidas por la comunidad y de la identificación de Proyectos realizada por las instancias de planificación del desarrollo municipal. Los Programas identificados son: Programa de Capacitación, Programa de Gestión Social para Servicios, Programa de Fortalecimiento de procesos Económicos y Programa de Gestión Ambiental.

Las propuestas presentadas para el desarrollo de los programas de Gestión Social deben tener en consideración las actitudes de liderazgo y autogestión de las comunidades beneficiarias de determinadas obras de beneficio social.

En la **Tabla 6.3** se resumen los programas a desarrollar en la Gestión Social del campo petrolero Cantagallo y sus campos aledaños.

• Programa de Capacitación

Dentro del mismo se adelantarán Proyectos como: Formación de Líderes, Organización Comunitaria y Gestión de Proyectos. Estos serán importantes para incentivar la formación para la participación y la organización ciudadana. El desarrollo de estos Proyectos requiere del trabajo concertado y de los aportes de los Municipios, las veredas y corregimientos del área de influencia del campo petrolero Cantagallo y otros campos aledaños, del Gobierno Nacional, Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio, Pastoral Social, ECOPETROL.

El Proyecto de Formación de Líderes está dirigido a detectar y promover líderes de las localidades y formas de organización propias de sus veredas o corregimientos. Este Proyecto deberá desarrollarse durante las distintas etapas de operación del campo, a fin de contar con grupos representativos del área de influencia, permitiendo que la comunidad asuma un papel protagónico de su desarrollo.

El Proyecto de capacitación para la organización comunitaria, busca capacitar a las comunidades para la elaboración del diagnóstico de sus necesidades más sentidas y organizar las instancias a través de las cuales se hará viable la ejecución de las acciones u obras para su beneficio social.

El Proyecto de capacitación en gestión de proyectos busca proveer herramientas, habilidades y destrezas a la comunidad a través de sus líderes

TABLA 6-3
PROGRAMAS A DESARROLLAR EN GESTION SOCIAL

PROGRAMA	SUBPROGRAMA	ESTRATEGIAS
CAPACITACION	Formación de líderes	Creación de Escuelas de formación de líderes para la participación y organización Ciudadana en cooperación con Gobierno Nacional, PDPMM, Pastoral Social, ALCALDIAS Y ECOPETROL
	Formación para la organización comunitaria	
	Formación para la Autogestión y Elaboración de Proyectos	
		Conformación de comités Municipales de Participación y Desarrollo Comunitario.
MEJORAMIENTO SERVICIOS PUBLICOS	Acueducto	Apoyo a los proyectos para la terminación de los Alcantarillados del Corregimiento Kilómetro 8
	Alcantarillado	Apoyo a estudios de factibilidad para la construcción de sistemas de tratamiento aguas negras en algunas veredas y corregimientos
	Energia	Gestión para la instalación del servicio de gas en los municipios. Cofinanciar con el Fondo Nacional de Regalías y Findeter el mejoramiento del servicio de energía en especial para las áreas rurales.
	Vivienda	Apoyo para la elaboración de convenios de cofinanciación INURBE, Caja Agraria, Empresas presentes en la zona para construcción de Unidades
		Habitacionales para la re-ubicación de personal asentado en áreas de alto riesgo.
		Apoyo al programa autogestionario de construcción y mejoramiento de vivienda. Impulsar la gestión de proyectos de vivienda por parte de la comunidad.
MEJORAMIENTO DE SERVICIOS SOCIALES	Educación	Dotación de elementos educativos, didácticos, hemerotecas, bibliotecas escolares a las escuelas de las veredas de influencia puntual durante la ejecución de los prospectos.
		Estudio de factibilidad para subsidiar el Servicio de Aprendizaje Tutorial SAT para educación rural secundaria.
		Promover el convenio de programación cultural inter-institucional con la Biblioteca Alejandro Galvis-Ecopetrol-CIB- y Museo de Petróleo.
	Salud	Gestión para el fortalecimiento de la salud preventiva.
		Brigadas de salud para prevención de enfermedades Gastrointestinales.
		Brigadas de salud oral.
	Cultura	Dotación de botiquines de Primeros Auxilios, escuelas rurales.
		Capacitación de Agentes Voluntarios en Salud.
		Apoyo a estudio del Inventario del Patrimonio.
DESARROLLO ECONOMICO	Fortalecimiento de Procesos Económicos	Impulsar estudios tendientes a determinar actividades económicas potencialmente productivas y generosas de empleo diferentes a la industria petrolera.
		Capacitación en desarrollo de Liderazgo y de la Cultura Empresarial.
		Capacitación para la generación de alternativas económicas diversificadas.
		Apoyo a la conformación de Grupos Asociativos, Cooperativas.
GESTION AMBIENTAL	Conservación de los Recursos Naturales	Campañas Educativas dirigidas al cuidado del Medio Ambiente.
		Fortalecimiento de la Cultura Ambiental
		Fortalecer Programa "La Cultura del Agua"

para la elaboración de propuestas y proyectos que surgen de un adecuado diagnóstico de necesidades, así como dar a conocer las fuentes y los procedimientos para la gestión de recursos en las Administraciones Municipales y demás instituciones estatales y particulares.

- **Programa de Gestión Social para la provisión de servicios de saneamiento básico**

- ✓ Proyecto de gestión para el mejoramiento de los servicios básicos

Los Proyectos para la provisión y mejoramiento de los servicios de saneamiento básico están contemplados en las políticas de ECOPETROL y de las instituciones de la zona en general, en particular dentro de los planes de desarrollo Municipal. Dichos Proyectos son ejecutados con recursos de cofinanciación provenientes de las Administraciones Municipales, las comunidades, el Fondo Nacional de Regalías, FINDETER y ECOPETROL.

- ✓ Proyecto de Gestión para el mejoramiento de los servicios sociales

Como parte de este proyecto se pueden incluir actividades tendientes a apoyar proyecto que buscan cubrir necesidades en vivienda, educación y salud.

- **Programa de Gestión Social para el fortalecimiento procesos económicos**

El fortalecimiento de procesos económicos alternativos en las comunidades del área de influencia permitirá contrarrestar la dependencia de las comunidades hacia ECOPETROL. La creación de nuevos espacios de ocupación en otros renglones de producción distintos a la explotación petrolera como la construcción, el comercio, manufacturas, actividades agropecuarias (agricultura, ganadería, piscicultura). Para viabilizar esta propuesta se requiere realizar estudios de factibilidad tendientes a determinar las actividades económicas potencialmente productivas y generadoras de ingresos y de empleo, elaborar planes de desarrollo agropecuario y pesquero con base en las potencialidades de las áreas rurales, impulsar programas de capacitación y promoción del liderazgo y desarrollo empresarial, que incluya formación para el empleo diversificado; apoyo a la organización y conformación de grupos asociativos y de procesos productivos.

- **Programa de Gestión Ambiental**

Como parte del programa de gestión ambiental se proponen Proyectos de conservación de los recursos naturales, para cuyo desarrollo se deberá trabajar desarrollando campañas educativas dirigidas a las instituciones educativas, las organizaciones comunitarias y, en general, en distintos grupos sociales sensibles a la problemática ambiental.

PLAN DE MANEJO PARA LOS PROSPECTOS DE DESARROLLO PROPUESTO

El PMA comprende varios Programas que se subdividen a su vez en Proyectos específicos a ser ejecutados en el área de influencia del campo petrolero Cantagallo y sus campos aledaños.

1. Programa de Gestión Social

- ✓ Proyecto de vinculación laboral o contratación de mano de obra.
- ✓ Proyecto de información y comunicación a las autoridades municipales, regionales, otros agentes institucionales y la comunidad involucrada.
- ✓ Proyectos de información y comunicación al personal directamente vinculado a la obra.

2. Programa de Educación y Capacitación:

- ✓ Proyecto de educación y capacitación a la comunidad.
- ✓ Proyecto de educación y capacitación a contratistas y personal de la obra.
- ✓ Proyecto de educación y capacitación a las autoridades municipales.

3. Programa de Manejo de Actividades de construcción y educación:

- ✓ Proyecto de manejo de actividades de construcción y adecuación de obras civiles.

C. PROGRAMA DE MEDIDAS AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS

Cubre las actividades inherentes a los trabajos de construcción a través de las recomendaciones de

manejo ambiental, uso racional de recursos, y mantenimiento de la calidad ambiental.

D. PROGRAMA DE MEDIDAS AMBIENTALES PARA PROCESOS DE PRODUCCION

Describe las medidas ambientales para el manejo de los pozos en producción, durante las actividades de mantenimiento y complementación de pozos, para el manejo de las facilidades centrales de producción y para la clausura y postclausura de los pozos.

E. PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Establece las actividades para el monitoreo y seguimiento de la gestión socioambiental y de los sistemas de manejo ambiental instalados durante la etapa constructiva de los proyectos. El objeto es evaluar la eficiencia y funcionalidad de las medidas, por lo cual este programa es una herramienta para el desarrollo del Sistema Gerencial de Gestión Ambiental.

F. INTERVENTORIA AMBIENTAL

Establece las medidas a seguir con el fin de dar cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y a la Licencia Ambiental de cada proyecto, durante la ejecución del mismo.

G. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AMBIENTAL

Integra las medidas de manejo ambiental a un Sistema Gerencial de Gestión Ambiental, que garantice la óptima ejecución de los planes y programas para el mantenimiento de las obras de protección geotécnica y ambiental.

6.3.2 Proyectos del PMA

Los proyectos de manejo ambiental se presentan a manera de fichas, el contenido de cada una se resume en la **Tabla 6.4**.

• Lugar de aplicación

En este punto se especifica el lugar o sitios en donde se deben aplicar las medidas de manejo ambiental que se propongan. En este sentido y de acuerdo al desarrollo actual del Campo Cantagallo y los campos

aledaños, el PMA está orientado hacia los siguientes componentes del proyecto petrolero:

- Áreas de Pozos.
- Líneas de Flujo.
- Vías de Acceso.
- Infraestructura existente.

TABLA 6.4
CONTENIDO DE CADA PROYECTO
DE MANEJO AMBIENTAL

ITEM	DESCRIPCIÓN
OBJETIVO	Precisa el fin de las medidas de manejo formuladas.
ETAPA DE APLICACIÓN	Indica las actividades del proyecto asociadas a los sitios dentro del complejo, en los cuales se deben aplicar las medidas de manejo ambiental recomendadas.
TIPO DE MEDIDA	Señala el carácter de la medida (prevención, mitigación, control, y compensación).
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Establece personas y/o entidades encargadas de la ejecución o del control y seguimiento de las acciones de manejo presentadas en la ficha.
PERSONAL REQUERIDO	Determina los profesionales, técnicos y mano de obra no calificada necesarios para ejecutar las acciones propuestas.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Incluye los lineamientos generales para la evaluación y verificación del cumplimiento, desarrollo y resultados de las medidas de manejo ambiental.
IMPACTOS A MANEJAR	Identifica los elementos afectados y las valoraciones de magnitud, tipo y cobertura.
ACCIONES A DESARROLLAR Y TECNOLOGIAS UTILIZADAS	Describe las acciones, procedimientos, equipos y tecnologías necesarios para ejercer el manejo ambiental de la actividad impactante.

Dentro de las áreas de desarrollo petrolero se especifican las actividades en las que se deben aplicar las medidas de manejo ambiental.

Además de las áreas de desarrollo petrolero se localizan aquellos sitios, zonas o regiones en donde se considera pertinente la aplicación de las medidas de manejo.

• Responsabilidad de Ejecución

Dentro de este aspecto se incluyen, solo cuando sea necesario, los organismos (Nacional, regional y municipal) con los cuales se puede interactuar para maximizar el alcance de las medidas propuestas. Los criterios interactivos se definieron anteriormente, pero

se recalca que está basado en la importancia como frente común de trabajo para el desarrollo de objetivos y no el compromiso condicional con uno u otro ente.

6.4 MODELO DE APLICACION

6.4.1 Tipo de las Medidas de Manejo

Para determinar el alcance de cada una de las medidas de manejo ambiental se definieron los siguientes criterios:

- **Prevención**

Las medidas de prevención están relacionadas con aquellas actividades, acciones y obras, encaminadas a minimizar los riesgos ó eventos que deterioren las calidades socio-ambientales.

- **Protección**

Las actividades de protección están dirigidas a la protección de todos los componentes ambientales con el fin de minimizar los impactos negativos a los mismos.

- **Mitigación**

Las acciones están encaminadas a minimizar los efectos potenciales sobre los componentes socio-ambientales.

- **Control**

Las medidas de control se basan en los informes de monitoreos y del seguimiento que lleve a cabo la interventoría ambiental. El propósito es tomar los correctivos necesarios durante todo el desarrollo del proyecto, para asegurar el mantenimiento de las mejores calidades ambientales.

- **Recuperación**

Las actividades se dirigen a la restauración o rehabilitación de áreas intervenidas por el proyecto y en las cuales se debe llevar un proceso sistemático para integrarla a su entorno.

- **Compensación**

Son medidas que propenden por el mejoramiento de las condiciones socio-ambientales del área, como

medida de retribución por la actividad petrolera que se ha venido desarrollando.

El alcance de los proyectos del PMA que se proponen, pueden incluir la temporalidad de cada una de ellas, así:

- **Corto Plazo:** se establece que la medida de manejo ambiental tiene un periodo de aplicación no mayor de un año. Se considera que las acciones desarrolladas han actuado sobre los impactos identificados y que las condiciones ambiental han recuperado su estado inicial.
- **Mediano Plazo:** se establece que la medida de manejo ambiental tiene un periodo de aplicación y/o efecto entre uno (1) y cinco (5) años. Se debe considerar que las medidas aunque se establezcan durante la construcción o en una etapa temprana de la operación, tendrá sus alcances en un lapso más amplio.
- **Largo Plazo:** se establece que la medida de manejo ambiental tiene un periodo de aplicación y/o efecto superior a cinco (5) años. En general obedece a proyectos que tienen una trascendencia regional (p.e los proyectos de investigación) o se mantienen en el tiempo mientras duren las actividades petroleras (p.e los monitoreos y las actividades de recuperación vegetal).

6.4.2 Etapas de Aplicación durante el Desarrollo del proyecto

Por otro lado, se hace necesario establecer en que fase (planificación, operación, mantenimiento, desarrollo de los campos y desmantelamiento y abandono) de cada uno de los componentes del desarrollo petrolero (Pozos, líneas de flujo, vías, etc.) se deben aplicar cada uno de los proyectos del PMA.

6.4.3 Cronograma para Aplicación del PMA

Finalmente, se debe considerar que el cronograma de ejecución de estas medidas debe ser establecido con base en los siguientes criterios:

- Identificar el tipo de componente petrolero.
- Establecer la fase (Planificación, Operación, Mantenimiento y/o Desmantelamiento, Desarrollo de los Campos y Abandono).

- Consultar con el estudio ambiental específico.
- Ajustar el cronograma con el contratista que ejecutará la fase.
- Ajustar el cronograma con los entes, para los proyectos que así lo ameriten (p.e. proyectos de Investigación).

6.4.4 Costos del PMA

Para el desarrollo de cada una de las actividades de los proyectos del PMA se cuenta con:

- El presupuesto considerado en cada uno de los Planes de Manejo Ambiental para cada uno de los proyectos del campo (Pozos, líneas, etc.).
- Los aportes que establecerá Ecopetrol para sus programas que tienen una trascendencia más allá del manejo ambiental de la obra realizada. En especial los proyectos de investigación.

En la **Tabla 6.5** se presenta un resumen de los costos anuales de los programas y proyectos de manejo ambiental del Campo Cantagallo y los campos aledaños.

TABLA 6.5

RESUMEN DE COSTOS ANUALES DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DE MANEJO AMBIENTAL DEL CAMPO CANTAGALLO Y LOS CAMPOS ALEDAÑOS

PROGRAMA	PROYECTO		COSTO UNITARIO	COSTO AMBIENTAL
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL (A)	A-1	EDUCACION Y CAPACITACION A PERSONAL DE LA OPERACIÓN, CONTRATISTAS.	GLOBAL *	\$ 1,000,000
	A-2	SEÑALIZACION	\$ 40,000	\$ 8,000,000
	A-3	PROTECCION DE FAUNA SILVESTRE	\$ 1,350,000	\$ 4,950,000
	A-4	SISTEMA DE SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL	\$ 450,000	\$ 5,400,000
GESTION SOCIAL (B)	B-1	VINCULACION LABORAL O CONTRATACION DE MANO DE OBRA	\$ 200,000	\$ 600,000
	B-2	INFORMACION Y COMUNICACIÓN A LAS AUTORIDADES MUNICIPALES REGIONALES, OTROS AGENTES INSTITUCIONALES Y A LA COMUNIDAD INVOLUCRADA	\$ 580,000	\$ 1,740,000
	B-3	INFORMACION Y COMUNICACIÓN AL PERSONAL DIRECTAMENTE VINCULADO	\$ 580,000	\$ 1,740,000
	B-4	EDUCACION Y CAPACITACION A LA COMUNIDAD	\$ 600,000	\$ 1,800,000
MEDIDAS AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCION DE PROYECTOS (C)	C-1	LOCALIZACION Y CONSTRUCCION DE OBRAS PREVENTIVAS	GLOBAL *	\$ 1,028,000
	C-2	ADECUACION, CONFORMACION Y MANEJO DE AREAS FISICAS	GLOBAL *	\$ 94,080,000
	C-3	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	GLOBAL *	\$ 61,000,000
	C-4	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	GLOBAL *	\$ 7,200,000
	C-5	REVEGETALIZACION DE AREAS INTERVENIDAS	GLOBAL *	\$ 21,500,000
	C-6	MANEJO DE RESIDUOS ACEITOSOS	GLOBAL *	\$ 84,000,000
	C-7	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS	GLOBAL *	\$ 15,000,000
	C-8	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	GLOBAL *	\$ 16,100,000
	C-9	SEGREGACION DE AGUAS LLUVIAS Y ACEITOSAS EN EL TALLER DE MECANICA - ZONA INDUSTRIAL DE CANTAGALLO	GLOBAL *	\$ 30,000,000
	C-10	MEJORAMIENTO DE LOS SEPARADORES API Y DEL SISTEMA DE DRENAJES EN LA ISLA V	GLOBAL *	\$ 23,800,000
MEDIDAS AMBIENTALES PARA PROCESOS DE PRODUCCION (D)	D-1	MANEJO DE POZOS DE PRODUCCION	GLOBAL *	\$ 7,200,000
	D-2	MANEJO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y COMPLEMENTAMIENTO DE POZOS DE PRODUCCION	1	
	D-3	MANEJO DE FACILIDADES CENTRALES DE PRODUCCION	2	
MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL (E)	E-1	MONITOREO A LA CALIDAD DEL AGUA Y A LOS RECURSOS HIDROBIOLOGICOS	GLOBAL *	\$ 10,200,000
	E-2	SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA RECUPERACION VEGETAL	\$ 900,000	\$ 2,700,000
	E-3	CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y DE INESTABILIDAD EN LAS MARGENES DEL RIO	GLOBAL *	\$ 71,800,000
INTERVENTORIA AMBIENTAL (F)	F-1	INTERVENTORIA AMBIENTAL	\$ 3,500,000	\$ 21,000,000
MANTENIMIENTO AMBIENTAL (G)	G-1	MANTENIMIENTO A OBRAS DE PROTECCION GEOTECNICA Y AMBIENTAL	\$ 7,000,000	\$ 84,000,000
	G-2	SISTEMA GERENCIAL DE GESTION AMBIENTAL	\$ 2,200,000	\$ 13,200,000
COSTO TOTAL				\$ 589,038,000

* En el ítem de costos de cada una de las Fichas se describe el precio Global de las mismas.

1 : El precio de esta Ficha esta incluido dentro del costo ambiental de la Ficha C-2.

2 : El precio de esta Ficha se incluye dentro del costo ambiental de las Fichas C-3, C-6 y C-8.

NOTA : Los costos ambientales presentados en la Tabla 6.5 son estimados para el año de 1999.

EDUCACION Y CAPACITACION A PERSONAL DE LA OPERACIÓN Y CONTRATISTAS

OBJETIVO

Capacitar el personal vinculado al campo petrolero Cantagallo y sus campos aledaños en el área del manejo ambiental y a la atención de eventuales contingencias.



(R2421F31)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Uso inadecuado de los recursos naturales	Moderada	Componente Socio Ambiental Ecosistema Terrestre Ecosistema Acuático

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Las condiciones de educación y capacitación al personal directamente vinculado al proyecto se desarrollarán en la zona industrial de Cantagallo, con el propósito de lograr un cubrimiento total del personal vinculado directamente al proyecto. (administrativo, técnico, operativo calificado y no calificado).
OPERACION ☒	PROTECCION ☐	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☒	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☒	CONTROL ☒	
DESMANTELAMIENTOS Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	TEMPORALIDAD Corto y mediano plazo.

