

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA

**“ESTUDIO DE LOS POZOS PRODUCTIVOS Y ABANDONADOS COMO
FUENTE DE CONTAMINACIÓN DE HIDROCARBUROS Y SU IMPACTO
AMBIENTAL EN EL SECTOR DE SANTA PAULA DEL CANTÓN
SALINAS”**

**PROYECTO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
PETRÓLEO**

AUTORES:

CHIPE DEL PEZO LAURA BELEN

PANCHANA SAONA FRANKLIN FABIAN

ASESOR:

ING. CRISTIAN PAUL ÁLVAREZ DOMÍNGUEZ

SANTA ELENA-ECUADOR

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO.
CARRERA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**“ESTUDIO DE LOS POZOS PRODUCTIVOS Y ABANDONADOS COMO
FUENTE DE CONTAMINACIÓN DE HIDROCARBUROS Y SU IMPACTO
AMBIENTAL EN EL SECTOR DE SANTA PAULA DEL CANTÓN
SALINAS”**

TESIS DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN PETRÓLEO

AUTORES:

CHIPE DEL PEZO LAURA BELEN

PANCHANA SAONA FRANKLIN FABIAN

ASESOR:

ING. CRISTIAN PAUL ÁLVAREZ DOMÍNGUEZ

LA LIBERTAD-ECUADOR

2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

Como Tutor de la tesis: **“ESTUDIO DE LOS POZOS PRODUCTIVOS Y ABANDONADOS COMO FUENTE DE CONTAMINACIÓN DE HIDROCARBUROS Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL SECTOR DE SANTA PAULA DEL CANTÓN SALINAS”**, desarrollada por los estudiantes Laura Belén Chipe del Pezo, Franklin Fabián Panchana Saona, egresados de la Carrera de Ingeniería en Petróleo, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero en Petróleo, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

Atentamente,

ING. CRISTIAN PAUL ÁLVAREZ DOMÍNGUEZ

TUTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DE REVISIÓN GRAMATICAL

Guayaquil, 26 de Marzo de 2015

Por medio de la presente tengo a bien **CERTIFICAR**: Que he leído la Tesis de Grado elaborado por la Srta. **CHIPE DEL PEZO LAURA BELEN** con cédula de Identidad N° 0926919663 y de **PANCHANA SAONA FRANKLIN FABIAN** con cédula de Identidad N° 0917795262, previo a la obtención del Título de **INGENIERO EN PETRÓLEO**.

Tema de tesis:

“ESTUDIO DE LOS POZOS PRODUCTIVOS Y ABANDONADOS COMO FUENTE DE CONTAMINACIÓN DE HIDROCARBUROS Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL SECTOR DE SANTA PAULA DEL CANTÓN SALINAS”

La tesis revisada ha sido escrita de acuerdo a las normas gramaticales y de síntesis vigente de la Lengua Española.

Mg. Maritza Asencio Cristóbal Dra.
C.I. 0910713122
REGISTRO DE SENESCYT
N° 1006-12-743323

DECLARACIÓN

Nosotros, Laura Belén Chipe del Pezo y Franklin Fabián Panchana Saona, declaramos bajo juramento que el trabajo descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Laura Belén Chipe del Pezo

Franklin Fabián Panchana Saona

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a:

Dios, por darme las fuerzas necesarias para seguir luchando en mis estudios y finalizar una etapa más de mi vida y darme la oportunidad de tener salud.

Con todo cariño a mis padres, familiares cercanos, a Carlos Portilla Lazo, en especial a mis hijos Roberto Portilla y Rubén Portilla, los cuales con su apoyo incondicional y amor brindado, son parte importante en la formación personal y profesional.

Laura Belén Chipe Del Pezo

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por orientarme siempre en el camino del bien y a mi adorable madre Lcda. Nelly Saona Bazán quien ha estado conmigo en todo momento y ser el incentivo para lograr este objetivo.

Franklin Fabián Panchana Saona

AGRADECIMIENTO

Después de haber realizado una ardua tarea y sacrificio constante, agradezco a Dios por estar siempre a mi lado, a mis familiares por el apoyo recibido y los valores inculcados durante toda mi vida, a mis hijos Robertito y Rubencito por su amor y comprensión en esta etapa de mi vida.

Laura Belén Chipe Del Pezo

AGRADECIMIENTO

A Dios, por iluminarme en cada instante de mi vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, ya que sin él no hubiese alcanzado este logro.