RESPONSABILIDAD									
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO								
ECOPETROL-Departamento de Operaciones Cantagallo con el liderazgo de la Coordinación Ambiental de la Vicepresidencia de Exploración y Producción y la Interventoría Ambiental, verificará el alcance de las acciones.	PERFIL Para la óptima consecución de los objetivos, la coordinación ambiental colaborará con los representantes de las compañías contratistas, en el desarrollo de las charlas.								
SEGUIMIENTO Y MONITOREO									
Vigilar y controlar que los mensajes y las acciones planteadas para la ejecución del presente proyecto se hagan en el momento adecuado.									
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS									
Comprometer a empleados contratistas con el cumplimiento de las normas ambientales y en las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental. El coordinador ambiental programará y efectuará charlas con colaboración del personal que labora en el campo petrolero Cantagallo, una vez por año. En estas charlas se expondrán y discutirán abiertamente los diversos temas relacionados con el PMA, dejando constancia por escrito del tema discutido y de los participantes. Los ingenieros, supervisores y personal que labora con las compañías contratistas realizarán una reunión previa al inicio de las labores, en la que expondrán el alcance de las labores que desarrollarán, las medidas de manejo ambiental y los procedimientos a seguir en el caso de que se presenten contingencias específicas para el tipo de trabajo por ellos efectuados. Tecnología Utilizada Como estrategia se combinará las reuniones, con ayudas audiovisuales, volantes y publicaciones, carteleras y todos aquellos elementos que contribuyan al logro del objetivo. Cronograma de Ejecución La capacitación se realizará permanentemente durante las diferentes etapas de ejecución del PMA.									
COSTOS									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>COSTO \$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diseño, impresión y distribución del material (costo anual)</td> <td>\$500,000</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento (costo anual)</td> <td>\$500,000</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>\$1,000,000</td> </tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION	COSTO \$	Diseño, impresión y distribución del material (costo anual)	\$500,000	Desplazamiento (costo anual)	\$500,000	TOTAL	\$1,000,000
DESCRIPCION	COSTO \$								
Diseño, impresión y distribución del material (costo anual)	\$500,000								
Desplazamiento (costo anual)	\$500,000								
TOTAL	\$1,000,000								

A-2 SEÑALIZACION

OBJETIVO

Prevenir los impactos negativos sobre el ambiente, producto de accidentes generados por la inadecuada señalización en los diferentes sitios de construcción, operación y desarrollo de los campos.



(R2456F1)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Disminución de la cobertura vegetal	Irrelevante	Ecosistema Terrestre
- Alteración del hábitat	Irrelevante	Ecosistema Acuático
- Generación de conflictos con la comunidad	Irrelevante	Organización Comunitaria

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	En las vías de acceso a las instalaciones existentes del campo Cantagallo y los campos aledaños. Además se implementará en todos los frentes de trabajo y en las vías de acceso utilizadas durante la construcción de la infraestructura proyectada.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☐	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	
		TEMPORALIDAD
		Corto plazo.

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- Contratista de construcción - ECOPETROL - HSE - Interventoría Ambiental	PERFIL PROFESIONALES Ingeniero de HSE contratista Supervisor de HSE - ECOPETROL Interventor ambiental TECNICOS Supervisor de construcción MANO DE OBRA NO CALIFICADA Operadores y ayudantes
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Inspección en todos los frentes de trabajo, verificando ubicación, estado y legibilidad de las señales. Este seguimiento será efectuado por el supervisor ambiental de ECOPETROL y el interventor ambiental, quien anexará la información recopilada a los informes de avance y cumplimiento.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
La señalización de los accesos, del campo Cantagallo, campos aledaños y de los frentes de trabajo, se deberá desarrollar atendiendo a los siguientes criterios: - La norma 10.000 de 1.997 del antiguo MOPT. - Los Datos de Tráfico Promedio Diario (TPD) y tipos de vehículos que normalmente transitan por las vías. - Localización de intersecciones y cruces con sitios de interés ambiental. - Ubicación de zonas pobladas, sitios de ancho restringido y estructuras como puentes, pontones, bateas, etc.. - TPD inducido durante el proyecto, tipo de vehículos y carga requeridos durante la construcción. Dentro de las señales que se deberán utilizar, están las siguientes (Figura A-2.1): <u>Preventivas</u>: advierten al personal de la obra y al público en general, la existencia de un peligro y la naturaleza de éste. <u>Reglamentarias</u>: indican limitaciones, prohibiciones o restricciones. <u>Informativas</u>: identifican y guían al usuario, proporcionándole información que pueda necesitar, así como las direcciones que debe seguir. <u>Otras señales</u>: Son señales temporales, tales como: barricadas, conos guía, mecheros y canecas. Además dentro de estas, se incluyen las señalizaciones de tipo ambiental, que se refieren a la conservación de los recursos naturales y a los impactos negativos sobre el medio ambiente (p.e. no arrojar basura al río, no cazar), que se generen durante la construcción, operación y desarrollo de los campos (Figura A-2.2). Una vez finalizada la construcción de las obras y que el TPD vuelva a su valor normal, las vías deberán quedar con la señalización adecuada, según la norma 10.000 del MOPT.	
COSTOS	
El costo de cada señal es de \$40,000. La cantidad final de señales la determinará el coordinador ambiental de ECOPETROL, junto con el Interventor Ambiental. Se estima la instalación de 200 señales por año, aproximadamente, en toda el área del proyecto.	

A - 3
PROTECCION DE FAUNA SILVESTRE

OBJETIVOS

Establecer medidas para la protección de la fauna silvestre y sus hábitats.



(R2421F11)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Desplazamiento local de elementos faunísticos	Irrelevante	Ecosistemas terrestres y fauna asociada a ecosistemas acuáticos (aves, mamíferos, reptiles)

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☐	Corredores de rastrojos altos, vegetación marginal a cauces y ciénagas y áreas de revegetalización.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	
		TEMPORALIDAD
		Mediano plazo.

RESPONSABILIDAD		
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO	
- ECOPETROL	PERFIL	
	No.	
	<u>PROFESIONALES</u>	
	Profesional con experiencia en manejo de vida silvestre	1
	Profesional asistente	1
	<u>TECNICOS</u>	
	<u>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</u>	
	Ayudante de campo de la zona	1
SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS		
1. Realizar talleres con personal técnico y operativo del campo utilizando charlas, mesas redondas y prácticas en el campo tratando temas como:		
- Sensibilización y acercamiento a las características bióticas de los ecosistemas circundantes a los campos petroleros. Objetivo: Realizar una charla y una práctica de campo con el fin de sensibilizar al personal de los campos, mediante el conocimiento específico de los ecosistemas naturales que circundan los campos, logrando el entendimiento de sus características bióticas, su grado de sensibilidad ante el disturbio antrópico y la importancia de su conservación como refugio de especies animales.		
- Reconocimiento de las especies de fauna más abundantes, mediante metodologías específicas que le permitan a cada persona determinar la abundancia de las especies y su distribución en los diferentes hábitats de acuerdo a sus adaptaciones a los mismos. Objetivo: Reconocer mediante prácticas directas en el campo, las especies de fauna silvestre presentes en la zona, su abundancia, sus hábitats y el papel que esta cumple dentro del ecosistema.		
- Concientización acerca de la influencia de las condiciones físicas del medio y sus alteraciones sobre las comunidades de fauna silvestre. Objetivo: Realizar una charla específica acerca de las relaciones entre la fauna silvestre y aspectos físicos como la calidad del agua, el clima, los suelos, la geología ,etc, y sus alteraciones.		
COSTOS		

SISTEMA DE SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

OBJETIVOS

Crear un mecanismo de verificación del cumplimiento ambiental de acuerdo con los permisos y planes de manejo ambiental aprobados por las autoridades ambientales



(R2525F17)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Deficiencias en el seguimiento al cumplimiento ambiental	Moderada	AGUA, AIRE, SUELO

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Campo Cantagallo y campos aledaños
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☒	CONTROL ☐	TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	Largo plazo
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO)	PERFIL Ingeniero ambiental de campo de ECOPETROL.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS El sistema de seguimiento al cumplimiento ambiental consiste en crear un mecanismo que permita a ECOPETROL, llevar un registro y control sobre las acciones y obras que debe adelantar en cumplimiento a lo establecido en el plan de manejo aprobado por la autoridad ambiental. Para tal efecto se recomienda llevar un formato de registro por cada resolución o auto emitido por la autoridad ambiental, el cual debe ser actualizado permanentemente por el ingeniero ambiental de campo. Dicho formato debe contener la siguiente información (Formato A-2): - Número de resolución - Objeto de la resolución - Nombre del beneficiario - Nombre de la entidad emisora - Fecha de expedición y fecha de notificación - Fecha de última actualización - Número y descripción de los artículos de la resolución (descripción literal de la resolución) - Plazo, fecha de término y responsable - Acción de cumplimiento ó descripción de las gestiones, acciones, obras o actividades desarrolladas por parte del responsable para darle cumplimiento a lo establecido en el respectivo artículo. Adicionalmente se pueden llevar formatos cortos en donde se muestren las labores pendientes por realizar en cumplimiento a las resoluciones y planes de manejo ambiental (Formato A-3).	
COSTOS	
El costo estimado de la capacitación al ingeniero ambiental y grupo de operaciones de ECOPETROL en campo tendrá un costo de \$ 450,000/mes, correspondiente a una frecuencia de 8 horas/mes de entrenamiento.	

FORMATO A-2
SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL
Campo Cantagallo y Campos Aledaños - ECOPETROL

Auto No. : 012

Objeto : Requerir a ECOPETROL para que en término de 3 meses presente un plan de Gestión o Plan de Manejo Ambiental de los campos Cantagallo, Yariri y Casabe.

Otorgado a: ECOPETROL

Entidad : Ministerio del Medio Ambiente

Fecha Expedición : Ene-17-9

Fecha Notificación : No se tiene información

Fecha Revisión : Dic-10-98

ART.	COMPROMISO (a)	PLAZO	FECHA TERMINO	RESPONSABLE	ACCION DE CUMPLIMIENTO
1	Requerir a ECOPETROL para que presente al Ministerio del Medio Ambiente, para que en término de 3 meses contados a partir de la ejecutoria de la presente providencia un Plan de Gestión Ambiental o Plan de Manejo Ambiental de los campos CANTAGALLO (BOLIVAR), YARIRI (SANTANDER) Y CASABE (ANTIOQUIA), sustentado en una actualización del DIAGNOSTICO AMBIENTAL SANITARIO; De acuerdo a los TERMINOS DE REFERENCIA que se adjuntan a la presente providencia y se entregaren en el momento de la notificación.	3 Meses		ECOPETROL	Mediante comunicación GSV-1-0046 de fecha Abr-28-97, radicada en el Ministerio del Medio Ambiente, se hizo entrega de dos originales del PMA para el campo CASABE y dos originales del PMA para el campo Cantagallo y Yarigui.
2	Requerir a ECOPETROL para que en término de TRES MESES, contados a partir de la ejecutoria de la presente providencia, allegue a este ministerio un balance de los planes de acción de los campos CANTAGALLO (BOLIVAR), CASABE (ANTIOQUIA), así:				Entregado dentro del PMA entregado al MMA mediante comunicación GSV-1-0046
	1. REINYECCION DE AGUAS PRODUCIDAS Este programa anexará, los diagramas de las plantas y su sistema de tratamiento Diseño de los pozos de extracción de agua y de inyección. Marco geológico e hidrogeológico del campo, que incluya los análisis físico-químicos de las aguas de la formación que se extrae y a la que se va a inyectar.				
	2. MANEJO DE LODOS ACEITOSOS Incluyendo el proyecto de seguimiento y monitoreo de suelos, con el fin de definir los procesos de acumulación y ciclo bioquímico de los metales.				
	3. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Teniendo en cuenta que el campo Cantagallo no se podrá adecuar un área para relleno sanitario, sino que se deberá instalar un incinerador.				

NA No aplica
 EN No específica
 RSD Residuos sólidos domésticos
 SRI Residuos sólidos industriales
 (a) Tomado literalmente de la Resolución
 (b) Ver lista específica en el Auto 012

FORMATO A - 3
FORMATO CORTO SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL
Campo Cantagallo y Campos Aledaños - ECOPETROL

Fecha Revisión : Sep-25-98

RESOLUC	ARTICULO	COMPROMISO (a)	FECHA TERMINO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Auto 012. Ene-17-97. MMA Requerimiento de PMA para los campos Cantagallo, Yariri y Casabe	1	Presentar PMA de los campos Cantagallo, Yariri y Casabe	Abr-xx-97	ECOPETROL	Presentado a MMA mediante comunicación GSV-1-0046.
	2				
Auto 419. Jul-17-98. MMA Requerimiento por última vez de los PMA para Campos Cantagallo, Yariri y Casabe					
Auto 614. Oct-16-98. MMA					

(a) Tomado literalmente de la resolución.

Nota: Este tipo de formato debe llevarse para las acciones pendientes por realizar, tales como el vencimiento de los permisos, publicaciones, obras, etc.

VINCULACION LABORAL O CONTRATACION DE MANO DE OBRA

OBJETIVO

Prevenir los posibles efectos negativos sobre la oferta y la demanda de mano de obra, por medio de un proceso claro de selección del personal con participación de la comunidad.



EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Generación de conflictos por consecución de empleo	Moderada	Procesos económicos
- Generación de falsas expectativas	Moderada	

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☒	PREVENCION ☒	Veredas del área de influencia de cada prospecto.
OPERACION ☐	PROTECCION ☐	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	TEMPORALIDAD Mediano plazo.
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
ECOPETROL-Gerencia Centro Oriente, a través del SOMA y la Interventoría Ambiental, verificará el alcance de las acciones.	PERFIL Personal de la Oficina de Relaciones Externas, que trabaja directamente la zona del Proyecto. Un representante de la coordinación jurídica de ECOPETROL-GCO.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Verificar el efecto producido en la comunidad por el tipo de contratación. Observar el cumplimiento de la metodología recomendada.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
Los representantes de la compañía en el área deben: Entrar en contacto según sea el caso, con los líderes de las JAC, Asociaciones de Desempleados u otras organizaciones comunitarias que funcionan en el área de influencia del campo petrolero Cantagallo y sus campos aledaños. Con las organizaciones de desempleados se trabajará para realizar conjuntamente un proceso de selección de los empleados, de acuerdo con el perfil requerido. En algunos casos podrá recurrirse a otras organizaciones y a sus líderes para efectuar ese trabajo de selección atendiendo a las necesidades del área y a los perfiles requeridos. Tecnología Utilizada Selección concertada según perfil requerido. Realizar exámenes pre-ocupacionales para verificar el estado de salud de los trabajadores los cuales serán de carácter obligatorio. Cronograma de ejecución Contactar a las organizaciones de desempleados o a las JAC por lo menos dos semanas antes de dar inicio a las labores en la zona. Proceso de selección de personal una semana antes de iniciar el trabajo.	
COSTOS	
Los costos derivados de esta actividad están implícitos en la operación misma, sólo se calculan como gastos adicionales los costos de desplazamiento de los encargados de la selección del personal requerido, es decir \$ 200.000 aproximadamente.	

INFORMACION Y COMUNICACIÓN A LAS AUTORIDADES MUNICIPALES REGIONALES, OTROS AGENTES INSTITUCIONALES Y A LA COMUNIDAD INVOLUCRADA

OBJETIVO

Presentar de manera clara, precisa y oportuna, todos los aspectos relacionados con manejo del campo petrolero Cantagallo y sus campos aledaños, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en general y el Plan de Manejo Ambiental (PMA) en particular, a fin de viabilizar el alcance del mismo.

Conocer las dudas, expectativas e inquietudes que tengan dichos actores con respecto al Proyecto, a fin de despejarlas, garantizando una gestión transparente.

Vincular las instituciones y organizaciones pertinentes presentes en el área de estudio, con las actividades del PMA, con el fin de lograr su apoyo y participación en el desarrollo del proyecto.

Garantizar un flujo permanente de información y comunicación entre las autoridades, organizaciones e instituciones durante el proyecto.



(R2193F12)

EVALUACIÓN AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Conflicto socio-culturales	Irrelevante	Convivencia social y organismos comunitarios
- Generación de expectativas	Moderada	Asesoría Institucional

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☒	PREVENCION ☒	Los talleres se realizarán en el área de influencia directa de cada prospecto, es decir en las escuelas, salones comunales o en el sitio que se establezca como el más conveniente con las comunidades y sus líderes. A dicho taller se invitará a los representantes de las alcaldías municipales.
OPERACIÓN ☐	PROTECCION ☐	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	
		TEMPORALIDAD
		Corto plazo

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
ECOPETROL - Gerencia Centro Oriente a través del SOMA.	PERFIL (área de trabajo social) El funcionario de Ecopetrol, deberá: Vigilar y controlar que los mensajes a transmitir se hagan en el momento adecuado. Controlar la ejecución estricta de lo programado y evaluar lo ejecutado. Revisar los medios, mecanismos y procedimientos utilizados para la realización de esta actividad para verificar su efectividad.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Vigilar y controlar que los mensajes y las acciones planteadas para la ejecución del presente proyecto se hagan en el momento adecuado.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
Definir y elaborar el contenido de las charlas o talleres mediante los cuales será dado a conocer las actividades operativas y/o de desarrollo de los campos o a las autoridades, organizaciones e instituciones. El contenido de los talleres considerará por lo menos el tratamiento de los siguientes aspectos: - Naturaleza de las actividades de operación y desarrollo. - Alcances y objetivos. - Area de Influencia. - Plan de Manejo Ambiental. - Participación institucional en el desarrollo del proyecto, especialmente en los programas y proyectos sociales del P.M.A. - Contribución del proyecto al desarrollo local - Medidas de Seguridad que debe tener la población y los ejecutores del proyecto - Mecanismos de cogestión y concertación a utilizar, incluyendo los que aplicarán en caso de conflictos, imprevistos y contingencias. Nota: Es importante que el día del taller con la comunidad, se realice un consenso con la población sobre los temas que se consideren más importantes para la capacitación. Los cuales serían: - Medidas para la prevención, manejo y conservación de los recursos naturales. - Participación comunitaria (capacitación para realización de diagnósticos comunitarios, diseño de un proyecto y mecanismos para su gestión). - Diseño, gestión y ejecución de proyectos ambientales. Deberá definirse los medios, mecanismos, instrumentos y procedimientos a utilizar para el cumplimiento de los objetivos propuestos (contacto directo, talleres, comunicados y publicaciones). Deberá definirse los modos, canales, flujos de información y comunicación entre las instituciones, las organizaciones comunitarias y la Oficina de Relaciones Externas de ECOPETROL. Tecnología Utilizada Para mayor entendimiento y dinámica en los talleres son útiles las ayudas didácticas, fotografías, acetatos o carteles, planos y cartografía necesaria. 1. Notificar por escrito a las alcaldías e invitar a participar en el taller con la comunidad 30 días antes de la iniciación de las obras	

COSTOS

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. / Día	COST. AMBIE
Desplazamiento de los profesionales	1	\$350,000	\$350,000
Papelería, varios			\$230,000
TOTAL			\$580,000

Se estima la realización de tres talleres al año, para dar a conocer las actividades operativas y/o de desarrollo de los campos.

B - 3
INFORMACION Y COMUNICACIÓN AL PERSONAL
DIRECTAMENTE VINCULADO

OBJETIVO

Presentar todos los aspectos relacionados con el PMA, de manera clara, precisa y oportuna, a fin de garantizar el conocimiento y la adecuada ejecución de las labores.

Generar sentimientos de apropiación frente a los compromisos adquiridos por ECOPELROL respecto al manejo ambiental seguro de la operación.

Institucionalizar un flujo de información y comunicación entre la gerencia de los campos, los trabajadores y los responsables de PMA.

Difundir las medidas de seguridad y las medidas de manejo ambiental que debe observar el personal directamente vinculado y contratistas en las diferentes actividades de los campos.



EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Accidentes de trabajo - Impactos ambientales negativos - Ocurrencia de contingencias	Irrelevantes	Ecosistema terrestre Ecosistema acuático

MANEJO AMBIENTAL

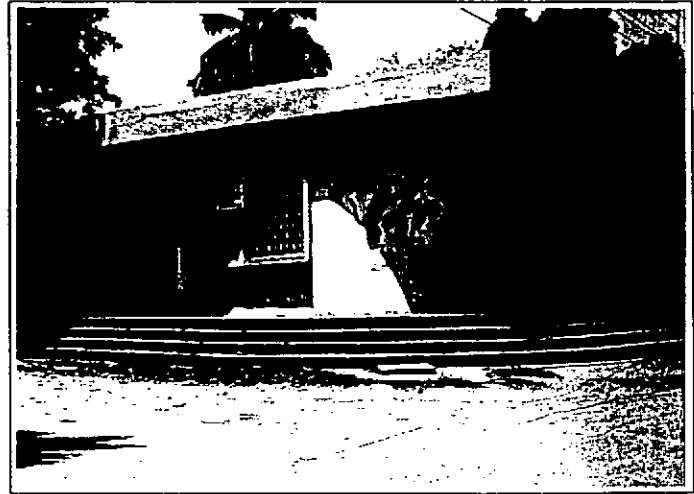
ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Campo Cantagallo.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☐	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	Corto plazo.
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD																	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO																
Ecopetrol - Gerencia Centro Oriente - SOMA y Relaciones Externas.	PERFIL Representantes de ECOPETROL-GCO Representantes de los contratistas: Interventor.																
SEGUIMIENTO Y MONITOREO																	
Vigilar que los mensajes y las acciones planeadas para la ejecución del presente Proyecto, se efectúen antes de dar inicio a la operación. Realizar permanentemente sondeos entre el personal directamente vinculado a la obra para verificar la efectividad de este Proyecto de información y comunicación: conocimiento de la información transmitida. Controlar lo programado con lo ejecutado.																	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS																	
Los contenidos que se van a transmitir se adaptarán de acuerdo con el nivel sociocultural de los interlocutores y desarrollarán los siguientes temas: - Características de las actividades de operación y proyectos de desarrollo. - Beneficios sociales y económicos. - Plan de manejo ambiental - Importancia de la participación y colaboración del personal de la obra para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, la prevención de accidentes y de conflictos con las comunidades. - Alcance de los compromisos adquiridos por ECOPETROL y estipulados en la licencia ambiental respectiva. Nota: Aplicar los mecanismos de información y comunicación oportunamente, es decir antes de iniciar los trabajos. Tecnologías Utilizada La información y comunicación se dará a través de un taller, utilizando medios y material necesario para un mayor entendimiento y asimilación de lo expuesto.																	
COSTOS																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 35%;">ACTIVIDAD</th> <th style="width: 15%;">UNIDAD</th> <th style="width: 20%;">COSTO UNIT. / Día</th> <th style="width: 30%;">COST. AMBIE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Traslado de los profesionales</td> <td></td> <td>\$350,000</td> <td>\$350,000</td> </tr> <tr> <td>Papelería</td> <td></td> <td></td> <td>\$230,000</td> </tr> <tr> <td colspan="3">TOTAL/VISITA</td> <td>\$580,000</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. / Día	COST. AMBIE	Traslado de los profesionales		\$350,000	\$350,000	Papelería			\$230,000	TOTAL/VISITA			\$580,000
ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. / Día	COST. AMBIE														
Traslado de los profesionales		\$350,000	\$350,000														
Papelería			\$230,000														
TOTAL/VISITA			\$580,000														
Se estima la realización de un taller informativo y el seguimiento y monitoreo de las acciones, mediante visitas a la zona del proyecto.																	

EDUCACION Y CAPACITACION A LA COMUNIDAD

OBJETIVO

Contribuir mediante estrategias de información y formación, a la capacitación de las comunidades del área de influencia de los campos en aspectos relacionados con el manejo y conservación del medio ambiente, con el fin de armonizar las relaciones del Proyecto con el entorno natural y social en el que se realiza.



(R2193F33)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Impactos negativos sobre los recursos naturales, por la realización inadecuada de acciones en el área de influencia del proyecto.	Moderada	Ecosistemas Terrestres Ecosistemas Acuáticos

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	La actividad se realizará en el sitio acordado durante la reunión de información y comunicación, para cada prospecto.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☐	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☒	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☒	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	TEMPORALIDAD Corto plazo.
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
ECOPETROL-GCO, a través de las oficinas SOMA y Relaciones Externas.	PERFIL - Interventor ambiental - Profesional (SOMA) - Trabajadora social de la Oficina de Relaciones Externas perteneciente al área del Proyecto.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Deberá verificarse la pertinencia de los materiales, instrumentos y mensajes a transmitir así como los mecanismos de convocatoria a cada uno de los talleres. Deberá registrarse y evaluarse las dificultades presentadas durante la ejecución.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
De acuerdo con los temas seleccionados en el taller de información y comunicación se realizarán las actividades así: <u>Tema 1: Medidas de prevención, manejo y conservación del medio ambiente</u> Diseñar y realizar un taller que facilite a la comunidad la identificación de los más importantes recursos naturales que posee. Conocer e identificar el estado actual de los recursos naturales. Conocer la normatividad ambiental existente para garantizar la protección de los recursos naturales identificados. <u>Tema 2: Diseño y ejecución de proyectos ambientales</u> Identificación de problemas y posibilidades de solución. Fases de formulación de planes, programas y proyectos. Formas de gestión y recursos para la puesta en marcha de las propuestas. <u>Tema 3: Participación comunitaria</u> Realizar un diagnóstico comunitario. Formular proyectos para la posible solución de los problemas identificados. Formas de gestión de recursos para poner en marcha los proyectos. Los Temas 1 y 2 deben contar con la asesoría técnica necesaria para el diseño definitivo y manejo coherente de la información. La temática de los talleres deberá adecuarse al nivel sociocultural de la población, para lo cual deberá emplearse una terminología sencilla para conseguir una adecuada comprensión. Nota: Se realizará un taller cada cuatro meses.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Tecnología Utilizada

Por medio de talleres que permitan un mejor entendimiento de los temas a tratar usando un lenguaje sencillo y claro, así como ejemplos aplicables a la realidad. Se recomienda la utilización de material audiovisual, acetatos y/o carteleras ilustrativas de las situaciones trabajadas.

Cronograma de Ejecución

Convocatoria 20 días antes de iniciar labores, en la reunión de información y comunicación con la comunidad.
Realización del taller durante la primera semana de iniciación de labores.

COSTOS

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. / Día	COST. AMBIE
Desplazamiento		\$350,000	\$350,000
Papelería			\$250,000
TOTAL/TALLER			\$600,000

Se realizarán aproximadamente 3 talleres por año.

LOCALIZACION Y CONSTRUCCION DE OBRAS PREVENTIVAS

OBJETIVO

Definir los diferentes tipos de obras preventivas necesarias para un adecuado manejo ambiental de la infraestructura existente.



(R2425F36)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Infiltración y deterioro de la infraestructura existente	Moderada	Suelos
- Cambios en las formas del terreno	Moderada	Geoformas

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☒	PREVENCION ☒	En el Campo Cantagallo y alrededores, en los sitios que por la cercanía a zonas ambientalmente sensibles se deban proteger contra los efectos causados por la erosión.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☐	Areas a ser intervenidas por las actividades de exploración y explotación petrolera.
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☒	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	TEMPORALIDAD
	COMPENSACION ☐	Mediano plazo.

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
El Contratista deberá llevar a cabo las medidas de mitigación establecidas, así: - El Contratista deberá ejecutar la construcción de las cantidades de obras estipuladas, de las obras de tipo preventivo. - El Contratista realizará el mantenimiento y reconstrucción de las obras que se deterioren. - El Contratista será responsable por los perjuicios que se causen a personas o animales cuando estos se originen por deficiencia en el mantenimiento o deterioro de las obras preventivas. Interventoría Ambiental	PERFIL PROFESIONALES Ingeniero Ambiental-contratista Ingeniero Ambiental-ECOPETROL Interventor Ambiental TECNICOS Supervisor o Inspector de Obras Civiles. MANO DE OBRA NO CALIFICADA Operarios y ayudantes
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
La Coordinación Ambiental, deberá verificar el buen desarrollo de todas las actividades que estén encaminadas a preservar la Calidad Ambiental del área y planteará las sugerencias que sean necesarias al Contratista, para el desarrollo óptimo de esta actividad. Mediante una supervisión constante se deben controlar las cantidades de obra, su calidad y localización de las obras preventivas, de acuerdo a lo estipulado en la etapa de replanteo. Se debe verificar además el manejo y disposición del material de descapote y del aprovechamiento forestal, de tal manera que sean utilizadas en la construcción de las obras preventivas.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
Localizar durante la etapa de replanteo los sitios donde por condiciones de pendiente se prevea la disposición de material de descapote, durante la construcción de cualquier proyecto, con el fin de conformar las obras preventivas necesarias para evitar el aporte de sedimentos a la escorrentia natural. Separación de aguas lluvias de aceitosas, en el taller de mecánica de la zona industrial de Cantagallo, ver Ficha C-9. Construcción de obras preventivas tipo cunetas, descoles y sedimentadores con el fin de controlar y manejar el agua de escorrentía, tanto en la infraestructura existente como en la construcción de nuevos proyectos. Adecuar, revisar funcionamiento de trampas de grasas y capacidad de las mismas, ubicadas en los sistemas de drenaje de las estaciones y pozos del campo Cantagallo. Construir alcantarillas provisionales y sedimentadores en los cruces de caños y corrientes principales, evitando de cualquier modo el vadeo de cauces, cuando sea necesario intervenir algún cuerpo de agua. Las cabeceras del los bosques contiguas a la construcción de cualquier proyecto de desarrollo de la infraestructura petrolera, deberán protegerse con fajinas de ramas para prevenir la dispersión del material de descapote. Mantenimiento y reparación de los contrapozos, ver Ficha D-1. En los pozos existentes del Campo Cantagallo y alrededores es necesario construir un sistema para el manejo del agua de escorrentía, con el fin de evitar que ésta lave y transporte cualquier mancha de crudo que se pueda presentar en el área de los pozos, cunetas perimetrales, trampas de grasas, mantenimiento.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Los trabajos relacionados con el desarrollo de la infraestructura de los Campos Cantagallo y aledaños, que pueden generar procesos erosivos, se dividen en cuatro áreas básicas que son: construcción de líneas de flujo construcción de vías, construcción de localizaciones y montaje de instalaciones permanentes. En la Ficha E-4 de este PMA, se establecen las obras preventivas a tener en cuenta según el tipo de proyecto que se vaya a realizar.

Resultados Esperados

Con la construcción de las obras preventivas, se espera minimizar y mitigar los efectos que se puedan generar en las áreas de la infraestructura existente.

COSTOS

Los costos de estas actividades se consideran dentro del presupuesto general de mantenimiento de los campos.

Para la construcción de obras preventivas se estimaron los siguientes costos:

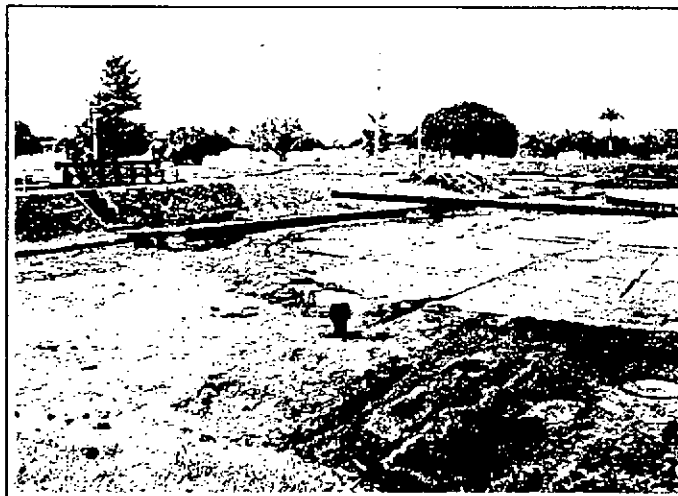
OBRA	UNIDAD	COSTOS
Cuneta triangular revestida	ML	\$13,000
Descole revestido	ML	\$15,000
Sedimentador (capacidad 1.5m ³)	UN	\$1,000,000
Trampa de grasas (capacidad 1.5m ³)	UN	\$1,250,000 *

* En los costos ambientales de la Tabla 6.5, en la Ficha C-1 no se tuvo en cuenta el precio de la trampa de grasas, debido a que este se incluye en la Ficha C-8.

ADECUACION, CONFORMACION Y MANEJO DE AREAS FISICAS

OBJETIVO

Dar las pautas generales para minimizar el daño ambiental durante la adecuación, conformación y manejo de las áreas de la infraestructura existente.



(R2427F36)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
Deterioro de las áreas de la infraestructura existente	Moderada	Suelos, Aguas

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☒	PREVENCION ☐	En la infraestructura del Campo Cantagallo y campos aledaños. Áreas a ser intervenidas por las actividades de exploración y explotación petrolera.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☒	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☒	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	Corto plazo.
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Ecopetrol. Contratista de la construcción. Interventoría Ambiental	PERFIL PROFESIONALES Ingeniero Ambiental-contratista Ingeniero Ambiental - ECOPETROL (Coordinador Ambiental) Interventor Ambiental TECNICOS Supervisor o Inspector de Obras Civiles. MANO DE OBRA NO CALIFICADA Operarios y ayudantes
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Los sitios seleccionados, al igual que el procedimiento a seguir durante la adecuación y conformación, deben contar con la aprobación de la Coordinación Ambiental, teniendo en cuenta para ello las recomendaciones de esta ficha.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
Los centros de operación de los contratistas y durante el mantenimiento normal de las instalaciones de ECOPETROL se conformarán de acuerdo con el tipo de proyecto y la posición estratégica con respecto al desarrollo de la obra. Además deberá contar con sistemas drenaje, sanitario, de manejo de residuos, etc. , con el fin de garantizar un adecuado manejo ambiental de éstas áreas. Los accesos a estos centros de operación y en general a la infraestructura existente, deberán ser sometidos a mantenimiento civil con el fin de garantizar la condiciones de tránsito para el equipo y maquinaria. Las áreas de acopio y talleres deben ser adecuadas con obras de protección geotécnica necesarias para el manejo de erosión, escorrentía y residuos sólidos y líquidos. Complementar en las instalaciones existentes, los sistemas de manejo de agua de escorrentía, manejo de residuos sólidos y líquidos y con obras de protección geotécnica y ambiental, con el fin de minimizar los impactos ambientales. Evitar la intervención de áreas aledañas a las existentes y en caso de que se requiera áreas temporales de acopio, se podrán utilizar las facilidades de producción que existan en el área de los Campos. Realizar la respectiva señalización, tanto en las áreas de talleres y acopio en general, como en las vías de acceso a utilizar durante el período de permanencia en éstas (Ver Ficha A-2). El centro de operación deberá contar con las facilidades sanitarias, de acopio y control de residuos sólidos generados en la construcción y/o mantenimiento de la infraestructura existente, cuyo manejo se realizará de acuerdo con lo recomendado con las Fichas C-3 y C-4. En las zonas en donde se requiera almacenar combustible (diesel y gasolina) y aceites dieléctricos, se deberá contar con un área que este confinada perimetralmente con un muro en arcilla apisonada y el piso revestido en una losa de concreto. En caso de generarse alteración en las corrientes cercanas a la infraestructura y/o durante el desarrollo de un proyecto, se deberá determinar las medidas y obras correctivas a adelantar. La Coordinación Ambiental deberá constatar que los materiales sobrantes provenientes del mantenimiento de cualquier área, sean retirados y dispuestos adecuadamente. De igual manera deberá exigir que el Contratista realice la recuperación ambiental del área intervenida (ver Ficha C-6) y si es necesario, que restituya la cobertura vegetal para dejar el lugar como se encontraba inicialmente.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS
Resultados Esperados Mitigar los efectos derivados de la adecuación , conformación y manejo de áreas físicas, mediante un buen manejo ambiental de la infraestructura existente.
COSTOS Los costos de estas actividades se consideran dentro del presupuesto general de mantenimiento de la infraestructura existente de los campos. A continuación se presentan los costos estimados para el manejo ambiental de la infraestructura existente, del Campo Cantagallo y campos aledaños: - Manejo de residuos líquidos industriales: \$5'600.000/mes. - Manejo de residuos sólidos industriales: \$2'240.000/mes. No se incluyen los costos de revegetalización de áreas intervenidas.

- Manejo de residuos líquidos industriales: \$5'600.000/mes.
- Manejo de residuos sólidos industriales: \$2'240.000/mes.

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

OBJETIVO

- Establecer el manejo apropiado de los residuos sólidos domésticos e industriales de tal forma que se minimice el impacto sobre el suelo y agua ocasionado por un inapropiado manejo.



(R2427F3)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Afectación de la calidad de los suelos	MODERADA	SUELO
- Contaminación de cuerpos de agua	MODERADA	AGUA

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Campo Cantagallo y campos aledaños
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	Corto plazo.
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO) - Contratistas	PERFIL - Ingeniero Ambiental de campo (ECOPETROL)
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Se debe llevar un registro de la cantidad, tipo de residuos y disposición final de los residuos sólidos domésticos e industriales, similar al formato C-3.1 presentado en forma anexa.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
RESIDUOS INDUSTRIALES En el campo Cantagallo y campos aledaños el principal residuo industrial que se genera es la chatarra, y corresponde a partes de máquinas, tuberías, varillas, etc., que se producen durante las labores de mantenimiento de los pozos e instalaciones de producción. Para su manejo se recomienda centralizar su almacenamiento en un patio localizado en la zona industrial del campo. En dicho patio se debe acopiar todo el material que resulte en el campo, en forma ordenada de tal forma que no represente riesgo para el personal que transite por la zona. Los materiales abandonados junto a las instalaciones de producción deben ser recopilados y llevados a dicho patio. Por lo menos cada 3 meses los materiales deben ser subastados o enviados a los sitios de comercialización mas cercanos. Esta frecuencia permitirá que no se presente oxidación de material y arrastre por el agua lluvia. En el patio de acopio de chatarra se debe destinar una área cubierta para el almacenamiento de otros residuos industriales tales como baterías y canecas metálicas y plásticas usadas. Las canecas pueden ser reutilizadas en el campo y la baterías deben ser devueltas a los proveedores o vendidas a empresas dedicadas a la labor de reciclaje de las mismas. RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS En el campo se generan residuos sólidos principalmente en la zona industrial en donde se cuenta con dos casinos y servicio de vivienda para el grupo de operaciones de ECOPETROL. Dichos residuos están compuestos principalmente de sobras de alimentos (aprox. el 80%) y en menores proporciones papel, vidrio, madera, textiles y plásticos principalmente. En el resto del campo se generan residuos domésticos con bajas proporciones de residuos de alimentos. Como medidas de manejo se propone colocar los siguientes tipos de canecas en puntos estratégicos de generación de residuos: Caneca Verde : Materiales recuperables (vidrio y metales) Caneca Amarilla: Materiales no recuperables (orgánicos, plásticos, cartón, textiles, desechables, etc.) Dichas canecas deben ser colocadas en los siguientes sitios ó áreas donde se realicen actividades diarias de operación: - Zona Industrial - Estación de bombeo auxiliar - Planta deshidratadora - Planta de tratamiento y compresora (Isla VI)	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Los residuos deben ser recolectado con una frecuencia de 2 veces por semana para su disposición final. Para tal efecto, en la zona industrial ECOPETROL tiene prevista la incorporación de un incinerador con capacidad para incinerar todo tipo de residuos de carácter combustible. Para la puesta en marcha del mismo se debe realizar las siguientes acciones:

- Construir un cuarto de incineración provisto de zona de almacenamiento de materiales incinerables y colocación de canecas metálicas para el almacenamiento de materiales no incinerables (vidrio, metales, aerosoles, plásticos de PVC, etc.). Dicho cuarto debe contar con puertas metálicas en malla para permitir una apropiada ventilación. Los muros pueden ser en ladrillo. El piso debe ser en placa en concreto con sumidero para permitir su limpieza. La cubierta debe encontrarse a una altura superior a 3.0 m para permitir mejorar las condiciones de ventilación.
- Se debe solicitar al proveedor una capacitación por lo menos a dos operarios para la operación del mismo. Dicha capacitación debe ser dada bajo la asistencia del ingeniero ambiental del campo.
- El incinerador debe contar con dos copias del manual de operación, uno de los cuales debe permanecer en el cuarto de incineración y otro en la oficina del ingeniero ambiental del campo o ingeniero responsable de su operación.
- Se debe construir una trinchera debidamente impermeabilizada (con concreto o geomembrana) para la disposición de las cenizas generadas en el incinerador.

Para su operación se debe atender las siguientes recomendaciones:

- Incinerar los residuos en bach de tal forma que el tiempo mínimo de operación de los materiales sean de 8 horas
- Los materiales deben ser clasificados previo al cargue del incinerador, por lo cual deben retirarse metales, vidrio u otros materiales no incinerables
- No se debe utilizar varillas y otro tipo de elemento para introducir los residuos a la cámara de combustión ya que puede averiar el material refractario de las paredes
- No incinerar materiales distintos a los establecidos en las especificaciones de diseño del proveedor
- Se debe contar con dos operadores por turnos quincenales o mensuales del incinerador con el fin de prevenir enfermedades profesionales
- El personal debe contar con los elementos de seguridad industrial y salud ocupacional pertinentes, especialmente los destinados a la protección de las vías respiratorias.
- Como elemento de seguimiento, se debe llevar un registro de la cantidad de residuos incinerados así como de las rutinas de operación del incinerador
- Previo a su encendido, deben ser retiradas las cenizas del incineración. Estas deben ser dispuestas en la trinchera de cenizas previo enfriamiento de 6 a 8 horas.

Se recomienda hacer extensivas las labores de clasificación en la fuente y servicio de incineración a la base militar localizada próxima a la zona industrial de campo, ya que los residuos generados en la misma son dispuestos actualmente en botaderos a cielo abierto.

COSTOS

El costo estimado del horno de incineración es de 50 millones de pesos y de la operación y mantenimiento es de 3 millones anuales, incluyendo consumo eléctrico, mano de obra, combustible y labores de mantenimiento y reparación.

Además se considera la recolección de residuos sólidos y domésticos de la zona industrial de Cantagallo, lo cual tiene un costo de \$8'000.000/anual.

FORMATO C-3.1
MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
 Campo Cantagallo y Campos Aledaños - ECOPETROL

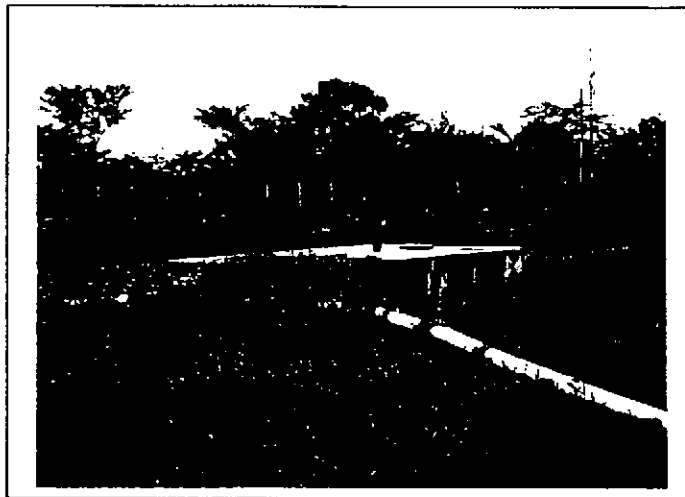
FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN Y CANTIDAD DE RESIDUOS	MANEJO (1)	OBSERVACIONES
3-May-99	8:00 AM	10 m ³ de chatarra (tuberías, material de demolición, etc.)	Vendida en remate a personal de la región.	
	9:00 AM	Una caneca con material de vidrio	Entrega a recicladores de la zona	
	19:00:00 AM	3 canecas con residuos de papel, plástico y cartón proveniente de zona de oficinas	Incinerado. Las cenizas fueron almacenadas en una caneca de 55 galones	Las cenizas son almacenadas temporalmente, mientras se construye la trinchera de disposición

(1) Incineración, Biorremediación, Traslado a Botadero, Venta, Otro.

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

OBJETIVOS

- Establecer las medidas de manejo para la apropiada disposición de las aguas residuales domésticas y reducir los efectos de contaminación sobre los cuerpos de agua.