A mi madre, cuya persona me ha demostrado un amor incondicional y que me brinda su cariño, comprensión y apoyo.

A mis hijos, Ronny Panchana y Luis Panchana, quienes son la razón por lo que doy lo mejor de mí.

A mi esposa Angélica Villón, quien ha sido un pilar fundamental para mí, brindándome toda su atención y afecto.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, a mis maestros por haberme inculcado sus sabias enseñanzas para lograr ser un profesional.

Franklin Fabián Panchana Saona.

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Alamir Álvarez Loor, Mg.

DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Ing. Carlos Portilla Lazo

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE
INGENIERÍA EN PETRÓLEO

Ing. Cristian Álvarez Domínguez, Mg.
PROFESOR TUTOR

Ing. Carlos Malavé Carrera
PROFESOR DE ÁREA

Abg. Joe Espinoza Ayala
SECRETARIO GENERAL

CONTENIDO

APROBACIÓN DEL TUTOR	III
CERTIFICACIÓN DE REVISIÓN GRAMATICAL.....	IV
DECLARACIÓN	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VIII
TRIBUNAL DE GRADO	X
CONTENIDO.....	XI
INDICE DE FIGURAS.....	XIII
INDICE DE GRAFICOS	XIII
INDICE DE TABLAS	XIII
INDICE DE ANEXOS	XIV
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
1. TEMA	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3. JUSTIFICACIÓN	5
4. OBJETIVOS:.....	6
4.1 OBJETIVO GENERAL	6
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
5. HIPOTESIS.....	7
5.1 Variable Independiente:	7
5.2 Variable Dependiente:.....	7
6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	8
CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DEL SECTOR SANTA PAULA.....	9
1.1 Antecedentes.....	10
1.2 Características del sector Santa Paula.....	11
1.3 Ubicación geográfica del sector Santa Paula	12
1.4 Geología y estratigrafía de las arenas productoras.....	14
1.4.1 Formaciones productoras.....	14
1.4.2 Mecanismos de producción	19
1.5 Sistemas de levantamiento artificial.....	20
1.6 Descripción de la infraestructura existente	26
1.7 Historia de producción.....	26
1.8 Ubicación geográfica de los pozos	27
1.9 Facilidades centrales de producción.....	30
1.10 Caracterización ambiental del sector Santa Paula	32
1.10.1 Componente Bióticos	32
1.10.2 Componentes Abióticos	33

**CAPITULO II: IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS AMBIENTALES
PRODUCIDOS POR LOS POZOS PRODUCTIVOS Y ABANDONADOS DEL
SECTOR SANTA..... 36**

2.1	Gestión del Riesgo	37
2.1.1	Riesgo Ambiental	38
2.1.2	Beneficios de la Gestión de Riesgo Ambiental.....	39
2.1.3	Matriz de Caracterización Ambiental	41
2.1.4	Aplicación de la Gestión del Riesgo Ambiental	43
2.1.5	Identificar los riesgos.....	43
2.1.6	Identificar las fuentes de Riesgo	44
2.1.7	Descripción del ambiente circundante	44
2.1.8	Identificar los impactos ambientales potenciales	45
2.1.9	Herramientas y técnicas	47
2.1.10	Comunicación y consulta	48
2.1.11	Identificación de actividades realizadas en los pozos productivos y abandonados del sector de Santa Paula	48
2.1.12	Identificación de los impactos ambientales de cada actividad realizada en los pozos productivos y abandonados del sector de Santa Paula	49
2.1.13	Análisis de riesgos para las actividades realizadas en el sector de Santa Paula	52
2.1.14	Análisis de riesgos.....	52
2.1.15	Cómo analizar los riesgos	53
2.6.3	Análisis cualitativo y cuantitativo	54

**CAPITULO III: EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES EN EL
SECTOR DE SANTA PAULA 56**

3.1	Evaluar los riesgos	57
3.1.1	Criterios.....	57
3.1.2	Categorías del riesgo	58
3.2	Determinación de la evaluación de impacto ambiental	61
3.3	Resultado cuantitativo de los pozos de producción del Sector de Santa Paula que presentan impactos ambientales	61

CAPITULO IV: PLAN DE RIESGOS AMBIENTALES 67

4.1	Generalidades	68
4.2	Identificación de los riesgos ambientales	69
4.3	Determinación de los planes de manejo ambientales	72