(R2466F14)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Contaminación físico-química y bacteriológica de cuerpos de agua	Moderada	AGUA

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☐	Campo Cantagallo y campos aledaños
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	TEMPORALIDAD
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	Corto plazo
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD		
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO	
- ECOPETROL (GCO)	PERFIL - Ingeniero Ambiental de campo (ECOPETROL) - Contratista Ambiental	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
Se llevará un programa de monitoreo de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas mediante la determinación de la calidad del agua antes y después del tratamiento con el fin de determinar las eficiencias de operación de los mismos. Igualmente se debe llevar un registro de las labores de mantenimiento realizados al mismo.		
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS		
En el campo Cantagallo y campos aledaños se generan aguas residuales domésticas (ARD) producidas por actividades de aseo, higiene personal y preparación de alimentos en virtud de las 120 personas que normalmente operan en todo campo. Las fuentes de generación de las aguas residuales domésticas comprenden los casinos de la zona industrial y servicios sanitarios localizados en la zona industrial, Isla IV e Isla VI. En virtud de la distribución de las instalaciones del campo el manejo de las ARD no es centralizada sino que cada fuente de generación es tratada a través de pozos sépticos, algunos de los cuales vierten al río Magdalena y otros a la ciénaga de Cantagallo.		
Mejoramiento de los sistemas de tratamiento actual para el cumplimiento de las normas de vertimiento		
El Decreto 1594/84 indica que todo vertimiento a un cuerpo de agua debe cumplir por lo menos con las siguientes normas (Artículo 72):		
Referencia	Usuario Existente	Usuario Nuevo
pH	5 a 9 unidades	5 a 9 unidades
Temperatura	< 40°C	< 40°C
Material flotante	Ausente	Ausente
Grasas y aceites	Remoción > 80% en carga	Remoción > 80% en carga
Sólidos suspendidos, domésticos o industriales	Remoción > 50% en carga	Remoción > 80% en carga
DBO ₅ Para desechos domésticos	Remoción > 30% en carga	Remoción > 80% en carga
DBO ₅ Para desechos industriales	Remoción > 20% en carga	Remoción > 80% en carga
Donde "usuario existente" aplica al campo Cantagallo por ser un proyecto cuya operación inicio antes de la fecha de emisión de dicho decreto (Junio de 1984). Para el cumplimiento de la norma de calidad se deben desarrollar las siguientes acciones:		
- Se debe localizar todos los pozos sépticos existentes con las características de los tubos de entrada y salida - Se deben destapar los pozos y establecer su estado. Así mismo se debe tomar su geometría con el fin de establecer su volumen (capacidad). - Se debe establecer si los pozos cubren la totalidad de los vertimientos domésticos o si existen efluentes que no reciben tratamiento. - Se debe establecer los pozos que cuentan con campo de infiltración y establecer el tamaño del mismo. - Todos los pozos deben recibir una limpieza consistente en el retiro del lodo de fondo hasta 1/3 de su altura útil. Dicho lodo puede ser mezclado con cal para proveer su deshidratación y puede ser utilizado en la fertilización de plantas. - Todos los pozos deben ser numerados y señalizados. - En cada uno de los pozos se debe realizar aforos, por lo menos durante tres días y determinar su caudal de operación. - Se deben tomar muestras del agua residual antes y después del tanque y determinar por los menos los siguientes parámetros (DBO₅, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, pH y Grasas y Aceites).		

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Con la información recopilada de los pozos se deben determinar los siguientes parámetros operativos:

- Todos los efluentes estén conectados a pozos sépticos
- Todos los pozos no tengan vertimiento directo a los cuerpos de agua sino que presenten campo de infiltración
- El tiempo de retención hidráulica (Volumen del tanque en m³/ Caudal en m³/día) sea superior a 3.0 días
- Que la remoción de contaminantes en términos de DBO₅ sea superior al 30%, en sólidos suspendidos superior al 50% y en grasas y aceites mayor al 80%.

En caso de que los parámetros operativos no se cumplan se debe construir unidades adicionales de tanques que complementen el tratamiento y permitan el cumplimiento de la norma. Los nuevos tanques a incorporar pueden ser tipo prefabricado. Adicionalmente se debe monitorear con una frecuencia mensual la calidad del agua (Caudal, DBO₅, DQO, SST, G y A y pH) antes y después del tanque de tratamiento con el fin de realizar un seguimiento a la operación y poder corregir posibles deficiencias. Igualmente se debe realizar una limpieza rutinaria de lodos de los tanques con una frecuencia por lo menos anual.

COSTOS

El costo para el estudio de diagnóstico de los pozos sépticos es de 4'000.000 y para los costos de construcción de nuevas unidades es de \$850,000.00 por cada tanque séptico (de 1.2 m³ de capacidad). El mantenimiento y monitoreo anual tiene un costo aproximado de \$1'500,000.00.

REVEGETALIZACION DE AREAS INTERVENIDAS

OBJETIVOS

Definir el plan de recuperación vegetal para las áreas intervenidas por la construcción, adecuación y funcionamiento de diferentes obras dentro del Campo Cantagallo y campos aledaños.



(R2491F29)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Cambios cromáticos	Moderada	Paisaje
- Pérdida o alteración del suelo	Moderada	Suelo
- Modificación del paisaje natural	Moderada	Paisaje
- Modificación de geoformas naturales	Moderada	Suelo
- Disminución de coberturas de vegetación natural	Moderada	Vegetación

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☐	Zonas aledañas a los pozos abandonados, cantera, relleno sanitario, zonas donde se ha aplicado biorremediación y zonas ribereñas.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☐	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☒	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☒	RECUPERACION ☒	
	COMPENSACION ☐	TEMPORALIDAD
		Corto plazo

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL - Contratista de la ejecución.	PERFIL No.
	<u>PROFESIONALES</u> Ingeniero forestal 1
	<u>TECNICOS</u>
	<u>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</u> Ayudantes
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Ver Ficha E-2.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
1. <u>Criterios de Revegetalización</u> Debido a que en la actualidad no se están desarrollando actividades nuevas que requieran la remoción de cobertura vegetal arbórea, no es necesaria la solicitud de un permiso de aprovechamiento forestal. Los criterios para efectuar la revegetalización se basan tanto en aspectos técnicos como en la normatividad ambiental vigente en el país y son los siguientes: - El tipo de cobertura vegetal a establecer en las áreas aledañas a los pozos abandonados debe ser semejante a la que se encontraba antes de su apertura o abandono y similar al de zonas colindantes. Para su escogencia se debe llegar a una concertación con el propietario del predio, y con base en ello y en las especificaciones técnicas, realizar la planificación correspondiente. - La recuperación vegetal para la zona de la cantera se centra en el manejo de taludes y la recuperación geomorfológica. Con base en la zonificación geotécnica, la amplitud de los cortes y la geometría de los taludes, se definen los requerimientos en cuanto al tipo y manejo de la cobertura. Se recomienda construir terrazas o escalones y preferiblemente revegetalizar con pastos o gramíneas. - En el área ocupada por el relleno sanitario se tendrán también en cuenta los taludes, las áreas de disposición de basuras y las áreas aledañas. Sobre el área misma del relleno deberán sembrarse preferiblemente pastos o gramíneas o especies de porte bajo; en las áreas aledañas se puede conformar una cerca viva con especies arbóreas propias de la zona. - La revegetalización de las zonas que han sido objeto de biorremediación (Isla VI) y Campo Sogamoso debe realizarse conformando barreras vivas alrededor de la zona afectada dejando las áreas interiores sin trabajar, para favorecer la regeneración natural. Deben emplearse preferencialmente especies consideradas como valiosas o cuya importancia sea reconocida por la comunidad. - En las zonas ribereñas de áreas que han sido ocupadas por diversos componentes del proyecto y en sitios donde se utilizaron medios mecánicos para el control de la erosión, deberán plantarse especies aptas para este fin, como el mimbre. - La siembra y/o plantación debe realizarse, en lo posible, al inicio de la época de lluvias. Las especies arbóreas a plantar deben tener una altura mínima de 0.4 metros y deben encontrarse en buen estado fitosanitario. - Las áreas en donde se desarrollarán programas de mitigación y recuperación corresponden para la zona ocupada por la cantera a 0.7 Há y para la del relleno sanitario a 0.2 Há. En estas áreas se efectuará revegetalización (siempre y cuando las condiciones de taludes y el terreno lo permitan), con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas, según los criterios que se detallan en los numerales siguientes.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

2. Descripción de las alternativas de revegetalización

2.1 Siembra de especies herbáceas

Este sistema se puede emplear en los taludes de la cantera, que no exceden alturas de 2 m, ni inclinaciones mayores a 2:1. Además, se puede emplear para revegetalizar el área del relleno sanitario (Figuras C-5.1)

Especies a utilizar

Gramíneas: Braquiaria (Brachiaria plantaginea) y pasto alemán (Echinochloa polistachya)

Leguminosas: Kudzu, Crotalaria, frijolillo, Desmodium, entre otros.

Densidad de siembra

5 a 8 Kg/Ha (0.5 a 0.8 gr/m²). La semilla debe ser certificada por una compañía idónea.

Fertilización

Es necesario aplicar fertilizantes compuestos u orgánicos, en las dosis que se establezcan en campo, una vez que se haya dispuesto la capa orgánica previamente manejada.

Método de aplicación

La semilla debe mezclarse con tierra muy suelta, aserrín, arena o cualquier otro sustrato que se obtenga fácilmente en la zona con el fin de lograr una mejor distribución sobre la superficie, dado el bajo peso de ésta y su susceptibilidad a ser arrastrada por el viento y el agua. Esta mezcla puede hacerse en proporciones de 2:1 a 5:1 (en mayor cantidad el sustrato), dependiendo de la accesibilidad a la zona y facilidad de transporte. Para la siembra se debe calibrar el peso de la mezcla que se transporta por medio de un recipiente plástico o sacos de fibra sintética o natural.

2.2 Revegetalización mediante sistemas vegetativos

Los sistemas vegetativos se utilizan cuando se puede extraer material vegetal de las áreas intervenidas por el proyecto, como esquejes, estolones, cespedones, matines o macollas, para plantarlas en las superficies finales a recuperar. Se evaluará en campo si es posible y necesario desarrollar estos sistemas, dado que presentan alta efectividad por encontrarse adaptadas al medio. Se recomienda su utilización principalmente para el manejo de las zonas ribereñas y con especies como el mimbre.

2.3 Revegetalización mediante especies arbustivas y arbóreas

Este tipo de revegetalización consiste en la recuperación de la cobertura herbácea siguiendo lo expuesto en el numeral 2.1, junto con la plantación de especies árboles y arbustos. Deberán plantarse preferencialmente especies que sean útiles para la protección de márgenes hídricas, para la regulación de cauces o como nicho de especies faunísticas. Las especificaciones técnicas para realizar este tipo de revegetalización se describen en la siguiente tabla:

ACTIVIDAD	CONDICIONES TÉCNICAS
MARCADO TRAZADO	Tresbolillo
DISTANCIA DE SIEMBRA	Entre 2.5 y 4 metros
AHOYADO	Diámetro: 0.30 a 0.50 m; Profundidad: 0.3 a 0.5 m.
MATERIAL VEGETAL	En bolsa mediana o grande
PLANTACION	Ver Figuras C-5.2
REPLANTE	A los meses y % según la mortalidad

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Especies Recomendadas:

Ceiba	Ceiba pentandra	Totumo	Crescentia cujete
Guadua	Bambusa guadua	Cedro	Cedrela sp.
Campano	Samanea saman	Aceituno	Vitex cymosa
Iguamarillo	Pseudosamanea guachapele	Achiote	Bixa orellana
Cantagallo	Erythrina spp.	Floramarillo	Tabebuia sp.
Hobo	Spondias mombin	Caracoli	Anacardium sp.
Guásimo	Guazuma ulmifolia	Roble	Tabebuia sp.
Suan	Ficus gigantea	Varasanta	Triplaris duquei

COSTOS

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT	COST. AMBIE
Especies herbáceas	M ²	\$1,500	\$15'000.000/Ha
Sistemas vegetativos	M ²	\$2,000	\$20'000.000/Ha
Arboles y arbustos	1000/Ha	\$1,500	\$1'500.000/Ha

Para estimar el costo ambiental de esta Ficha se tuvo en cuenta que la revegetalización de áreas intervenidas se realiza mediante la combinación de dos actividades expuestas en la tabla.

MANEJO DE RESIDUOS ACEITOSOS

OBJETIVO

- Mejorar el sistema de manejo de residuos aceitosos de tal forma que se logre minimizar los efectos de contaminación sobre el medio ambiente



(R2425F28)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Deficiencias en el manejo actual de los residuos aceitosos	ALTA	AGUA, SUELO
- Deterioro de la calidad de cuerpos de agua y contaminación de suelos	ALTA	AGUA, SUELO

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☐	Campo Cantagallo y campos aledaños
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	Corto plazo
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO) - Contratistas	PERFIL - Ingeniero Ambiental de campo (ECOPETROL) - Contratista de soporte para la construcción de obras y operación de los sistemas.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Realizar un seguimiento sobre las fuentes, cantidad y tipo de manejo de los residuos aceitosos, generados en el campo. Para tal efecto se deben diligenciar formatos similares al C-2 que se presenta en forma anexa.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
En los campos de Cantagallo y Pozos aledaños se generan los siguientes residuos aceitosos: - Lodos de los tanques de almacenamiento de crudo (borras) - Lodos de limpieza de los sistemas API y trampas de grasas - Arenas y heno empleado en la contención de derrames - Suelos contaminados con aceite en zonas de derrames Para su manejo se proponen en primera instancia unas medidas de carácter preventivo que tiene por objeto la minimización de la generación de los residuos. Para tal efecto se proponen las siguientes medidas: MANTENIMIENTO PREVENTIVO Se debe realizar una inspección general a las instalaciones de producción de todo el campo (Machines) y se debe realizar cambio de válvulas en aquellos lugares que presenten un mal funcionamiento. Durante la etapa de operación se debe realizar este mismo tipo de mantenimiento de acuerdo con las necesidades del campo. De igual forma se debe realizar cambio de válvulas y partes de los equipos de bombeo, de tal forma que se evite la presencia de derrames en las instalaciones de producción (p.e. estación auxiliar). RECOLECCION DE DERRAMES Para la recolección de derrames se recomienda el uso de material absorbente de aceite tal como tela oleofílica a cambio de heno y arena. Lo anterior permitirá el volumen de residuos aceitosos originados durante la recolección de derrames sean menores. La tela oleofílica usada debe ser recolectada en bolsas plásticas y enviadas a la zona industrial de campo para su incineración mezclados con los residuos sólidos domésticos. TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL MEDIANTE BIOREMEDIACION En la actualidad el campo cuenta con un área de biorremediación, sin embargo su operación no ha sido llevada técnicamente por lo cual se recomienda incorporar un nuevo sistema. El área de biorremediación será objeto de restauración ambiental, tal como se señala en la ficha C-6, por constituirse en una fuente de contaminación del suelo y aguas superficiales. Para tal efecto, se debe construir y operar un sistema de biorremediación siguiendo los parámetros y especificaciones señalados por el Instituto Colombiana del Petróleo (ICP). Por tal motivo se recomienda incorporar dicho sistema con las siguientes características:	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Principios Básicos de la Biorremediación

La Biorremediación es un sistema de tratamiento biológico que busca la transformación de los componentes contaminantes de los residuos aceitosos (hidrocarburos) en compuestos con menor potencial contaminantes o minerales. El tratamiento está previsto para que los hidrocarburos sean oxidados por microorganismos especializados en productos como el CO₂ y Agua. Los microorganismos corresponden a los que contiene el suelo con el cual se mezcla el residuo aceitoso y la adición de cepas específicas suministradas por el ICP para mejorar los tiempos y eficiencias del tratamiento.

Técnicas de Manejo

Para proveer su tratamiento el residuo aceitoso debe ser mezclado en partes iguales con arcilla, arena y limo. El pH del suelo preferiblemente debe encontrarse entre 7 a 9 unidades. El suelo no debe presentar condiciones ácidas ya que puede solubilizar los metales pesados contenidos en el residuo y desfavorecer el tratamiento biológico. Generalmente es necesario aplicar cal entre 300 a 400 gr de cal agrícola/ m³ de mezcla a tratar para ajustar el pH al rango especificado.

La mezcla debe contar con un contenido de humedad mínimo del 6% (peso de agua/ peso total de la mezcla) y máximo del 25%.

Se debe garantizar que existan los nutrientes suficientes por lo cual se debe adicionar a la mezcla 1.25 Kg de abono químico tipo triple 15 por cada m³ de mezcla.

Durante el tratamiento se debe realizar una mezcla frecuente con el fin de permitir una apropiada interacción entre el suelo, los microorganismos y los residuos aceitosos. La mezcla además permitirá que la mezcla entre en contacto con el oxígeno del aire y propiciar condiciones aeróbicas requeridas para el tratamiento.

Requerimientos de Area y Localización

Para la incorporación del sistema se recomienda disponer de un área total de aproximadamente 50 m x 80 m. Dicha área podrá ser ampliada de acuerdo a las necesidades. Para tal efecto, se debe realizar un programa de registro detallado en el que se determine los volúmenes de los diferentes tipos de residuos aceitosos por fuentes (formato C-2). Dicho registro permitirá establecer la efectividad en las medidas de carácter preventivo o de minimización de los residuos, al igual que permitirá establecer las necesidades de almacenamiento y transporte.

La localización del sistema de biorremediación debe realizarse con base en los siguientes criterios:

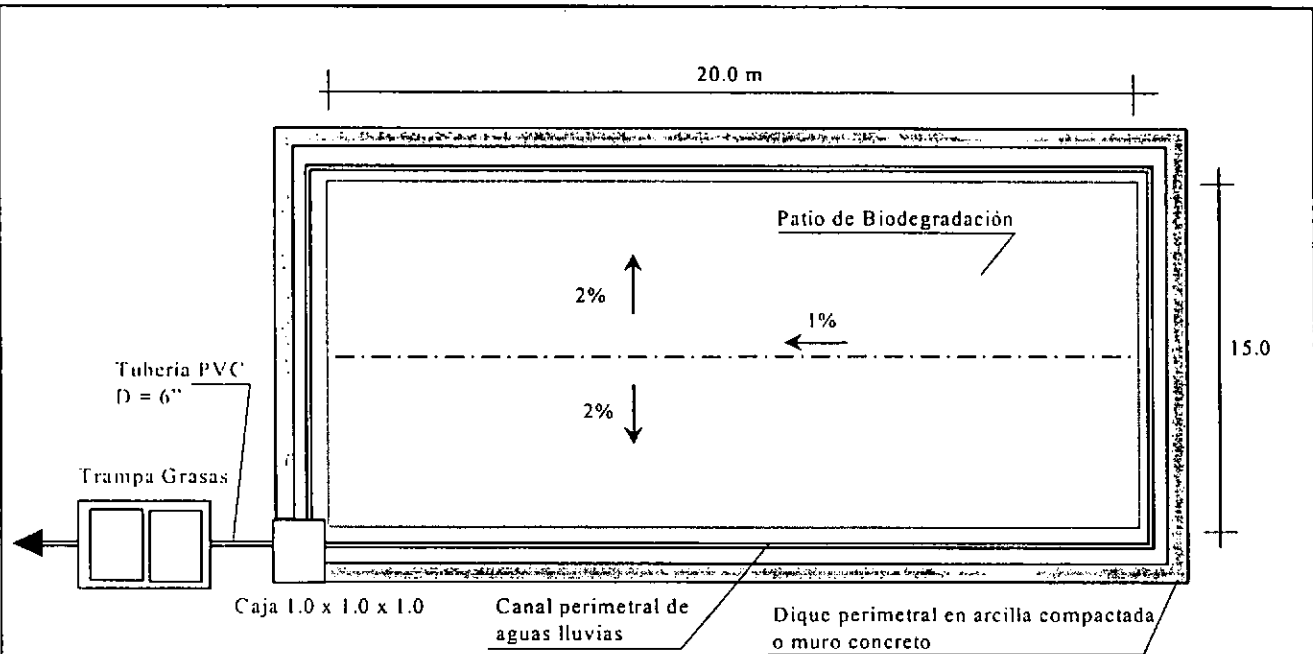
- A mas de 500 m de zonas de oficinas y cuartos de control
- Próximo a las fuentes de generación de los residuos (en el centroide de producción)
- A mas de 50 m. de los cuerpos de agua permanentes
- Próximo a sistema de tratamiento de efluentes industriales (API, Lagunas de oxidación etc.)
- Sitio no húmedo o inundable

Patio de Biodegradación

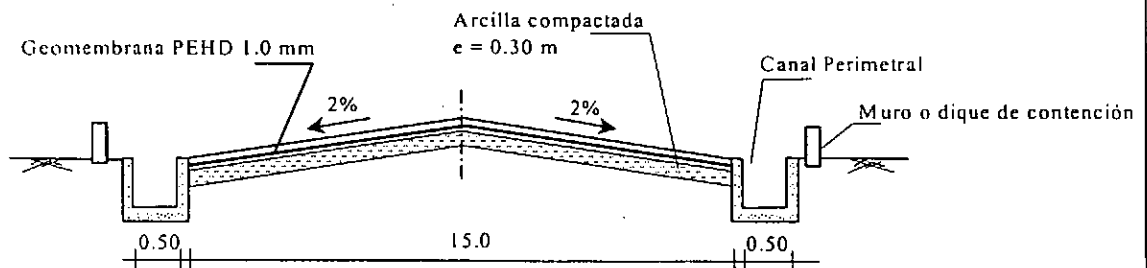
La planta de biorremediación debe contar con los elementos (ver Figura anexa):

- Un área de almacenamiento de los residuos aceitosos, debidamente cubierta y con piso rígido e impermeabilizado de tal forma que los posibles derrames no entren en contacto con el suelo del lugar. Para la impermeabilización puede ser utilizado concreto o geomembrana de polietileno de alta densidad. El área de almacenamiento puede tener capacidad para alojar por lo menos los residuos generados en 1 día. El almacenamiento se puede realizar en canecas de 55 galones. El fondo del área de almacenamiento deberá contar con sistema de drenaje y caja con trampa de grasas.

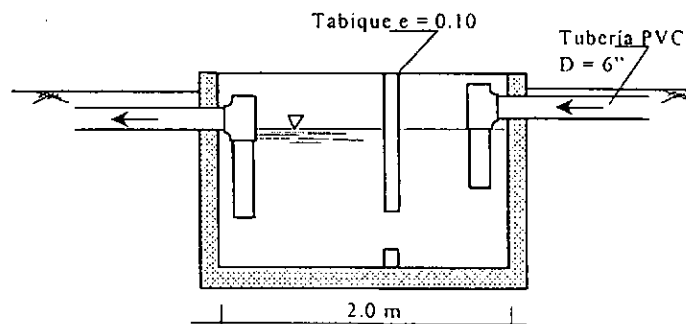
- Un patio de biodegradación. Para tal efectos se puede adecuar un patio 0.50 hectáreas por cada 1,500 a 2,000 barriles de residuo aceitosos generado, debidamente cubierto para evitar el ingreso del agua lluvia y el lavado del reactor. Dicho patio debe contar con pendiente del 2% hacia canales perimetrales los cuales deberán estar conectados a trampas de grasas. El fondo debe estar debidamente impermeabilizado para impedir el flujo del aceite hacia las capas inferiores del suelo.



PLANTA PATIO DE DEGRADACION TIPICO PARA 45 m³/Año
Sin Escala



SECCION TRANSVERSAL
Sin Escala



TRAMPA DE GRASAS
Sin Escala

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Operación del sistema

- El suelo a emplear como mezcla es dispuesto en el patio de biodegradación en forma acordonada de aprox. 0.50 m de altura.
- Entre cada cordón de suelo es dispuesto el residuos aceitoso a ser tratado
- Posteriormente se adicionan los nutrientes, la cal y se procede a realiza la mezcla junto con el suelo y el residuo aceitoso
- Si la mezcla resulta muy seca se debe adicionar agua, de tal forma que la apariencia sea húmeda
- Con la mezcla se debe formar una capa no superior a los 30 cms
- Previo a su aplicación se debe preparar el caldo microbiano. Para tal efecto las facilidades deben involucrar una estación que cuente con un tanque con capacidad de 10 m³, 5 canecas metálicas de 55 galones y un compresor para proveer aire a la cepa. Para su preparación se deben seguir los lineamientos del ICP.
- El caldo microbiano preparado debe ser rociado cada 72 horas durante el proceso de biodegradación.
- Durante la degradación se debe realizar la mezcla de material con el fin de permitir el suministro de oxígeno presente en el aire.
- Durante el proceso se debe realizar un monitoreo, consistente en la determinación del contenido de hidrocarburos en la mezcla cada 15 días. Cuando el contenido promedio de hidrocarburo en tres muestras tomadas en diferentes puntos del patio de degradación sea menor al 95% con respecto al de la mezcla inicialmente formada, se puede realizar el retiro del material, el cual puede ser usado como mejorador de suelos

Junto con la etapa de puesta en marcha del sistema se debe adelantar una campaña informativa prohibiendo la disposición de materiales aceitosos en sitios abiertos y diferentes la zona de biorremediación. Tal información debe ser suministrada y establecida contractualmente a nivel de contratistas para evitar la evasión de dicha regla.

COSTOS

El costo estimado de la construcción de \$40'000.000.00. Los costos de operación mensual serán de \$4'000.000.00, los cuales incluyen transporte de los residuos aceitosos, mano de obra y materiales de tratamiento (cal, caldo de cultivo, nutrientes, etc.).

Los costos de operación podrán ser menores en la medida en que las medidas de minimización de los residuos se hagan mas efectivas.

FORMATO C-2
FORMATO DE REGISTRO Y CONTROL RESIDUOS ACEITOSOS
 Campo Cantagallo y Campos Aledaños - ECOPETROL

FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN Y CANTIDAD DE RESIDUOS	FUENTE DEL RESIDUOS	MANEJO (1)	OBSERVACIONES
Dic-15-98	8:00 AM	Lodos aceitosos resultantes de la limpieza de las aguas de oxidación del sistema API (5 canecas de 55 galones)	Sistema API, Isla VI, campo Cantagallo	Recolectadas en canecas y conducidas a la zona de almacenamiento del patio de Biorremediación de Isla VI	
	9:00 AM	Arenas aceitosas utilizadas para retención de derrames (3 sacos)	Retención de derramen por rotura de tubería en Estación Auxiliar	Recolectadas en sacos de polipropileno y llevados al patio de biorremediación de Isla VI	

(1) Botadero, Incineración, Bioremediación ó reinyección a la línea de proceso.

RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS

OBJETIVOS

- Recuperar las áreas afectadas por procesos de contaminación y deterioro paisajístico.



(R2525F0)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Contaminación de suelos y cuerpos de agua	Moderada	AGUA, SUELO
- Afectación de las condiciones estéticas del paisaje	Moderada	PAISAJE

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☐	Campo Cantagallo y campos aledaños
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	Corto plazo.
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO) - Contratistas	PERFIL - Ingeniero Ambiental de campo (ECOPETROL) - Contratista de servicios generales
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Se debe llevar un registro fotográfico de las áreas afectadas antes y después de su restauración. Se debe realizar inspección continua a todas las instalaciones del campo con el fin de detectar derrames o disposición inadecuada de residuos. Las zonas afectadas deben ser restauradas.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
En el Campo Cantagallo se encuentran varias áreas deterioradas como consecuencia de las actividades operacionales desarrolladas, lo cual ha generado problemas de contaminación y afectación del paisaje, por lo cual se requiere su restauración. Las áreas afectadas y las medidas propuestas son las siguientes: AREA DE BOTADERO DE RESIDUOS SOLIDOS A CIELO ABIERTO En el campo de Cantagallo actualmente se cuenta con un botadero a cielo abierto donde son llevados los residuos principalmente domésticos y dispuestos sin ningún tipo de técnica. El sitio presenta características inundables por lo que en varias ocasiones y en virtud del crecimiento del río Magdalena, se ha presentado el lavado y arrastre de materiales presentes en el botadero. Con motivo de la puesta en marcha de un incinerador localizado en la zona industrial del campo, dicho botadero no seguirá siendo utilizado, sin embargo, el sitio de botadero deberá ser restaurado, para lo cual se deben desarrollar las siguientes medidas: - Se debe prohibir la disposición de residuos sólidos en el sitio de botadero. Para tal efecto, se debe señalizar el área e informar a todo el personal de la compañía sobre dicha prohibición. - Se deben recolectar los materiales y residuos presentes en el sitio de botadero. Los materiales metálicos deben ser llevados al patio de acopio de chatarra de la zona industrial. Los materiales plásticos y papeles deben ser llevados a zona industrial para su incineración. Los materiales de vidrio deben ser llevados a la zona industrial y se manejados junto con los materiales no incinerables y recuperables. - Los residuos de carácter aceitoso o suelo contaminado con aceites debe ser llevado a la zona de biorremediación ó alternativamente se puede realizar biorremediación en sitio. - Se debe adelantar un programa de reforestación de la zona afectada, mediante la siembra de árboles siguiendo los lineamientos señalados en la ficha C-6. AREA DE BIORREMEDIACION Actualmente se cuenta con una zona de biorremediación, sin embargo su operación no ha sido llevada técnicamente por lo que ha generado impactos propios de un botadero, lo que ha ocasionado el deterioro ambiental del área. Con el ánimo de propiciar la recuperación del área se recomienda adelantar las siguientes acciones: - Incorporar una zona de biorremediación siguiendo los parámetros y especificaciones señalados por el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), de acuerdo a lo señalado en la ficha C-8 del presente plan de manejo. - Recoger el residuos aceitoso, mezcla suelo-aceite y suelo contaminado y transportarlo hasta la nueva zona de biorremediación para su tratamiento. El material tratado puede ser devuelto al sitio para ser utilizado como mejorador de suelo y proveer condiciones favorables para la reforestación del área. - Reforestar el área afectada mediante la siembra de árboles siguiendo los lineamientos señalados en la ficha C-6.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

RECOLECCION DE DERRAMES

La restauración de las áreas comprende además la recuperación en los siguientes espacios:

Recolección de arenas aceitosas utilizadas en la atención de derrames y utilizadas durante las labores de limpieza de trampas de grasas. En sitios tales como Isla IV, Isla VI y estación auxiliar, entre otras dichas arenas han sido dispuestas en zonas verdes y zonas aledañas a las instalaciones sin ningún tipo de técnica por lo cual se generan fenómenos de lixiviación de aceites. Las arenas recolectadas deben ser tratadas mediante biorremediación en sitio o patio previsto para tal fin, previo a su disposición final.

Recolección de derrames de aceites y material contaminado con aceite presente en las riveras del río Magdalena. Dichos derrames han sido generados durante las labores de mantenimiento de los pozos de producción Machines), especialmente en Isla VI. El material aceitoso recolectado debe ser llevado a la zona de biorremediación para su tratamiento y disposición final.

Recolección de depósitos incontrolados de aceite. Tal es el caso de las bases en concreto de antiguos tanques de almacenamiento de crudo, localizados entre la zona industrial y estación de bombeo auxiliar que han sido utilizados para almacenar aceite. En vista de que dichas bases no han sido diseñadas con este fin y con la presencia de lluvia fácilmente se han generado rebocos de aceite hacia las áreas aledañas en donde no se tiene ningún control. Por tal motivo se debe realizar la recolección del aceite, señalizar la zona, demoler las bases de concreto y prohibir la disposición temporal o permanente de aceites en zonas distintas a las prevista para tal fin.

Recolección de derrames junto a las vías. Igualmente en zonas próximas a las vías, especialmente la localizada entre la zona industrial y la estación auxiliar se detectan la presencia de derrames de aceite y su mezcla con material de suelo y vegetal. Por tal motivo se debe realizar su recolección y envío al área de biorremediación para su tratamiento y disposición final.

COSTOS

El costo de recuperación del botadero de residuos, zona de biorremediación y derrames se estima en \$ 15'000.000.0 incluyendo recolección, transporte y tratamiento de los residuos (no incluye reforestación).

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

OBJETIVOS

Establecer las medidas de manejo para la apropiada disposición de las aguas residuales industriales y reducir los efectos de contaminación sobre los cuerpos de agua.



(R225F23)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Contaminación físico-química y bacteriológica de cuerpos de agua	Moderada	AGUA

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☐	Campo Cantagallo y campos aledaños
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☐	Corto plazo
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO)	PERFIL - Ingeniero Ambiental de campo (ECOPETROL) - Contratista Ambiental
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Se debe llevar un programa de monitoreo de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales mediante la determinación de la calidad del agua antes y después del tratamiento con el fin de determinar las eficiencias de operación de los mismos. Igualmente se debe llevar un registro de los labores de mantenimiento realizados al mismo. Se debe llevar un registro de la cantidad de residuos líquidos aceitosos recolectados por el camión de vacío (chupamanchas) y comparar frente al cubrimiento efectivo de la recolección de aceites en las diferentes fuentes de generación (trampas, cajas de retención, derrames, etc.). Con dicha información se debe reprogramar su recorrido e incrementar las frecuencias de recolección en caso de ser necesario.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
En el campo Cantagallo y campos aledaños se generan las siguientes aguas residuales industriales (ARI): - Aguas aceitosas de los talleres de mecánica y taller de bombas Kobe. Existen dos talleres donde se realiza mantenimiento a los vehículos del campo, provistos de canal perimetral que recoge las aguas de lavado de equipos e instalaciones. En el taller de bombas se realiza la limpieza y lavado de bombas Kobe con el uso de varsol para retirarle el aceite. Las aguas de todos los talleres son drenadas a canales perimetrales y conducidas por tubería hacia una trampa de grasas. Esto se mezcla con las aguas lluvias (Ver Ficha C-1). - Agua de producción generada en la planta de deshidratación (Isla VI). A esta planta llegan el crudo producido en todos los pozos del campo en donde es retirada la fracción acuosa mediante la adición de demulsificante y calentamiento del crudo. El agua finalmente separada es enviada a dos tranques de almacenamiento y conducida al sistema de tratamiento compuesta por una unidad que prepara el agua para su reinyección a la formación. El exceso de agua es enviada a lagunas de oxidación para proveer su tratamiento previo a su vertimiento al río Magdalena. - Aguas aceitosas en la estación de recolección Isla VI. La Isla VI cuenta con tanques de almacenamiento de crudo tratado en donde se forma agua por separación de la fase acuosa por gravedad. El agua es drenada periódicamente hacia el sistema API el cual incluye lagunas de oxidación como complemento al tratamiento previo vertimiento al río Magdalena. - Aguas aceitosas generadas en la planta de compresión del gas. Dichas aguas son enviadas a una unidad de API para su tratamiento previo a su vertimiento. - Aceites generados en los pozos de producción por deficiencias en los sellos de las tuberías de producción. Dichos aceites son recolectados en cajas de contención cerradas. En algunos casos es superada la capacidad de la caja por lo que se generan derrames por reboce y posterior arrastre de aguas aceitosas por eventos de agua lluvia. Con el ánimo de mejorar la operación de los sistemas de manejo de las aguas residuales industriales se proponen las siguientes medidas: MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE MANEJO ACTUAL Para el cumplimiento de la norma de calidad se deben desarrollar las siguientes acciones: Aguas residuales de talleres de mecánica y bombas Kobe Diariamente se debe realizar el retiro de las grasas retenidas en las trampas. Dichas grasas deben ser enviadas a la línea de crudo previo a la unidad deshidratadora para proveer su tratamiento y disposición final. Igualmente se deben retirar los lodos presentes en el fondo de las trampas y enviados a la zona de biorremediación.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Aguas de Producción

Las aguas de producción deben ser monitoreadas antes de su tratamiento para su reinyección. Para tal efecto se debe tomar muestras de agua generada en la primera fase de separación de la planta deshidratadora. Igualmente se deben monitorear el agua previo a su reinyección. Los parámetros a monitorear comprende los siguientes:

- Caudal
- pH
- Acidez
- Alcalinidad
- Conductividad
- Cloruros
- Grasas y Aceites
- Sólidos Suspendidos
- Oxígeno Disueltos

Estos parámetros deben ser monitoreados por lo menos cada 4 meses. Se debe garantizar que la calidad del agua reinyectada sea equivalente al agua de formación. El monitoreo antes y después de la planta permitirá establecer los parámetros en los que la planta de tratamiento presenta deficiencias.

Sistema de tratamiento API y lagunas de oxidación

En la planta de tratamiento API de Isla VI, se debe realizar un programa de aforo que permita establecer los caudales máximos y promedios diarios tratados en la planta. Para tal efecto se debe tomar lecturas de aforo cada hora durante 4 días consecutivos de operación normal. Los caudales medios y máximos deben compararse con la capacidad del sistema, especificada en los diseños. De ser necesario se debe realizar la ampliación del sistema de tratamiento existente. Igualmente debe realizarse la limpieza del material flotante y lodo de fondo presente en las lagunas de oxidación. Dicha limpieza debe incorporarse dentro de las labores rutinarias de mantenimiento con una frecuencia de por lo menos 3 meses.

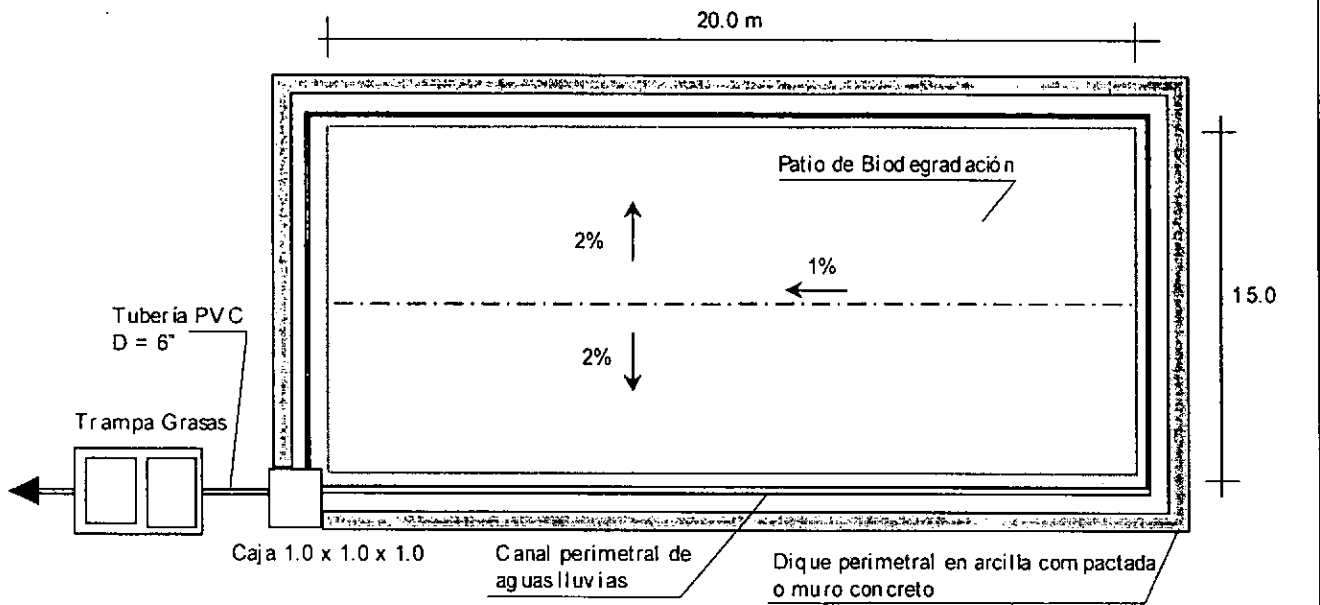
Debe incorporarse un programa de monitoreo antes y después de tratamiento con el fin de evaluar la efectividad del tratamiento. Para tal efecto se deben monitorear los siguientes parámetros con una frecuencia por lo menos de 3 meses y por lo menos los siguientes parámetros: pH, DBO5, Sólidos Suspendidos, Grasas y Aceites y Conductividad.

Aguas aceitosas en pozos de producción

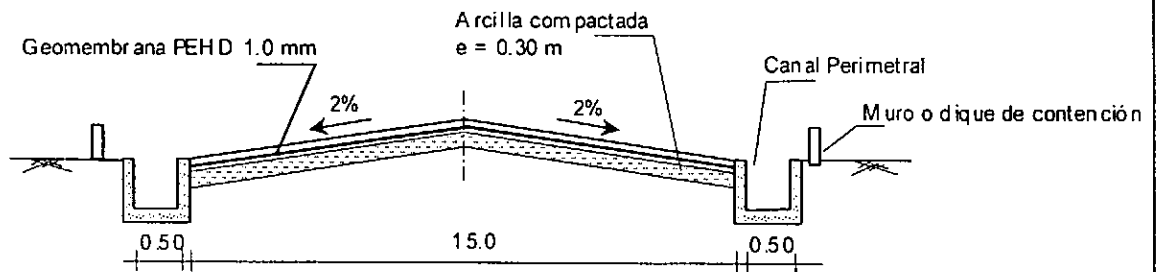
Como medida de manejo se propone en primera instancia, realizar una revisión general en todas las instalaciones de producción del campo y realizar las reparación y cambios de válvulas que sean requeridas para evitar la formación de derrames por fugas. En las plataformas de pozos de producción se debe incorporar canales perimetrales en concreto conectados a trampas de grasas que permitan captar los aceites que no alcanzan a ser colectadas por las cajas sumidero y que son arrastradas por el agua lluvia. Periódicamente debe ser retirado el aceite y se debe realizar el mantenimiento respectivo (retiro de maleza y lodos de fondo de la caja) para permitir su operación normal. Ver Ficha C-1.

COSTOS

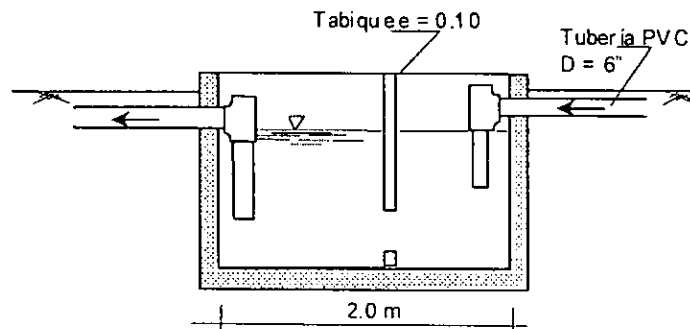
El costo del programa de monitoreo de las aguas residuales industriales de los sistemas API, tiene un costo de \$ 6'000,000 anuales y de las aguas de producción de \$ 5'000,000 anuales. La construcción de trampas de grasa tienen un costo de 1'250,000 por caja, incluyendo su tubería de descarga y de canal perimetral de \$ 130,000 por metro lineal.



PLANTA PATIO DE DEGRADACION TÍPICO PARA 45 m³/Año
Sin Escala



SECCION TRANSVERSAL
Sin Escala



TRAMPA DE GRASAS
Sin Escala

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Operación del sistema

- El suelo a emplear como mezcla es dispuesto en el patio de biodegradación en forma acordonada de aprox. 0.50 m de altura.
- Entre cada cordón de suelo es dispuesto el residuos aceitoso a ser tratado
- Posteriormente se adicionan los nutrientes, la cal y se procede a realiza la mezcla junto con el suelo y el residuo aceitoso
- Si la mezcla resulta muy seca se debe adicionar agua, de tal forma que la apariencia sea húmeda
- Con la mezcla se debe formar una capa no superior a los 30 cms
- Previo a su aplicación se debe preparar el caldo microbiano. Para tal efecto las facilidades deben involucrar una estación que cuente con un tanque con capacidad de 10 m³, 5 canecas metálicas de 55 galones y un compresor para proveer aire a la cepa. Para su preparación se deben seguir los lineamientos del ICP.
- El caldo microbiano preparado debe ser rociado cada 72 horas durante el proceso de biodegradación.
- Durante la degradación se debe realizar la mezcla de material con el fin de permitir el suministro de oxígeno presente en el aire.
- Durante el proceso se debe realizar un monitoreo, consistente en la determinación del contenido de hidrocarburos en la mezcla cada 15 días. Cuando el contenido promedio de hidrocarburo en tres muestras tomadas en diferentes puntos del patio de degradación sea menor al 95% con respecto al de la mezcla inicialmente formada, se puede realizar el retiro del material, el cual puede ser usado como mejorador de suelos

Junto con la etapa de puesta en marcha del sistema se debe adelantar una campaña informativa prohibiendo la disposición de materiales aceitosos en sitios abiertos y diferentes la zona de biorremediación. Tal información debe ser suministrada y establecida contractualmente a nivel de contratistas para evitar la evasión de dicha regla.