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 92

5.1	CONCLUSIONES.....	93
5.2	RECOMENDACIONES	94

BIBLIOGRAFÍA	95
--------------------	----

ANEXOS	96
--------------	----

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1.3	Mapa de Ubicación del Sector de Estudio	13
Fig. 1.4	Columna Estratigráfica Generalizada	14
Fig. 1.4.2	Sistema de levantamiento por inyección fluidos.....	19
Fig. 1.5	Sistema de levantamiento artificial.....	20
Fig. 1.5.1	Sistema de levantamiento artificial: Bombeo mecánico	21
Fig. 1.5.2	Sistema de Plunger Lift	23
Fig. 1.5.3	Sistema de levantamiento Swab o pistoneo	24
Fig. 1.5.4	Sistema de levantamiento por herramienta local.....	25
Fig. 1.8.A.	Ubicación de los pozos	28
Fig. 1.9.A.	Tuberías de Transporte de Crudos.....	30
Fig. 1.9.B.	Tanque de almacenamiento	31
Fig. 1.9.C.	Tanque de almacenamiento móvil.....	31
Fig. 2.1.	Esquema General de una Gestión de Riesgos	38
Fig. 2.1.	Actividades realizadas en el proceso de producción en el Sector de Santa Paula	42
Fig. 2.4.2.	Impactos y sus medidas de mitigación	47
Fig. 2.5.1.	Identificación de los impactos ambientales de pozos productivos y abandonados	51

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 3.3.A.	Porcentajes de impactos por derrame de petróleo.....	66
Grafico 3.3.B.	Porcentajes de impactos por fuga de gas.....	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas de localización de pozos productivos y abandonados.....	29
Tabla 2.6.3. A.	Mediciones cualitativas de los impactos.....	55
Tabla 3.1.2 A.	Matriz de tipos y análisis de riesgos	59
Tabla 3.1.2 B.	Matriz cualitativa posibilidad, consecuencia y nivel del riesgo ...	60
Tabla 3.2	Tabla de pozos de estudios	61
Tabla 3.3.A	Pozos productores presentan Derrame de petróleo	62
Tabla 3.3.B	Pozos productores presentan Derrame de petróleo	63
Tabla 3.3.C	Pozos productores presentan derrame de petróleo.....	64

Tabla 3.3.C.	Pozos productores del Campo Santa Paula que presentan fuga de gas.....	65
Tabla 4.1	Niveles permisibles de ruido según tiempo de exposición.	79

INDICE DE ANEXOS

Anexo A.	Pozos que presentan derrame de petróleo y emisión de gas	96
Anexo B.	Equipos que causan emisiones de ruido.....	97
Anexo C.	Pozos abandonados	98
Anexo D.	Tanques de almacenamiento	99
Anexo E.	Flora afectada	100

RESUMEN

El proyecto está orientado a intervenir en problemas socio-ambientales del Cantón Salinas como son los asentamientos poblacionales en zonas de actividades hidrocarburíferas siendo catalogadas como zonas vulnerables. El Cantón Salinas, ubicada en la Provincia de Santa Elena, tiene un alto incremento poblacional debido a la extensión territorial favorable para el turismo, pesca y comercio ocasionando que muchos sectores sean invadidos o estén poblándose en las áreas circundantes a los pozos de producción de hidrocarburo.

El Sector de Santa Paula está ubicado en la zona circundante de la secciones de Santa Paula y San Raymundo áreas productora de hidrocarburos del bloque 2 (Gustavo Galindo Velasco), operado actualmente por la Compañía Pacífpetrol S.A. En dichas secciones de Santa Paula Norte existen unos 190 pozos productivos entre los que se encuentran muchos en estado de abandono transitorio, y se los denomina así porque pueden volver a producir, por esta razón no son abandonados y no se los sella manteniéndolos solo con el casing en superficie y algunos sin cerramiento perimetral.

Con el desarrollo dinámico de los Barrios en el Sector Santa Paula, perteneciente al Campo Gustavo Galindo Velasco, es importante realizar un estudio para comprender la naturaleza de las posibles formas de contaminación de las áreas circundante a los pozos de explotación de petróleo y de esta manera contribuir con información valedera para que las autoridades cantonales y gubernamentales tomen las acciones pertinentes y así mitigar los impactos producidos del medio ambiente, evitando de esta manera la contaminación de sectores urbanos marginales.

El desarrollo del diagnóstico ambiental de los pozos de producción activos, inactivos y abandonados del Sector Santa Paula involucra el compromiso de autoridades locales y regionales en el área ambiental para aplicar varios procesos que impliquen programas ambientales comprometidos con el bienestar de las personas y sus alrededores.

La identificación de los impactos ambientales asociadas a las actividades realizadas en los pozos del Sector Santa Paula permite identificar y clasificar los impactos ambientales por medio de diferentes procedimientos (levantamiento de línea base, análisis y proceso del mismo) la caracterización y remediación a través de matrices de evaluación. Con esta evaluación los entes de control concluirán a que impactos establecerán programas con el fin de mitigarlos.

INTRODUCCIÓN

El petróleo es un recurso natural considerado de gran importancia para el desarrollo de la humanidad, la misma que es utilizada como una fuente de energía. En muchos países desarrollados este recurso ha generado impactos ambientales negativos debido a la poca importancia hacia el medio ambiente, donde se realizaron actividades para la explotación comercial de los hidrocarburos.

La contaminación puede ser causada al medio ambiente por emanaciones y derrames de hidrocarburos por la industria petrolera, por la no aplicación de un buen manejo ambiental, en el área de diferentes operaciones.

El presente trabajo tiene como objeto principal abordar los efectos causados por la contaminación del petróleo en el Sector Santa Paula, debido a la presencia de pozos tanto productivos como abandonados en el sector en mención, la misma que nos permitirá analizar las medidas preventivas y correctivas a implementar para lograr obtener un ambiente sano; lo que garantizará a las futuras generaciones una buena calidad de vida, que les permita satisfacer las necesidades que en su tiempo requieran para su desarrollo.

El Capítulo I.- Está estructurado por los antecedentes, ubicación del sector, características geográficas geológicas y estratigráficas de las formaciones productoras de los pozos productivos y abandonados, tipos, mecanismos de levantamientos, facilidades centrales de producción y Caracterización ambiental del sector Santa Paula.

El Capítulo II.- Aborda la gestión del riesgo ambiental, matriz de caracterización ambiental, identificación y análisis de las fuentes de

impacto, debido a las actividades realizadas en los pozos productivos y abandonados.

El Capítulo III.- Manifiesta la determinación de la evaluación de los riesgos ambientales a causa del impacto ambiental generado por las actividades desarrollados en los pozos productivos y abandonados del Sector de Santa Paula.

El Capítulo IV.- Manifiesta las generalidades, identificación de los riesgos ambientales y determinación de los planes de manejo ambientales.

1. TEMA

“ESTUDIO DE LOS POZOS PRODUCTIVOS Y ABANDONADOS COMO FUENTE DE CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL SECTOR DE SANTA PAULA DEL CANTÓN SALINAS”

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cantón Salinas por estar ubicado en el perfil costero de la Provincia de Santa Elena, y por estar dentro del campo de explotación petrolera Gustavo Galindo, evidencia un problema de contaminación por hidrocarburos para la comunidad y especies vivas del entorno marino y sus alrededores, que se derivan de la explotación de los pozos productivos y de la emisión de hidrocarburos líquidos y gaseosos de los pozos abandonados en sectores urbanos marginales como el causante principal de dicha contaminación.

El sector de Santa Paula es una zona productora de petróleo en la cual hay una gran cantidad de familias residentes en esta sección, siendo la contaminación un problema muy serio para el buen vivir de las personas, siendo de interés local y provincial.

3. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del presente proyecto está destinado a realizar un estudio sobre la contaminación generado por la explotación de petróleo en el sector de Santa Paula. Los procesos de operación de las áreas determinadas para las actividades hidrocarburíferas han sufrido graves deterioro a través del tiempo por los malos procedimientos de mitigación de los impactos que genera esta actividad, es por tal motivo que se evidencia en el sector de Santa Paula, posibles daños socio ambientales

en un 70% afectados de manera directa e indirecta por la extracción del hidrocarburo y el descontrol de los asentamientos humanos.

El desarrollo de la sociedad moderna está íntimamente relacionada con el uso de la energía y la explotación racional de hidrocarburos, necesaria para suministrar energía bajo el concepto de desarrollo sostenible, pero la industria hidrocarburífera presenta muchos riesgos y peligros derivados de la actividad, principalmente los derrames de hidrocarburos que pueden suceder de manera natural como accidental, cuyo peligro pueden ser controlados aplicando eficaces sistemas de gestión ambiental.

4. OBJETIVOS:

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Identificar y evaluar los aspectos ambientales generados por la actividad de los pozos productivos y pozos que están abandonados en el sector de Santa Paula y su repercusión en la población.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar posicionamiento georeferencial de pozos productivos y abandonados.
- Implementar una base de datos para el almacenamiento de la información de pozos, para su respectiva identificación y evaluación ambiental.
- Determinar los niveles de impacto social, suelo, aire y agua generados por actividades hidrocarburíferas en el sector de Santa Paula mediante muestreos in situ.