COSTOS

El costo estimado de la construcción de \$40'000.000.00. Los costos de operación mensual serán de \$4'000,000.00, los cuales incluyen transporte de los residuos aceitosos, mano de obra y materiales de tratamiento (cal, caldo de cultivo, nutrientes, etc.).

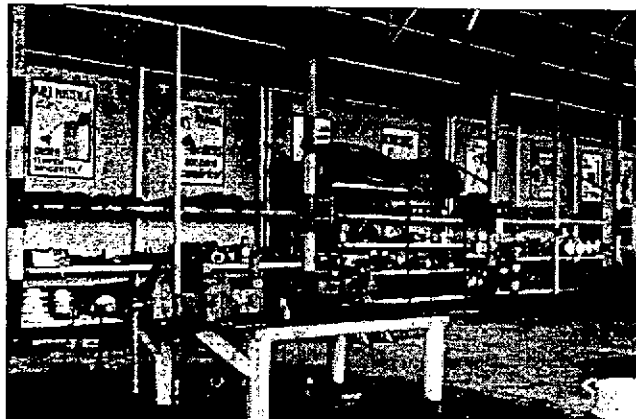
Los costos de operación podrán ser menores en la medida en que las medidas de minimización de los residuos se hagan mas efectivas.

Los costos ambientales estimados para esta biorremediación se tuvieron en cuenta en la Ficha C-6.

SEGREGACION DE AGUAS LLUVIAS Y ACEITOSAS EN EL TALLER DE MECANICA - ZONA INDUSTRIAL DE CANTAGALLO

OBJETIVOS

- Establecer adecuadas medidas de manejo para la recolección, segregación y disposición de aguas lluvias y aceitosas en el área del taller de mantenimiento mecánico de la zona industrial de Cantagallo.



R2491F10

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Deficiencia en el manejo de los residuos aceitosos	MEDIA	AGUA, SUELO
- Alteración de la calidad fisico-química e hidrobiológica de los cuerpos de agua y contaminación del suelo.	MEDIA	AGUA, SUELO

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☐	Taller de Mantenimiento
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	Mecánico - Campo Cantagallo
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☐	- Zona Industrial
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	CONTROL ☐	TEMPORALIDAD
	RECUPERACION ☐	Corto Plazo
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO) - Contratistas	PERFIL - Ingeniero Ambiental de campo (ECOPETROL) - Contratista de Mantenimiento Mecánico
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Se debe llevar un registro fotográfico de las áreas afectadas antes y después de su restauración. Se debe relizar inspección continua a todas las intalaciones del campo con el fin de detectar derrames o disposición inadecuada de residuos. Las zonas afectadas deben ser restauradas.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
El área aledaña al Taller de Mantenimiento Mecánico - Zona Industrial del Campo Cantagallo presenta riesgo de deterioro ambiental debido al inadecuado manejo en el aislamiento y disposición final de los residuos aceitosos, los cuales vierten a las cunetas perimetrales de aguas lluvias generando problemas de contaminación al mezclarse con estas, afectando el suelo y los cuerpos de agua de su área de influencia, las medidas propuestas son las siguientes: AREA INTERNA AL TALLER DE MANTENIMIENTO MECANICO - Aislar las diferentes áreas de manipulación de aceites y grasas (cambio y almacenamiento) internas al taller mediante la construcción de cárcamos con regillas, perimetrales a ellas, al igual que el aislamiento total del área del taller, construyendo igualmente un cárcamo perimetral con rejilla que evite que los residuos de aceite, combustibles o disolventes empleados en el lavado de partes mecánicas alcancen el sistema de drenaje de aguas lluvias ante derrames mayores. Los cárcamos internos y el perimetral al área del taller deben conectarse al separador API mediante tubería de acero. - Prohibir la disposición y almacenamiento temporal de residuos aceitosos y combustibles o disolventes (lavado de partes mecánicas) en recipientes destapados, con el objeto de evitar derrames accidentales por volteo de estos. Para tal efecto se debe informar al personal mediante reuniones o conferencias ambientales e instalar señalización preventiva en las respectivas áreas de trabajo. AREA ALEDAÑA AL TALLER DE MANTENIMIENTO MECANICO Construir o adecuar las obras de manejo de aguas aceitosas (Trampas de grasas y filtros de heno o material oleofílico) a la salida del effluente del sistema de manejo de aguas lluvias del área del taller de mantenimiento hacia el área general y antes de ser dispuestas a la escorrentia de la zona. Dichas obras deberán permanentemente mantenerse en óptima operatividad. En cuanto al filtro de heno se propone llevar a cabo la siguiente rutina de inspección y mantenimiento: - Consultar con el proveedor o en bibliografía técnica, la eficiencia mínima de remoción que tiene el heno (o el material oleofílico filtrante utilizado). - Registrar dentro de los monitoreos valores periódicos de grasas y aceites y TPHs, antes y después del filtro, con el fin de determinar la eficiencia de remoción. - Comparar los datos obtenidos en el monitoreo con la eficiencia indicada por el proveedor. Si no se puede hacer la comparación, se debe establecer visualmente si hay o no remoción o no.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

- Emplear como criterio para el reemplazo del material filtrante la eficiencia de remoción y el estado del material en cuanto a saturación y estado (por ejemplo si esta descompuesto o hay crecimiento de malezas).
- Reemplazar el material sorbente por material nuevo cuando se ha establecido que hay pérdida de eficiencia en la remoción.
- Manejar el material sorbente removido según los procedimientos considerados en la estación para residuos sólidos contaminados con hidrocarburos.

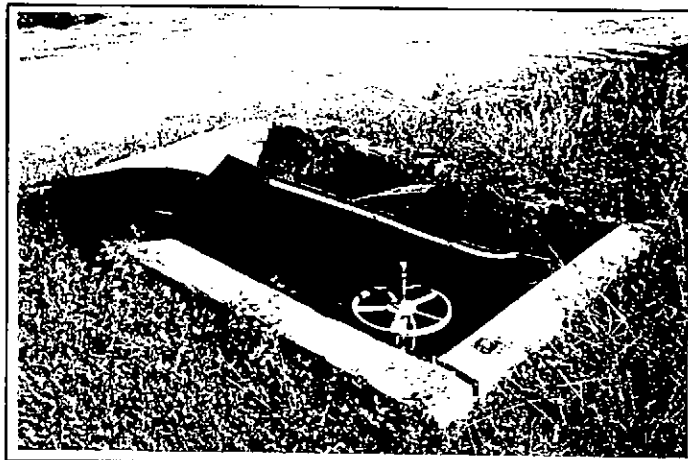
COSTOS

El costo de las obras y el adecuado manejo para la segregación de aguas lluvias y aceitosas en el taller de mantenimiento mecánico, Zona Industrial Cantagallo, se estima en \$ 30'000.000.00.

MEJORAMIENTO DE SEPARADORES API Y DEL SISTEMA DE CUNETAS DE ISLA V

OBJETIVOS

- Mejorar el sistema de manejo de residuos líquidos aceitosos y establecer las medidas necesarias para la apropiada disposición de los mismos, de tal forma que se logre minimizar los efectos de contaminación sobre el medio ambiente.
- Establecer las medidas de manejo para el correcto funcionamiento del sistema de drenajes y reducir los efectos de contaminación sobre los cuerpos de agua.



R2425F20

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Contaminación físico-química de los cuerpos de agua	MODERADA	AGUA, SUELO
- Deficiencias en el manejo actual de los residuos líquidos aceitosos.	ALTA	AGUA, SUELO

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	En Isla V del Campo Cantagallo
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☐	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	CONTROL ☐	
	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO)	PERFIL - Ingeniero Ambiental de campo (ECOPETROL) - Contratista Ambiental - Contratista de soporte para la construcción de obras y operación de los sistemas.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Se implementará un programa de monitoreo de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales aceitosas mediante la determinación de la calidad del agua antes y después del tratamiento con el fin de determinar las eficiencias de operación de los mismos. Igualmente se debe llevar un registro de las labores de mantenimiento realizados al mismo.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
En la isla V se generan las siguientes aguas residuales industriales (ARI): - Aceites generados en los equipos por deficiencias en los sellos de las tuberías de producción. Con el ánimo de mejorar la operación de los sistemas de manejo de las aguas residuales industriales se proponen la implementación de un separador API, adicional a la trampa de grasas existente, para lo cual se establecen las siguientes medidas: MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE MANEJO ACTUAL Para el cumplimiento de la norma de calidad se deben desarrollar las siguientes acciones: Sistema de tratamiento API: En la planta de tratamiento API de Isla V, se debe realizar un programa de aforo que permita establecer los caudales máximos y promedios diarios tratados en la estación. Para tal efecto se debe tomar lecturas de aforo cada hora durante 4 días consecutivos de operación normal. Los caudales medios y máximos deben compararse con la capacidad del sistema, especificada en los diseños. De ser necesario se debe realizar la ampliación del sistema de tratamiento existente. Debe incorporarse un programa de monitoreo antes y después de tratamiento con el fin de evaluar la efectividad del tratamiento. Para tal efecto se deben monitorear los siguientes parámetros con una frecuencia por lo menos de 4 meses y por lo menos los siguientes parámetros: pH, DBO5, Sólidos Suspendidos, Grasas y Aceites y Conductividad. Como medida de manejo se propone en primera instancia, realizar una revisión general en todas las instalaciones de producción de la Isla V y realizar las reparación y cambios de válvulas que sean requeridas para evitar la formación de derrames por fugas. Perimetralmente al área de la estación se debe incorporar canales en concreto conentados a trampas de grasas que permitan captar los aceites que no alcanzan a ser colectados por las cajas sumidero y que son arrastrados por el agua lluvia. Periódicamente debe ser retirado el aceite y se debe realizar el mantenimiento respectivo (retiro de maleza y lodos de fondo de la caja) para permitir su operación normal. DISEÑO SEPARADOR DE AGUAS RESIDUALES ACEITOSAS TIPO API El separador API es un tanque rectangular, que permite la separación física de los hidrocarburos o de los aceites (partículas mayores a 0.015 cm) presentes en el agua mediante el principio de diferencia de densidades. El separador no opera para sustancias solubles en el agua, ni se utiliza para romper emulsiones, pero si contribuye a la separación de partículas sólidas pequeñas que pueda traer el fluido, las cuales se precipitan en el fondo del tanque formando los lodos aceitosos conocidos como "borras". El separador API está formado por un tanque longitudinal, dividido en cámaras paralelas que cumplen la función de sedimentador y de pared de separación para reducir la velocidad y turbulencia del flujo y lograr un régimen laminar, Figura C-10.1.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

El separador cuenta con un desnatador, generalmente en forma de flauta, cuya función es recoger aceite al final del recorrido para conducirlo a una caja colectora donde se almacena temporalmente, para luego bombeada al colector que transporta el fluido hasta la Isla VI.

Los canales de conducción del sistema de tratamiento de aguas aceitosas deberán contar con estructuras complementarias, consistentes en tanques que actúan como trampas de grasa y cajas desarenadoras. Estas estructuras podrán funcionar como puntos de control de derrames, en caso de contingencia.

DISEÑO DEL SEPARADOR API

Los separadores de aguas aceitosas se diseñan y se dimensionan de tal manera, que provean al líquido el tiempo de retención necesario para que las gotas de aceite de tamaño superior a 0.015 cm asciendan hasta la superficie partiendo desde el fondo del separador.

El flujo en un separador es descendente para la mezcla agua-producto, y ascendente para las partículas de producto separadas por gravedad.

Parámetros Básicos de Diseño:

Los parámetros de diseño empleados se presentan a continuación:

· Velocidad de ascenso de las partículas de aceite:

$$V_r = 0,0241 \frac{(S_w - S_o)}{\mu}$$

donde:

Vr: Velocidad de ascenso de la partícula de aceite en el agua en pies por minuto

μ : Viscosidad absoluta del medio líquido a temperatura de diseño

Sw y So Gravedad específica del agua aceitosa y del aceite a la temperatura de diseño

· Dimensiones

- Área superficial mínima, AC

$$A_c = Q_m / V_h$$

donde:

Qm: Caudal de diseño ft³/min

Vh: Velocidad de desplazamiento horizontal de las gotas

La condición para garantizar que no habrá turbulencia en el separador es:

$$15V_r < V_h < 3 \text{ ft/min}$$

Donde Ah : Sección transversal mínima,

$$\begin{aligned} \text{Para:} \quad V_r &= Q_m / (L_i \cdot B_i) = Q_m / A_h \\ A_h &= Q_m / V_r \end{aligned}$$

Corrigiendo con el factor de ajuste

$$A_h = F \cdot Q_m / V_r$$

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Relación ancho-profundidad, d/B

$$0.3 < d/B < 0.5$$

$$3\text{ft} < d < 8\text{ft}$$

$$6\text{ft} < B < 20\text{ft}$$

· Carga Hidráulica Superficial: La eliminación del aceite en suspensión es función de la carga hidráulica superficial conocida también como el caudal por unidad de sección, la cual tiene unidades de la velocidad.

· Peso Específico de los Fluidos: La densidad del agua se puede obtener a partir de la medida de la gravedad API y la temperatura a la cual se hace la medición.

La fórmula que relaciona la gravedad API con el peso específico (PE) de el fluido, es la siguiente:

$$PE = \frac{141.5}{(131.5 + ^\circ API a 60^\circ C)}$$

· Tipo de Flujo

El número de Reynolds para flujo entre placas paralelas es:

$$N_R = \frac{V * D * \delta}{\mu}$$

Dimensionamiento Básico

El procedimiento desarrollado es el siguiente:

· Definición del Caudal

Es recomendable realizar monitoreos, con el fin de estimar el caudal de diseño para el separador.

Otro criterio tomado es el de la precipitación máxima en 24 horas, suponiendo una contaminación en las áreas drenadas al API.

Teniendo en cuenta el área más grande a drenar, se determina el volumen máximo de agua a tratar. Suponiendo que se acumule la lluvia durante todo el día (24 horas) y se drene en un turno de trabajo (8 horas), se obtiene el caudal de diseño para condiciones críticas.

En conclusión, el separador tipo API se debe diseñar con el caudal más crítico.

· Estimación de la Velocidad Ascensional Crítica

· Los parámetros involucrados en este calculado son la gravedad específica del producto de diseño y la viscosidad del agua.

· Definición del Ancho del Separador

Este valor se fija por parte del diseñador final de acuerdo con las dimensiones del espacio disponible.

OPERACION Y MANTENIMIENTO**Operación**

Una vez establecido el flujo de agua contaminada con producto (aceite, gasolina, ACPM u otros), la operación del separador se limita a la evacuación periódica de aceite desde el separador hacia el depósito adyacente o sumidero. En condiciones normales la flauta del tanque inicial debe ser suficiente para recuperar el aceite, en caso de que el caudal exceda la capacidad de separador, la segunda flauta será utilizada para retirar el aceite no separado en el proceso del tanque inicial.

Las flautas se accionan girando la palanca de control hasta un nivel que permita cortar la capa de aceite que flota sobre la superficie del agua.

La válvula instalada a la salida del separador deberá estar abierta en condiciones de operación normales. En situaciones de emergencia por derrames accidentales, deberá cerrarse para impedir la entrada de aceite al lugar de descarga.

Mantenimiento

La frecuencia de remoción de sedimentos deberá ajustarse a las condiciones propias del agua tratada en el separador, y solo podrá ser definida después de algunos meses de la puesta en marcha de la estructura. Sin embargo, se recomienda realizar un bombeo de limpieza simultáneo con la inyección de agua a presión durante un período de 30 minutos, cada cuatro meses.

Las flautas recolectoras de aceite deberán ser removidas de su sitio de instalación cada noventa días, para limpiar los extremos de contacto con la brida, de manera que se garantice su movilidad y se minimice el riesgo de bloqueo.

El estado de los componentes metálicos del separador se debe verificar constantemente, para aplicar las medidas correctivas necesarias (soldadura, pintura y otras) a tiempo, para garantizar su estabilidad y su correcto funcionamiento.

Aguas Aceitosas

En cuanto a los volúmenes de agua vertidos por el sistema de tratamiento de aguas aceitosas, se recomienda incorporar a la entrada o la salida un mecanismo de aforo para cuantificar y controlar los volúmenes manejados.

La medición de volúmenes servirá de apoyo al programa de monitoreo y control de la operación del sistema, así como para la determinación de cargas aplicadas al cuerpo de agua en cumplimiento de la Resolución 0250 (Vertimiento de aguas aceitosas).

El operario a cargo de la limpieza del sistema de tratamiento, debe realizar semanalmente una inspección de todos sus componentes para aplicar los correctivos en caso de detectar deficiencias en la operación o mantenimiento.

En la Tabla C-10.1 se presenta el programa de mantenimiento recomendado para los sistemas de tratamiento de aguas aceitosas.

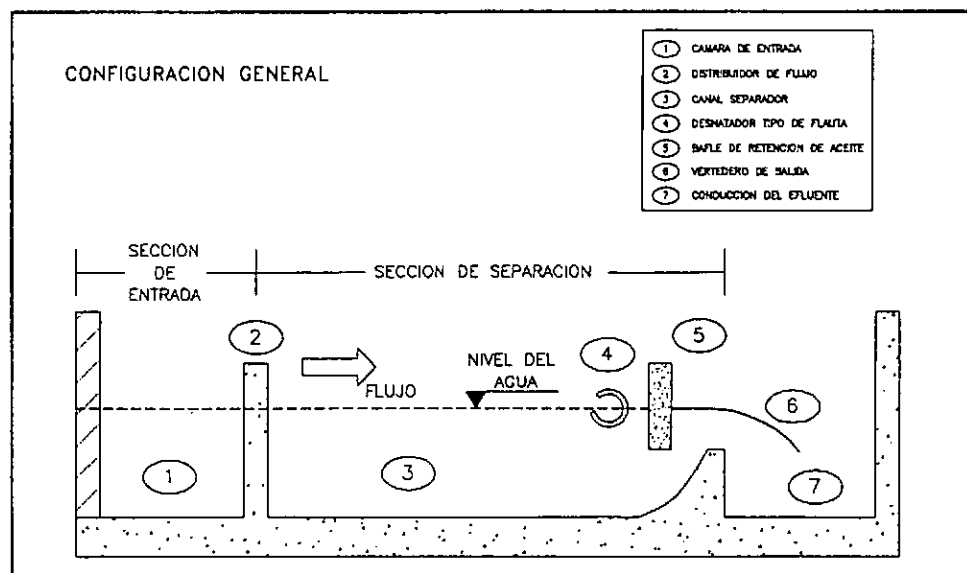
TABLA C-10.1
PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO RECOMENDADO PARA LOS
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS ACEITOSAS DE LAS ESTACIONES

ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Barrido y recolección de la nata de aceite	Diario
Limpieza de rejillas de entrada	Bimensual
Lavado del separador	Anual
Mantenimiento de desnatadores portátiles	Bimensual
Lavado de canastillas de tanque sumidero	Bimensual
Revisión del interruptor de alto nivel del tanque sumidero	Trimestral

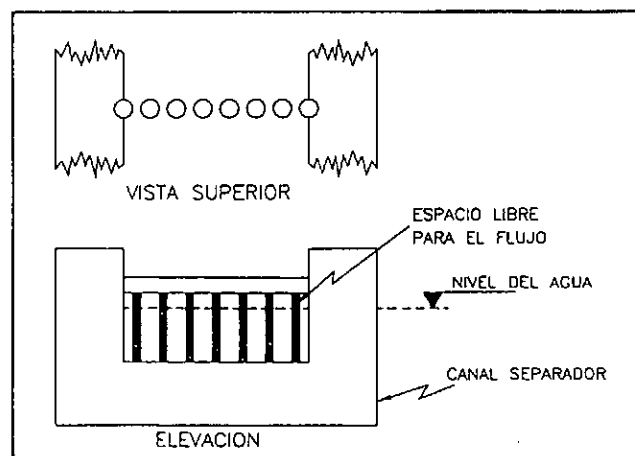
La periodicidad de las acciones podrá ser modificada de acuerdo con las observaciones realizadas durante las inspecciones, o con base en los resultados de los monitoreos de calidad del agua realizados al efluente.

COSTOS

El costo del programa de mejoramiento de los separadores API, monitoreo de las aguas residuales industriales de los sistemas API, tiene un costo de \$ 20'000,000 anuales. La construcción de trampas de grasa tienen un costo de \$ 1'250,000 por caja, incluyendo su tubería de descarga y el canal perimetral tiene un costo aproximado de \$ 130,000 por metro lineal.