- Determinar el nivel de impacto ambiental por la explotación de hidrocarburo en el sector de Santa Paula.
- Socializar el impacto del estudio sobre los niveles de contaminación que están expuestos los habitantes del sector de Santa Paula con las autoridades de control ambiental ARCH, gobiernos seccionales, gubernamentales y dirigentes de las comunidades.
- Elaborar propuestas para minimizar el derrame de hidrocarburos por pozos productivos y abandonados.

5. HIPOTESIS

El estudio de factores medio ambientales que afectan al sector de Santa Paula, permitirá mejorar los sistemas de gestión ambiental aplicada a la actividad de explotación de petróleo y definir propuesta para su implementación.

5.1 Variable Independiente:

Estudio de pozos productivos y abandonados como fuente contaminante

5.2 Variable Dependiente:

Impacto Ambiental generado por la actividad hidrocarburifera en el sector de Santa Paula y su influencia en el buen vivir de los habitantes.

6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADOR	Items	INSTRUMENTOS
<p>V.I</p> <p>Estudio de pozos productivos y abandonados como fuente contaminante</p>	<p>El estudio de evaluación de Impacto Ambiental, se ha identificado de acuerdo a los impactos ambientales que podrían generar efectos futuros si es que los mismos no son controlados durante la Etapa de Producción y Abandono de pozos de petróleo.</p>	<p>Identificación de riesgos potenciales por contaminación de hidrocarburos</p>	<p>Impacto ambiental</p>	<p>¿Cómo aportaría para el beneficio de la comunidad el estudio de impacto ambiental generado por la actividad petrolera?</p>	<p>observaciones</p>
<p>V.D</p> <p>Impacto Ambiental generado por la actividad hidrocarburifera en el sector de Santa Paula, y su influencia en el buen vivir de los habitantes</p>	<p>· El Impacto ambiental generado por la explotación del petróleo cerca o alrededor de asentamientos humanos generan problemas en el área social, económica y ambiental, afectando al buen vivir de la comunidad de Santa Paula.</p>	<p>Evaluación de impacto ambiental en el sector Santa Paula</p>	<p>Impacto ambiental</p>	<p>¿Cómo identificar los riesgos de contaminación en el recurso suelo, agua y aire del sector de Santa Paula por la actividad petrolera?</p>	<p>observaciones</p>

CAPITULO I

CONSIDERACIONES GENERALES DEL

SECTOR SANTA PAULA

1.1 Antecedentes

Desde el inicio de la actividad petrolera el medio ambiental, en el que ésta se ha desarrollado, se ha visto afectado por numerosas intervenciones (explotación de hidrocarburos) que han generado impactos significativos al ambiente circundante. En las consecuencias más sobresalientes, podemos encontrar que en todos los lugares del planeta donde se ha explotado petróleo, frecuentemente han sido ocasionadas por accidentes en tanques de almacenamiento, en oleoductos o con los llamados súper petroleros. Sin embargo los accidentes, aun siendo los acontecimientos que suelen alcanzar mayor notoriedad ante la opinión pública, no son las únicas fuentes de contaminación o degradación del medio, ni siquiera las más importantes.

Todas las actividades provenientes de exploración y explotación del petróleo provocan impactos potencialmente negativos sobre el medio ambiente y sobre las personas que lo usan o que están en contacto con él. En ocasiones las operaciones normales de trabajo en una explotación petrolera tiene consecuencias muy perjudiciales, sus efectos son a largo plazo.

Gran parte de los ecosistemas afectados por la exploración y explotación de hidrocarburos cuentan con formas de vida muy diversas y de gran complejidad. A pesar de este hecho, la expansión petrolera muy a menudo se enfoca en dichos ecosistemas.

La explotación de petróleo en la península de Santa Elena tiene inicio en los primeros años del siglo XX cuando nadie tenía conciencia ambiental y existía una carencia total de leyes y normas que regulen la actividad petrolera cuyas consecuencias se ven hoy en día reflejadas en todas las aéreas en donde se desarrolla la población. El sector donde se hará el

respectivo estudio es conocido como Santa Paula ubicado Parroquia José Luis Tamayo del cantón Salinas, al sur de La Libertad.