DISTRIBUIDOR DE FLUJO



DESNATADOR TIPO FLAUTA

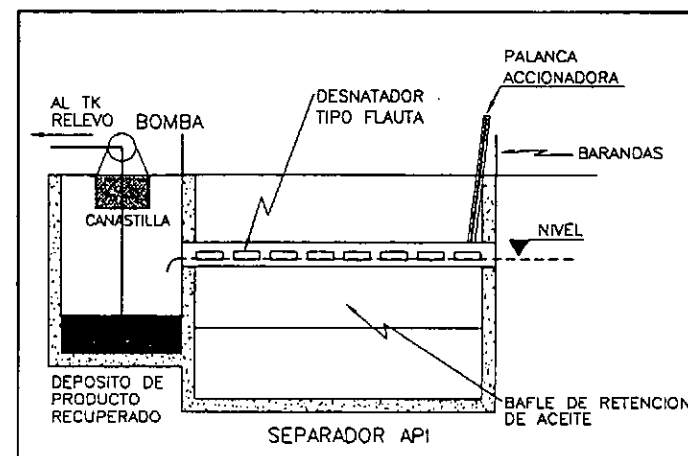
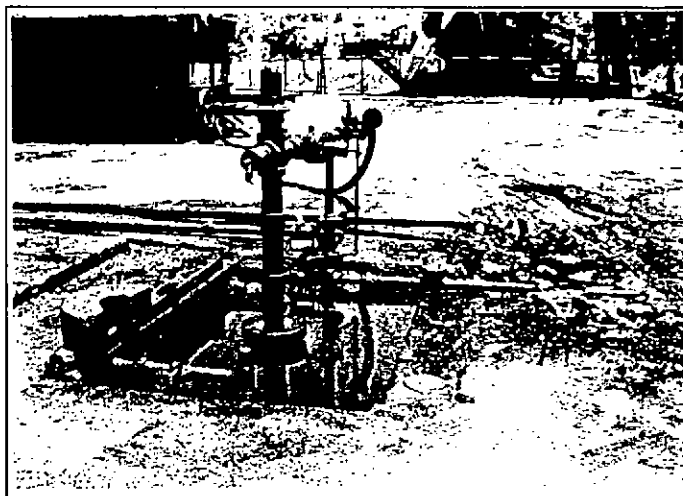


FIGURA No. C-10-1
CONFIGURACION DE LOS SEPARADORES API

MANEJO DE POZOS EN PRODUCCION

OBJETIVO

- Mantener en condiciones optimas la infraestructura fisica de los pozos con su entorno, durante la extracción de los hidrocarburos del yacimiento.



(R2427F23)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Generación de residuos sólidos de las operaciones de mantenimiento y control.	Moderada	AGUA, SUELO
- Contaminación de suelos y cuerpos de agua durante la producción.	Moderada	AGUA, SUELO

MANEJO AMBIENTAL

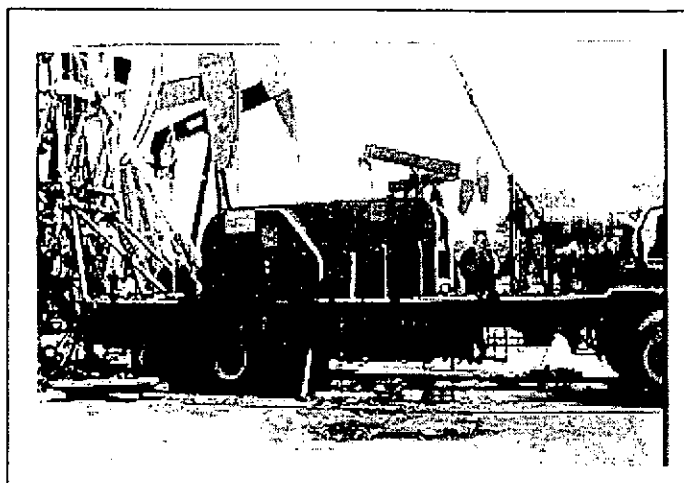
ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☐	Campo Cantagallo y campos aledaños
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☒	TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☒	Corto plazo
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO)	PERFIL Ingeniero de operaciones de producción en campo (ECOPETROL).
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Se debe verificar que los suelos y cuerpos de agua cercanos estén en optimas condiciones para evitar daños a la parte biótica de los alrededores de cada pozo. Adicionalmente se debe mantener en constante inspección las líneas de flujo y vías que salen del pozo hacia las facilidades de producción.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
<u>Revisión diaria de los pozos</u> ECOPETROL debe mantener estricta vigilancia sobre los pozos en producción, de tal manera que se debe revisar diariamente el contrapozo para evaluar la acumulación de crudo depositado en estos fosos y su limpieza con camiones de vacio periódicamente, para evitar así un daño por razones de contaminación del suelo o cuerpos de agua debido al desbordamiento de esta agua con películas de aceite. Estos residuos aceitosos deben manejarse adecuadamente en las facilidades de producción. <u>Limpieza de equipos y áreas cercanas a cada pozo</u> Por las operaciones de producción y mantenimiento, se generan diversos residuos sólidos y líquidos que deben ser conducidos adecuadamente hacia las facilidades centrales de producción para dar el manejo adecuado. Adicionalmente se deben mantener en inspección los derechos de vía y áreas de cada pozo.	
COSTOS	
El costo esta incluido dentro de los costos operacionales de las facilidades centrales de producción. Se tiene en cuenta el costo de un operario de Ecopetrol, el cual tenga dentro de sus funciones la Revisión diaria de los pozos de producción. Los costos de mantenimiento se tuvieron en cuenta en las Fichas C-3, C-4.	

MANEJO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y COMPLEMENTAMIENTO DE POZOS EN PRODUCCION

OBJETIVOS

- Evitar el impacto de áreas cercanas por el mal manejo de residuos generados durante la actividad de mantenimiento o completamiento de los pozos en producción.



(R2427F32)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Generación de residuos sólidos y líquidos en las operaciones de mantenimiento y completamiento.	Moderada	RESIDUOS DOMESTICOS E INDUSTRIALES
- Contaminación de suelos y cuerpos de agua durante los trabajos en el pozo.	Moderada	AGUA, AIRE, SUELO

MANEJO AMBIENTAL

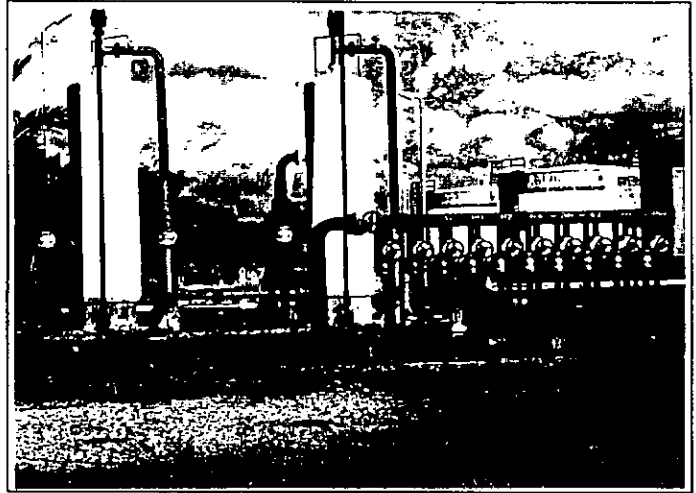
ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Pozos Campo Cantagallo y campos aledaños.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☒	TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☒	Corto plazo.
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO)	PERFIL - Ingeniero ambiental de campo ECOPETROL. - Ingenieros de mantenimiento y completamientos. - Operarios de equipos y trabajos varios.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Revisar el estado del área una vez finalizada las labores de mantenimiento o completamiento de pozo.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
- Los equipos a utilizar son autotransportables y deben mantener todos sus tanques en perfecto estado. - Planear las actividades, verificando el tipo de residuo sólido o líquido que se generará. - Manejar todas las aguas utilizadas y producidas durante las actividades, en tanques para su posterior tratamiento de acuerdo a la Ficha C - 6. - Los residuos industriales como varillas, empaques y demás se recopilará y enviará a los talleres de la Zona Industrial de Cantagallo para su manejo adecuado como lo indica la Ficha C - 3. - El área debe quedar limpia de cualquier contaminación por crudo, en caso de generarse este tipo de residuo se recogerá para su posterior traslado y tratamiento en el área de biorremediación. - Al finalizar las labores de mantenimiento el contrapozo se dejara completamente vacío y se realizarán pruebas del buen estado mecánico de las válvulas y sellos. - Las aguas sacadas del pozo se reinyectan al final de los procedimientos de mantenimiento o completamientos.	
COSTOS	
El costo esta incluido dentro del manejo operacional del campo. Los costos ambientales de esta Ficha se incluyen en la Ficha C-2.	

MANEJO DE FACILIDADES CENTRALES DE PRODUCCION

OBJETIVO

- Evitar el impacto de posibles contaminaciones en el área de las facilidades centrales y áreas cercanas a las estación por el mal manejo de los residuos sólidos y/o líquidos durante las operaciones.



(R2489f20)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Afectación de la calidad de los suelos	MODERADA	SUELO
- Contaminación de cuerpos de agua	MODERADA	AGUA

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Facilidades del Campo Cantagallo y sus campos aledaños.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☐	TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☒	Mediano plazo.
	COMPENSACION ☐	

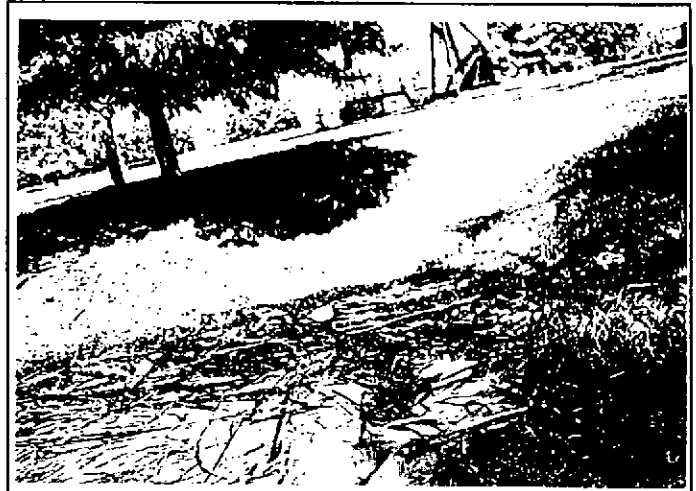
RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO). - Contratistas de obras Civiles y Mecánicas.	PERFIL - Ingeniero Ambiental de campo (ECOPETROL). - Ingeniero Supervisor del Area.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
- Verificación constante del estado de los equipos, tanques, canales y sistema de manejo de aguas lluvias y aceitosas. - Verificación de las obras civiles en los alrededores de la estación. - Muestreos periódicos fijados por el ingeniero ambiental de Ecopetrol, de los cuerpos de agua cercanos y las plantas de lodos activados.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
- Durante las operaciones de las estaciones se pueden generar residuos industriales de los equipos de separación de Hidrocarburos, estos deben limpiarse y realizarse mantenimiento constante, estos residuos se almacenarán y manejarán de acuerdo al programa de residuos sólidos industriales. - Los operarios que laboran en las estaciones y que generan algún tipo de residuos sólidos domésticos deberán almacenarlos de manera separada la parte inorgánica (reciclable) de la orgánica (no reciclable) en sitios adecuados y posteriormente enviarlas a la Zona Industrial de Cantagallo para su correcto manejo de acuerdo al programa de manejo de residuos sólidos domésticos. - Los canales y drenajes se revisarán constantemente, en caso de encontrarse tapados con maleza, tierra o cualquier material no aceitoso se limpiarán y dispondrán en áreas aledañas al área, en caso de encontrarse residuos aceitosos se deberán manejar de acuerdo a la Ficha C - 6. - Las aguas aceitosas se almacenaran en los tanques o skimmer de cada estación evitando el llenado de más del 85 % de la capacidad de estos, la disposición se hará mediante un camión de vacío que recorrerá las estaciones constantemente. Por ningún motivo se deberá permitir el rebose o la evacuación de agua a cuerpos de agua naturales o a suelos aledaños. - Constantemente se debe vigilar el buen funcionamiento de los equipos en las estaciones, revisando especialmente cualquier punto de fuga de aceite o gas, en caso de presentarse pequeños derrames se manejaran como residuos aceitosos, recogiendo los en canecas, sacos o cualquier recipiente para su posterior envío al área de biorremediación de acuerdo con las Fichas C-6. - Se deben revisar constantemente las obras civiles, con el fin de evitar problemas futuros. - Verificación constante del estado de los equipos, tanques, canales y sistema de manejo de aguas lluvias y aceitosas. - Verificación de las obras civiles en los alrededores de la estación.	
COSTOS	
El costo está incluido dentro del Manejo Operacional del Campo. Además se incluyen en las Fichas C-3, C-6 y C-8.	

E - 1
MONITOREO A LA CALIDAD DEL AGUA

OBJETIVOS

Desarrollar un programa de seguimiento al comportamiento físico-químico e hidrobiológico de los drenajes naturales localizados en el área de influencia del Campo Cantagallo y campos aledaños, que pueden verse afectados por las actividades de operación de los mismos.

Verificar el adecuado funcionamiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales.



(R2525F16)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Alteración de la calidad del agua	Baja	Agua
- Alteración de la calidad del hábitat	Moderada	Ecosistema Acuático

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Drenajes naturales localizados dentro del área de influencia tales como el Rio Magdalena, la Ciénaga Cantagallo y La Colorada.(Ver Figura E-1.1).
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☒	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☒	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☐	RECUPERACION ☒	
	COMPENSACION ☐	
		TEMPORALIDAD
		Largo plazo.

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL	PERFIL
	No.
	<u>PROFESIONALES</u>
	- Ingeniero químico o sanitario con perfil ambiental 1
	- Biólogo-Ictiólogo 1
	- Biólogo especialista en fauna béntica, perifiton y macrófitas 1
	<u>TECNICOS</u>
	- Técnico para muestreos mensuales 1
	<u>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</u>
	Auxiliares de campo 1

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Luego de cada muestreo se deben presentar informes de avance. Además se deben comparar los datos obtenidos en los muestreos físico-químicos con la normatividad ambiental.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

CALIDAD DEL AGUA

Aguas Superficiales

Durante la operación de los campos se medirán los parámetros relacionados en la Tabla E-1.1, sobre las fuentes de agua que localizan dentro del área de influencia de los campos (Figura E-1.1). Los muestreos serán anuales como se indica en la Tabla E-1.1.

La Interventoría Ambiental contratada realizará informes trimestrales, para presentar a la autoridad ambiental. En los mismos, se establecerán las medidas correctivas tomadas, en caso de haberse registrado alguna alteración en la calidad del agua debido a la operación de los campos.

Aguas Residuales

Se recomienda realizar muestreos anuales en el efluente de la planta de tratamientos con el fin de verificar su adecuado funcionamiento de la misma. Los parámetros a medir y su periodicidad se presentan en la Tabla E-1.2.

TABLA E-1.1
MONITOREO ANUAL DE LA CALIDAD DEL AGUA
AGUAS SUPERFICIALES

PARAMETRO	LUGAR
Conductividad	C
Temperatura	C
Turbiedad	L
Sólidos Suspendidos Totales	L
Sólidos Disueltos Totales	C
pH	C
Alcalinidad Total	L
Dureza Total	L
Hierro Total	L
Nitratos	L
Nitritos	L
Fósforo Total	L
Oxígeno Disuelto	L
DBO5	L
DOO	L
Tensoactivos	L
Hidrocarburos Petrogénicos	L
Grasas y Aceites	L
ORP	C
Coliformes Totales	L
Coliformes Fecales	L

L: Laboratorio

C: Campo

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

TABLA E-1.2
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA
AGUAS RESIDUALES (PLANTA DE TRATAMIENTO ISLA VI)

PARAMETRO	LUGAR	FRECUENCIA
Conductividad	C	M
pH	C	M
DBO ₅	L	M
Sólidos Suspendidos Totales	L	M
Sólidos Disueltos Totales	C	M
Hidrocarburos Petrogénicos	L	M
Grasas y Aceites	L	M
ORP	C	M
Coliformes Totales	L	M
Coliformes Fecales	L	M

L: Laboratorio

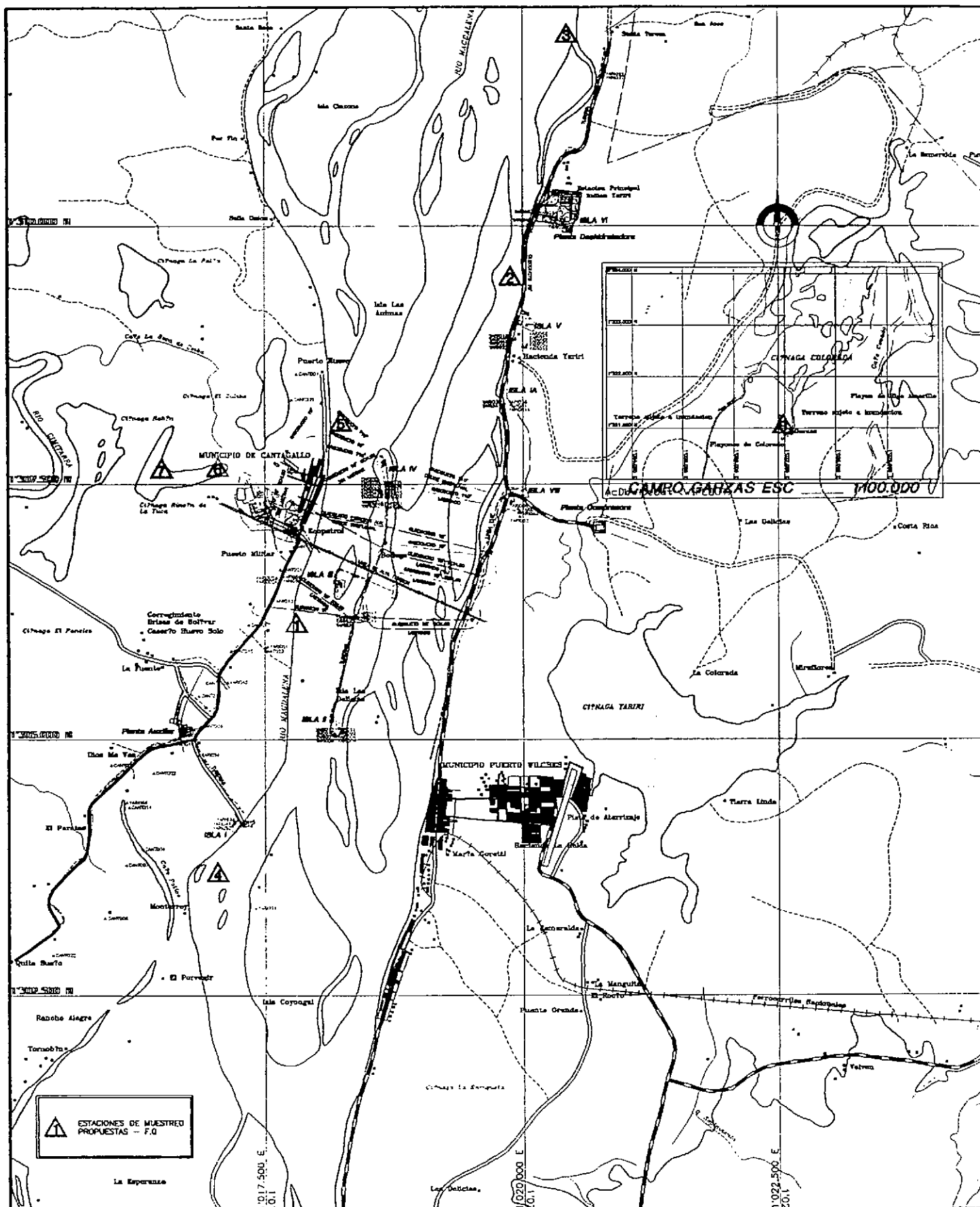
C: Campo

M: Mensual

COSTOS

Se estiman monitoreos anuales para las aguas superficiales, en los sitios de las estaciones señaladas en la **Figura E.1.1**. Cada punto de muestreo tiene un costo de \$500.000, según los parámetros establecidos en la **Tabla E-1.1**.

El monitoreo de las aguas residuales se hará anual y se calcularán dos puntos de muestreo, teniendo en cuenta los parámetros de la **Tabla E-1.2**. Cada punto de muestreo tiene un costo de \$800.000.



SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA RECUPERACION VEGETAL

OBJETIVOS

Realizar el seguimiento a la recuperación vegetal establecida.



(R2589F11)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Cambios en la cobertura vegetal	Moderada	Paisaje
- Cambios cromáticos	Moderada	Paisaje

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☐	En las zona donde se efectúen plantaciones o siembras.
	PROTECCION ☐	
OPERACIÓN ☒	MITIGACION ☐	
	CONTROL ☒	
MANTENIMIENTO ☒	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐		TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☒		Largo plazo.

RESPONSABILIDAD																							
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO																						
- ECOPETROL - Contratista - Interventoría Ambiental	PERFIL No.																						
	<u>PROFESIONALES</u>																						
	Ingeniero Forestal 1																						
	Interventor Ambiental 1																						
	<u>TECNICOS</u>																						
	<u>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</u>																						
SEGUIMIENTO Y MONITOREO																							
- Las labores de seguimiento serán inspeccionados por funcionarios del área ambiental de ECOPETROL. - Deberán presentarse informes después de cada visita de inspección.																							
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS																							
1. Visitas de Campo Se efectuarán visitas de campo a las diferentes áreas donde se establezca cobertura vegetal. 1.1 Delimitación de áreas para monitoreo Las áreas escogidas para monitorear podrán establecerse con base en: - Parcelas de seguimiento previamente establecidas, o - Parcelas escogidas al azar En cualquier caso deberán cubrir los diferentes tipos de cobertura vegetal y deberán incluir para seguimiento a mínimo dos parcelas por tipo de cobertura. 1.2 Parámetros de monitoreo - Deberán verificarse: Mortandad, crecimiento y desarrollo de las especies sembradas o plantadas y estado fitosanitario. - En caso de existir mortandad, deberán especificarse las posibles causas de ésta, indicando si se trata de factores mecánicos, físicos o bióticos. - Para las especies arbóreas se efectuará un primer control a los 30 días de efectuada la plantación y se programará un seguimiento a mediano plazo, considerando un lapso de por lo menos un (1) año. 1.2 Número de visitas de monitoreo - Se efectuarán tres (3) visitas por año. 1.3 Informe de Visitas Deberá presentarse un informe ante los funcionarios encargados del área ambiental. Este informe debe incluir la delimitación de las áreas monitoreadas, el resultado de la visita y las recomendaciones en cuanto a mantenimiento y manejo silvicultural.																							
COSTOS																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UNIDAD</th> <th>CANTIDAD</th> <th>COSTO UNITARIO</th> <th>COSTO AMBIENTAL</th> <th>COSTO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Visita de campo</td> <td>Visita</td> <td>3/año</td> <td>\$900,000</td> <td>100%</td> <td>\$2,700,000</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TOTAL</td> <td>\$2,700,000</td> </tr> </tbody> </table>						DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO AMBIENTAL	COSTO TOTAL	Visita de campo	Visita	3/año	\$900,000	100%	\$2,700,000	TOTAL					\$2,700,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO AMBIENTAL	COSTO TOTAL																		
Visita de campo	Visita	3/año	\$900,000	100%	\$2,700,000																		
TOTAL					\$2,700,000																		
NOTA: Los costos de las visitas incluyen gastos de desplazamiento y la presentación de los respectivos informes.																							

CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y DE INESTABILIDAD EN LAS MARGENES DEL RIO

OBJETIVOS

Controlar los procesos erosivos de socavación de las orillas por la acción fluvial del río Magdalena en las zonas de infraestructura petrolera afectadas por este fenómeno.



(R2525F18)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Alteración de la estabilidad de las orillas y márgenes hídricas	Moderada	Taludes
- Cambios en las formas del terreno	Baja	Geoformas

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	En las márgenes donde se encuentran las Islas donde se llevan a cabo las operaciones de explotación de crudo, como son Isla I, Isla IA, Isla II, Isla III, Isla IV, Isla V e Isla VI. Igualmente en los estribos del puente que comunica a Isla III con Isla IV e Isla II, así como en antiguo puerto de Ecopetrol en Cantagallo. (Ver Figura E-3.1)
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☒	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☒	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDON ☐	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	
		TEMPORALIDAD
		Largo plazo.

RESPONSABILIDAD		
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO	
- ECOPETROL	PERFIL	No.
	<u>PROFESIONALES</u>	
	Interventor Ambiental - Ecopetrol	1
	Ingeniero Geotecnista - Contratista	1
	<u>TECNICOS</u>	
	Supervisor o Inspector de Obras Civiles o Ingeniero Hidráulico	
<u>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</u>		
Operarios y ayudantes		
SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
Muestras: - Observaciones: Permanentes durante todo el año Informes de Avance y Cumplimiento: - Técnicos: Quincenales - Financieros - Efectividad de la medida: Inspección detallada Control y Monitoreo: Supervisión directa; recorridos periódicos después de la realización de las obras según formato diseñado para tal fin.		
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS		
<u>Acciones Generales</u> Con las medidas de manejo propuestas se busca reducir temporalmente los efectos de socavación lateral ocasionados por la acción del río Magdalena. Para esto se emplean varios métodos como son los espolones, pantallas en lámina, hexápodos, "camarones de concreto" y bolsacreto. Como la acción del río es tan severa no existe un método standard de contención si no más bien una combinación de ellos, dependiendo donde se presente el problema. Se considera que la orilla derecha aguas abajo es más estable que la orilla izquierda, por lo tanto se emplean con más intensidad a lo largo de esta margen. Igualmente en los islotes se deben tomar estas medidas de protección. <u>Acciones Específicas</u> A continuación se presentan las acciones ambientales específicas, a tener en cuenta para protección de las márgenes donde se tiene infraestructura petrolera: 1) En las márgenes que presentan problemas de estabilidad se recurre a este método. Para esto se llenan sacos de fibra de polipropileno o geotextil con concreto o suelo-cemento. Al unir los sacos por superposición se construyen muros de protección. EL bolsacreto tiene la ventaja de que con el agua no se deteriora. Lo que se busca es cubrir el talud donde no hay roca firme con los sacos superpuestos. Normalmente se emplean sacos de fique o polipropileno de desecho, que forman bloques de aproximadamente 1 pie cúbico de volumen. El tejido abierto de los sacos permite la adherencia del concreto de un saco a otro. Comúnmente están limitados a taludes con pendiente hasta 1:1. 2) EL uso de espolones y retardadores como estructuras relativamente sólidas alargadas busca desviar la corriente de agua o controlar el arrastre de materiales del fondo. Se emplean hexápodos y bloques de concreto o combinación de varios materiales. Los espigones se emplean para la protección de las riberas de los ríos en el caso del golpeo de las corrientes del río contra los taludes de las riberas. Se colocan generalmente a intervalos de cuatro a seis veces la longitud de las secciones individuales. Se recomienda un mínimo de tres espigones para resultados efectivos. Para evitar la barrida de los espolones y los hexápodos estos deben profundizarse tanto como sea posible dentro del fondo del río. No obstante es de esperarse que durante una crecida la fuerza de la creciente sea tal que arrastre totalmente estas obras. No obstante en la orilla donde se encuentran las Islas 1A, V y VI los espolones han demostrado su efectividad.		

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

3) Otra medida de protección es el uso de láminas asidas por pilotes. Las láminas son producto de la chatarra del campo. En este caso se combinan con hexápodos, por que el río tiende a socavar por detrás de la pantalla, como es el caso del estribo izquierdo aguas abajo del puente que comunica a Isla III con Isla II. los hexápodos del tipo H-430 son elementos prefabricados en concreto de 430 kg de peso, que al superponerse se entrelazan formando una barrera de protección.

Se debe tener en cuenta que la construcción de las obras dependerá del área de afectación, la urgencia de su realización e incluso la facilidad de conseguir materiales de construcción en el área.

Si las zonas inestables afectan áreas extensas de infraestructura petrolera el diseño detallado de las obras, su localización y las cantidades, serán motivo de un estudio geotécnico detallado.

COSTOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO AMBIENTAL	COSTO TOTAL
Hexápodos		1000	\$50,000,000		\$50,000,000
Bolsacreto		Global	\$5,000,000		\$5,000,000
Camarones en concreto		Global	\$10,000,000		\$10,000,000
Pantallas en lámina	m	800	\$3,000		\$2,400,000
TOTAL					\$67,400,000

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO AMBIENTAL	COSTO TOTAL
Visita de campo	Visita	2/año	\$2,200,000	100%	\$4,400,000

NOTA: Los costos de las visitas incluyen gastos de desplazamiento y la presentación de los respectivos informes.



F-1
INTERVENTORIA AMBIENTAL

OBJETIVOS

Supervisar que en las actividades relacionadas con el desarrollo petrolero, se encuentren enmarcadas las disposiciones expedidas por la autoridad ambiental competente y que estas se realicen en concordancia con la legislación ambiental vigente.

Establecer una línea de comunicación con la autoridad ambiental competente para informar sobre el estado de avance y desarrollo del proyecto.

Supervisar la correcta aplicación de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el proyecto, teniendo en cuenta la legislación ambiental y las disposiciones internas de ECOPETROL.



(R2525F00A)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
Control de impactos ambientales sobre el medio natural.	Moderada	Agua, Aire y Suelo
Alteración del entorno social.	Moderada	Comunidades

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Las acciones a desarrollar tendrán cubrimiento sobre las áreas de influencia puntual y local de cada uno de los proyectos contemplados en el desarrollo del Campo Cantagallo y los campos aledaños.
OPERACION ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☒	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☒	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☒	RECUPERACION ☐	TEMPORALIDAD Largo plazo
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Interventoría Ambiental, la cual será adelantada por personal calificado en los diversos aspectos que conforman el Plan de Manejo Ambiental.	PERFIL
	PROFESIONALES Ingeniero Ambiental de ECOPETROL
	TECNICOS
	MANO DE OBRA NO CALIFICADA
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
La Interventoría Ambiental notificará cualquier cambio que se haga en relación al proyecto y que no este contemplado en la Licencia Ambiental, ni en el Plan de Manejo Ambiental. También se deberán llevar informes mensuales, los cuales estarán disponibles para ser presentados ante cualquier solicitud de la supervisión ambiental o de la autoridad ambiental (MMA o CAS).	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
1 Revisar y coordinar las medidas del PMA La principal actividad a realizar consiste en vigilar el correcto cumplimiento por parte de todo el personal de las normas, procedimientos y objetivos tanto del PMA como de la Licencia Ambiental, para lo cual la interventoria ambiental debe coordinar con la Gerencia del Campo y el Departamento Ambiental de Ecopetrol, los mecanismos operativos para la ejecución de las medidas ambientales propuestas en el PM A y las requeridas para proteger el medio ambiente. La interventoria debe programar y coordinar la realización de reuniones periódicas con grupos de personal, para hablar sobre cuidados ambientales y aspectos de seguridad industrial relacionados con el medio ambiente y la salud. Estas reuniones se realizarán cada semana durante el tiempo que dure la etapa constructiva y de recuperación. La actividad de la Interventoría Ambiental se iniciará por lo menos con un mes de anticipación a la movilización de equipos y maquinaria e instalación de los centros operativos del contratista, con el fin de establecer sobre el área todas las medidas de tipo preventivo. En el caso de las localizaciones y durante el tiempo que duren las actividades de construcción, perforación y operación, deberá permanecer un interventor ambiental encargado de supervisar las actividades del contratista y mantener informado a la gerencia del proyecto. 2 Comunicación Interna Verificar que todo el personal involucrado en las diferentes actividades del proyecto esté informado de las normas y procedimientos del PMA, así como de sus objetivos. Dentro del personal se incluye a empleados, contratistas, subcontratistas y en general a cualquier trabajador temporal o permanente.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Mantener informado al personal de Ecopetrol, a contratistas y a subcontratistas, sobre nuevas disposiciones en medio ambiente, salud y seguridad.

Reportar diariamente a la Gerencia del Proyecto, los procedimientos ambientales ejecutados por el contratista. Estos procedimientos serán incluidos en los informes semanales. Solicitar al contratista los procedimientos ambientales para el desarrollo de la actividad a realizar.

3 Informes de avance

Preparar informes periódicos en la etapa de construcción y operación sobre las obras y medidas de control de impactos ambientales (apoyados con registro fotográficos). El informe deberá contener un seguimiento y evaluación cualitativa y cuantitativa (cuando sea necesario) de las obras y medidas de control de impactos ambientales. Deberá comparar lo estimado y lo cumplido, teniendo en cuenta el Plan de Manejo Ambiental aprobado por el Ministerio de Medio Ambiente.

Deberá verificar el cumplimiento de lo dicho en los permisos o licencia ambiental. Los informes generados deben ser:

- Informe mensual de actividades: El cual será generado a partir de los anteriores informes y se dirigirá hacia la autoridad ambiental competente. Este informe será debidamente ilustrado con fotografías, esquemas y mapas. Además se incluirán las licencias o permisos que amparan las actividades desarrolladas en dicho proyecto, su estado legal y cumplimiento, además de las certificaciones de las actividades desarrolladas en lo referente a reciclaje, educación ambiental, inducciones, compromisos con la comunidad, entre otros.

Para facilitar el reporte de las acciones desarrolladas, se incluirán formatos que consignen la descripción de las actividades.

4 Funciones generales

Participar activamente en las reuniones informativas y en el programa de educación socioambiental, el cual afianza la relación del proyecto con la comunidad.

Controlar la adecuada ubicación de las señales preventivas, reglamentarias e informativas, en las áreas de trabajo, vías de acceso, derechos de vía, localizaciones y en general zonas de desarrollo y comunicación con el fin de evitar accidentes y daños al medio ambiente.

Supervisar que perturbe en el menor grado posible la fauna de la región y evitar la captura de animales silvestres, de acuerdo al procedimiento ambiental establecido en el PMA.

Efectuar en coordinación con el contratista y la Gerencia del Proyecto, una inspección detallada de las vías de acceso a utilizar, previo al inicio de la movilización de maquinaria, materiales y equipos, con la finalidad de establecer las condiciones y el estado en que éstas se encuentran.

Inspeccionar que el suministro y el transporte de materiales y equipos a cargo del contratista reúna las especificaciones de Seguridad Industrial, siguiendo las pautas ambientales exigidas por la Legislación Ambiental y contempladas en el PMA.

Inspeccionar que las áreas utilizadas para campamentos, talleres y centros de acopio de materiales y equipos, cumplan con las obras necesarias, tales como alcantarillas, cunetas, trampas de grasas, para el manejo de agua y control del área en posibles contingencias, además que exista un plan de emergencias y que se encuentren los equipos necesarios para su control.

Inspeccionar la correcta disposición y manejo de residuos sólidos, así como el cumplimiento en la recolección.

Supervisará la correcta ubicación de las obras destinadas al manejo de aguas y residuos líquidos.

Estará en constante coordinación con la gerencia del proyecto y el contratista, para la definición de obras de manejo ambiental no contempladas durante las etapas de diseño y que sean consideradas necesarias al ejecutar la obra.

Verificará que el contratista presente su plan de emergencias para la etapa de construcción, que sea de conocimiento general y que se encuentre correctamente organizado.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Estará atento a cualquier inquietud o inconformidad por parte de la comunidad, para ser comunicada a Ecopetrol a través de la gerencia del proyecto.

Participará activamente en la definición y ubicación de obras preventivas en lugares considerados ambientalmente sensibles en los estudios de diseño y los considerados durante la etapa de replanteo ya durante el desarrollo de la obra.

Inspeccionar frecuentemente los frentes de trabajo para ser fuente de apoyo para la toma de decisiones por parte del contratista, para superar los inconvenientes que se puedan presentar.

Participar activamente en las brigadas de respuestas de emergencias ambientales.

Verificará la aceptación y/o modificación con respecto a las obras y los métodos constructivos en especial en los sitios de cruces de corrientes, cruces de vías, pasos de topografía difícil, áreas cercanas a poblados, zonas de infraestructura básica y en general sectores que puedan ser considerados potencialmente conflictivos en el aspecto ambiental.

Estar al tanto de los diferentes permisos, licencias y solicitudes que ambientalmente sean necesarios para el inicio, el desarrollo y la operación del proyecto.

Verificar que se dispongan de los permisos necesarios para la realización de las distintas pruebas de control de calidad en el caso que estas requieran el uso de recursos naturales y estar atentos a los resultados de dichas pruebas para incluir esa información en los informes de interventoría. La realización de las pruebas debe ser comunicada a la entidad ambiental competente.

Realizar especial control sobre la ejecución de las pruebas radiográficas, debido al uso de material radioactivo.

Exigir al contratista un adecuado mantenimiento de los frentes de trabajo, instalaciones y maquinaria.

COSTOS

Los costos necesarios para el desarrollo de estas actividades se incluyen dentro del Presupuesto General de Construcción del proyecto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO AMBIENTAL	COSTO TOTAL
Visita de campo	Visita	6/año	\$3,500,000	100%	\$21,000,000

NOTA: Los costos de cada visita incluyen gastos de desplazamiento y la presentación de los respectivos informes.

Se estima la duración de cada visita, en diez (10) días y para la presentación del informe cinco (5) días.

MANTENIMIENTO A OBRAS DE PROTECCION GEOTECNICA Y AMBIENTAL

OBJETIVOS

Evitar el deterioro y mantener en buen estado de funcionamiento las obras de protección geotécnicas y ambientales.



(R2426F12)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Procesos erosivos y de inestabilidad	ALTA	AGUA, SUELO Y AIRE

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Campo Cantagallo y campos aledaños
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☒	
MANTENIMIENTO ☒	MITIGACION ☐	TEMPORALIDAD
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☐	CONTROL ☒	Largo plazo.
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☒	RECUPERACION ☐	
	COMPENSACION ☐	

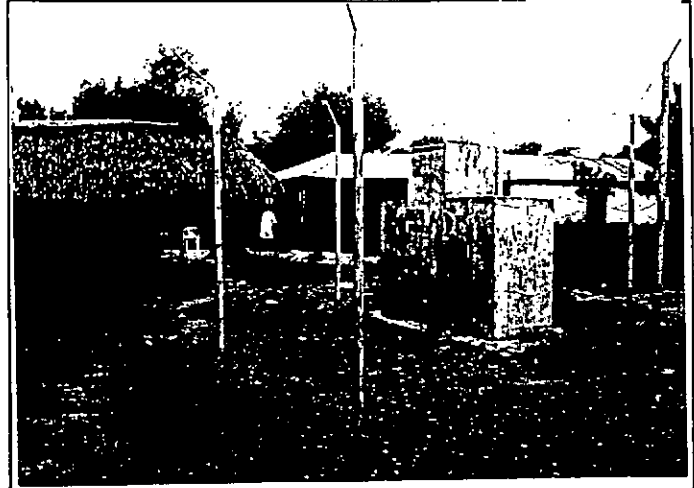
RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
- ECOPETROL (GCO)	PERFIL - Ingeniero Ambiental de campo (ECOPETROL) - Contratista Ambiental
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
La Interventoría Ambiental delegada por la Gerencia del Proyecto, realizará el seguimiento a las áreas intervenidas, las obras de protección geotécnica y ambiental existentes, con el fin de conocer el comportamiento de las mismas y definir su mantenimiento. Se debe llevar un registro de las labores de mantenimiento realizadas a las obras geotécnicas y ambientales. Con dicha información se debe establecer la frecuencia para la realización del mantenimiento de las obras.	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
Las acciones estarán enfocadas a recuperar las obras existentes y a construir las obras definidas en el Programa de Seguimiento y Monitoreo de Procesos erosivos e inestabilidad Geotécnica y Recuperación Vegetal. Resultados Esperados Mantener y realzar las condiciones naturales existentes en todas las áreas del Campo Cantagallo y de los campos aledaños.	
COSTOS	
El presupuesto de mantenimiento de obras de protección se definirá una vez se realice el primer diagnóstico geotécnico y de revegetalización durante la operación, momento en el cual se establece un programa anual de inversión para la construcción de nuevas obras y/o reparación de las existentes. el costo ambiental global se estima en un 10% de la ejecución de las obras realizadas, el cual es de \$7'000.000/mensual.	

SISTEMA GERENCIAL DE GESTION AMBIENTAL

OBJETIVOS

Integrar las medidas de manejo ambiental 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 programas y proyectos ambientales.

Establecer los lineamientos, funciones y el soporte técnico y humano para el desarrollo de la gestión ambiental.



(R2456F34)

EVALUACION AMBIENTAL

EFFECTOS A MANEJAR	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
- Eficiencia en el desarrollo del PMA	Irrelevante	Calidad del Agua Suelos Paisaje

MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE APLICACION	TIPO DE MEDIDA	LUGAR DE APLICACION
PLANIFICACION ☐	PREVENCION ☒	Campo petrolero de Cantagallo y campos aledaños.
OPERACIÓN ☒	PROTECCION ☐	
MANTENIMIENTO ☐	MITIGACION ☒	
DESARROLLO DE LOS CAMPOS ☒	CONTROL ☒	TEMPORALIDAD
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO ☒	RECUPERACION ☐	Largo plazo.
	COMPENSACION ☐	

RESPONSABILIDAD	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Ecopetrol.	PERFIL Coordinación ambiental.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
Indicadores de Gestión Ambiental a nivel: Operativo (Superintendente), Táctico (Vicepresidente de Exploración y Producción) y Estratégico (Presidente).	
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS	
<u>Coordinación Ambiental</u> Durante la operación ECOPETROL dispondrá de un profesional con experiencia en el área ambiental. El coordinador ambiental estará encargado de verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental, brindando apoyo y asesoría en las actividades de manejo ambiental que se requieran durante la operación y desarrollo de los campos y que no hayan sido contempladas en el plan de manejo ambiental. El trabajo del coordinador ambiental se iniciará por lo menos con dos semanas de anticipación a la ejecución del PMA, para establecer en campo las medidas de tipo preventivo que se requieran. Las funciones del Coordinador Ambiental son: Conocer el Estudio Diagnóstico Ambiental y Plan de Manejo de los Campos, estar al tanto del estado legal de permisos y licencias, y documentarse acerca de tecnologías y sistemas de manejo ambiental aplicables durante la operación y desarrollo de los campos. Dar a conocer al personal de operación, los posibles impactos sobre el medio ambiente y las medidas de manejo previstas en el plan de manejo ambiental. Identificar de manera específica y precisa el objetivo por el cual se desarrolla cada actividad. Determinar la etapa de aplicación de cada medida en cuanto a tiempo y lugar. Reconocer los componentes ambientales con posibilidad de ser afectados y la manifestación del impacto. Conocer las acciones de manejo ambiental específicas para cada actividad, así como las técnicas, métodos y sistemas que se emplearán para el desarrollo de dichas acciones. Establecer el personal requerido para la aplicación de las medidas, reconociendo el perfil de los profesionales, técnicos y mano de obra no calificada; así como el número de personas requeridas. Revisar el cronograma de actividades del plan de manejo para atender oportunamente las exigencias de cada etapa del proyecto, y priorizar las medidas de manejo. Verificar el correcto cumplimiento por parte de todo el personal de las normas, procedimientos y objetivos del Plan de Manejo Ambiental Coordinar con la gerencia de operación los mecanismos operativos para la ejecución de las medidas de manejo ambiental, cuando las actividades lo requieran o cuando se presenten cambios con respecto a la programación inicial. Identificar las dificultades técnicas para la ejecución del plan de manejo, con el objeto de redefinir estrategias de manejo y tomar decisiones oportunas.	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Realizar observaciones diarias en los frentes de trabajo y cuando sea necesario llevar un registro fotográfico.

Elaborar los Informes de la ejecución del PMA.

Controlar los costos de ejecución del plan de manejo.

Solicitar la ejecución de muestreos o monitoreos de agua y suelos adicionales a los previstos en el plan de manejo cuando se considere necesario.

Participar en los programas de capacitación a contratistas (ver Ficha A-4), a través de inducciones, charlas informativas y talleres sobre medio ambiente.

Interventoría de ECOPETROL

La interventoría estará a cargo de la Gerencia del Proyecto y se contratará una interventoría ambiental externa a ECOPETROL, para la ejecución de la misma.

Auditoría ECOPETROL

El Departamento de Salud Ocupacional y Ambiente (SOA) tendrá personal a cargo de la auditoría del proyecto, en lo referente al manejo ambiental, durante la construcción y en la etapa operativa.

COSTOS

Incluidos en los costos operativos.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO AMBIENTAL	COSTO TOTAL
Visita de campo	Visita	6/año	\$2,200,000	100%	\$13,200,000

NOTA: El costo de las visitas incluye gastos de desplazamiento y la presentación de los respectivos informes.