El fin que persigue este proyecto es de contribuir al desarrollo integral de la Península de Santa Elena, aportando particularmente al mejoramiento turístico y la salud pública, a través del estudio de impacto ocasionado por las diferentes operaciones Hidrocarburíferas las mismas que afectan a sus habitantes. El propósito es conocer los riesgos ambientales y la manera de prevenir problemas que se presenten en la localidad.

1.2 Características del sector Santa Paula

Las características del sector Santa Paula se deben a la evolución del bloque estructural estratigráfico de Santa Elena la misma que tiene una historia compleja que influye la colisión cretácea tardía de los terrenos de la formación "Piñón" y la concomitante evolución de una cuenca de talud llena de las secuencias litológicas flysch de Azúcar y formación Ancón, de edades Paleoceno y Eoceno Medio.

Como sabemos la península se formó por el choque entre la placa oceánica y continental lo que nosotros llamamos como subducción, fracturando el subsuelo y suelo de la provincia de Santa Elena, haciendo que las fallas atrapen el petróleo en porciones pequeñas.

Por la geología de la península que es complejo poder definir un yacimiento petrolífero y por características petrofísicas se puede perforar y extraer el petróleo del subsuelo.

En la actualidad se ha dejado avanzar la contaminación del suelo, aire y agua en los alrededores de los pozos petroleros por inconciencia y mala operación las mismas que producen impactos ambientales.

Tenemos en cuenta que debido a las operaciones hidrocarburíferas no existe flora y fauna en el medio ambiente donde se encuentran los pozos por lo que está afectando a la vida de no solamente las personas sino también de los seres vivientes rastreros y voladores que habitan en este medio.

Se puede identificar que en el sector de la zona estudiada, existen problemas en la salud principalmente en vías respiratorias en niños y personas mayores que se han realizado chequeos médicos. Así como también en problemas de ruido y contaminación visual, ya que hay mal aspecto de los pozos por contenidos de desechos sólidos (basura), inadecuado cerramiento perimetral de los pozos e incluso charcos de petróleo y residuos en el suelo con un extensión de 10 metros de radio.

1.3 Ubicación geográfica del sector Santa Paula

Sector Santa Paula

- a) Está ubicado en una zona productiva de hidrocarburo, el sector Santa Paula consta con una gran cantidad de 200 pozos perforados de los cuales se dividen entre pozos productivos y pozos no productivos. Cabe considerar que este lugar es una zona de producción alta de hidrocarburos, administrados por la empresa operadora PACIPETROL. Se pueden ubicar también otros afloramientos pero de menores magnitudes.
- b) En los alrededores de las viviendas que se encuentran asentadas en los barrios del Sector Santa Paula existen pozos (productivos y abandonados) de petróleo, los mismos que se convierten es un problema de salud para los habitantes.

1.4 Geología y estratigrafía de las arenas productoras

La estratigrafía en el área del Campo Gustavo Galindo Velasco ésta determinada por las siguientes formaciones: Azúcar, Passage Beds, Atlanta, Clay Pebbles Beds, Socorro y Tablazo, que van del Paleoceno al Pleistoceno. En la Fig. 1.4 se muestra la columna estratigráfica. A continuación se realiza su descripción.

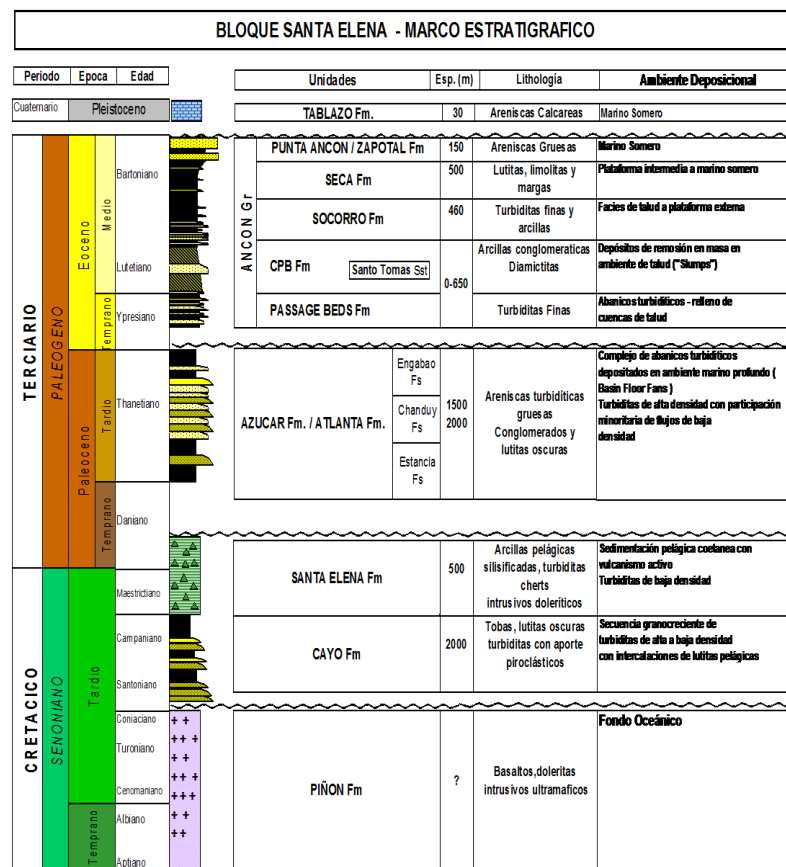


Fig. 1.4 Columna Estratigráfica Generalizada

FUENTE: Pacifpetrol S.A

1.4.1 Formaciones productoras

En este caso la zona de estudio es la sección Santa Paula que corresponde a la zona norte. A continuación se muestra la descripción de cada una de ellas.

➤ **Formación Santa Elena (Cretácico Superior)**

La Formación Santa Elena está constituida por depósitos turbidíticos finos de aguas profundas, deslizamientos y flujos de detritos, representados por niveles finamente estratificados de pelitas silíceas y radiolaritas con participación tobácea de colores blanquecinos. El conjunto se caracteriza por una intensa deformación de tipo dúctil con desarrollo de clivaje penetrativo que determina pliegues y fallamientos de diferentes órdenes y geometría. Estas estructuras definen escamas tectónicas.

Esta unidad ha sido también conocida como Wildflisch Santa Elena, Olistostromo Wildflisch, Chert de Carolina o Chert Santa Paula. La Formación Santa Elena es un equivalente lateral del Miembro Guayaquil de la Fm Cayo.

➤ **Formación Azúcar Atlanta (Paleoceno)**

La Formación Azúcar está estratigráficamente ubicada entre la Formación Santa Elena y el Grupo Ancón, constituye el principal reservorio del campo Ancón, en perforaciones del distrito petrolero Ancón, se reconoce un equivalente denominado Formación Atlanta (Atlanta sandstone), constituida por una arenisca gris dura con textura media a gruesa que representa el principal reservorio por sus fracturas.

El Grupo Azúcar tradicionalmente, de acuerdo a descripciones de afloramientos, está constituido por tres facies:

- **Facies La Estancia:** Secuencia de areniscas grises, micáceas, con tonos de alteración rojizos y niveles de rodados cuarcíticos que alternan con pelitas negras duras y estratos finas de areniscas micáceas con restos de materiales carbonosos.

- **Facies Chanduy:** Areniscas grises silíceas de dureza media, conglomerados de rodados de cuarcitas con alternancias de areniscas y conglomerados y el tope alternancias de pelitas negras y areniscas duras. En subsuelo son las denominadas Atlanta Sandstones.
- **Facies Engabao:** Areniscas castañas macizas, friables, con concreciones de tipo "bala de cañón" con intercalaciones de bancos delgados de pelitas y areniscas y conglomerados de rodados de cuarcita donde, a veces, las perlitas son localmente dominantes. Estas facies corresponderían en el subsuelo al denominado San José Shales.

La existencia de las tres facies anteriormente descritas (Estancia, Chanduy, y Engabao), representan un gran evento de abanicos submarinos superpuestos cuya base presenta secuencias de lóbulos de abanicos medios (areniscas turbidíticas) e interlóbulos (turbiditas finas y pelitas arcillosas) con una tendencia general estratocreciente

➤ **Formación Passage Beds (Eoceno inferior)**

Esta unidad se conoce solamente en el subsuelo de Ancón y fue definida por Marchant (1956) como la transición entre el Grupo Azúcar y el Grupo Ancón. También, parte de estos niveles fueron identificados como "Atlanta Shales". Son pelitas duras con estratos delgados de areniscas, que incluyen intercalaciones de areniscas calcáreas de grano medio a grueso y arcillitas con restos carbonosos.

Esta secuencia sobreyace en discordancia angular sobre la Formación Azúcar/Atlanta, sobrepuesta, con una potencia variable entre 0 a 500 m. Los mayores espesores se dan en los ejes sinclinales o labio bajos de

fallas, disminuyendo hacia los altos estructurales de la Formación Azúcar/Atlanta.

Esta dependencia entre espesor y posición estructural hace sospechar en una depositación coetánea con la deformación y la erosión de las rocas subyacentes (Benítez, 1995). Se le asigna una edad Eoceno inferior a medio. Las asociaciones paleontológicas y las características litológicas indican una depositación rápida en un medio bastante profundo que recicló e involucró materiales provenientes de depósitos litorales.

➤ **Formación Clay Pebble Beds C.P.B. (Eoceno Medio temprano)**

El techo de esta unidad aflora en los acantilados de Ancón, con un espesor de 180 m totales asignados en el subsuelo. Se trata de una secuencia maciza, de matriz arcillosa, originados por el deslizamiento sin-sedimentario, del tipo de flujos de barro densos submarinos e ínter estratificados con turbiditas. Las asociaciones paleontológicas determinan edades Eoceno medio.

➤ **Formación Socorro (Eoceno Medio temprano)**

Constituye el reservorio de segunda importancia en Ancón, son areniscas turbidíticas y pelitas que recubren la Formación. Clay Pebble Beds, corresponden a la transición de abanicos turbidíticos – talud, con depósitos de lóbulos y canales de plataforma. Son una alternancia de lutitas deleznales, grises hasta negro y de areniscas turbidíticas, delgadas verdosas.

El espesor medido en la localidad tipo de Ancón, Marchant (1956) es de 390 m; en el subsuelo se indica un espesor máximo perforado de 457 m. Consta de una arenisca basal (saturada de petróleo) con conglomerados erosivos y areniscas canalizados con texturas de descarga de fluidos,

depositados por corrientes densas. Le siguen niveles arcillo - limosos masivos, con intercalaciones de areniscas turbidíticas, centi a decimétricas, con ondulitas indicativas de turbiditas distales. Hacia el tope se presentan areniscas limosas, con deslizamientos con tendencia granocreciente. El contenido fosilífero indica edades Eoceno medio - superior a Eoceno superior.

➤ **Formación Tablazo (Pleistoceno)**

Son niveles aterrazados marinos de edad Pleistocena que descansan en fuerte discordancia erosiva (y angular) sobre las rocas cretácicas y paleógenas de la Península Santa Elena. Está compuesta de areniscas gruesas y calizas arenosas, con bancos de conchillas. Son escasamente potentes (hasta algunas decenas de metros: promedio 30 m) y se disponen sub horizontalmente.

➤ **Formación Cayo**

Consiste en una espesa secuencia volcánica y vulcano-sedimentaria cuya localidad tipo se encuentra en los alrededores de Guayaquil, con aproximadamente 3.000 m de espesor que no aflora en la Península de Santa Elena. Está constituida por sedimentos marinos (lutitas bituminosas y turbiditas finas), volcánicos (lavas almohadilladas) y volcanoclásticos (tobas).

➤ **Formación Piñón**

La formación Piñón, considerada el basamento de la región costera del Ecuador, es de origen cortical oceánico y naturaleza basáltica. Está constituida por basaltos afaníticos almohadillados, doleritas intrusivas y algunas intrusiones gabroides y ultramáficas. La edad ha sido determinada como Aptiano Superior-Albiano. Se ha datado mediante el

método de K/Ar, una basandesita proveniente de localidad de la Carolina, que arrojó una edad de 180 m.a (Jurásico Medio). Esta roca, posiblemente, represente relictos de corteza oceánica atrapada en el complejo de subducción.

1.4.2 Mecanismos de producción

En un yacimiento para extraer el petróleo es necesario la perforación de pozos pero esto no es suficiente para que dicho petróleo llegue a la superficie, es por ello que existen varios mecanismos de producción, los cuales se clasifican en: Mecanismos Naturales y Mecanismos Artificiales. Aquí en el campo Santa Paula nos encontramos con el mecanismo artificial o mecanismo de producción inducido.

Levantamiento por Inyección de Fluidos

Este mecanismo se aplica cuando los mecanismos de producción natural ya no son eficiente (pérdida de la presión del yacimiento), por lo que constituye un mecanismo secundario (artificial) para restablecer la presión del yacimiento que se ha perdido debido al tiempo de producción. Este consiste en inyectar agua por debajo de la capa de petróleo o inyectar gas por encima de la misma o en algunos casos ambas, de manera tal que funcione como un mecanismo de desplazamiento y mantenga la presión.

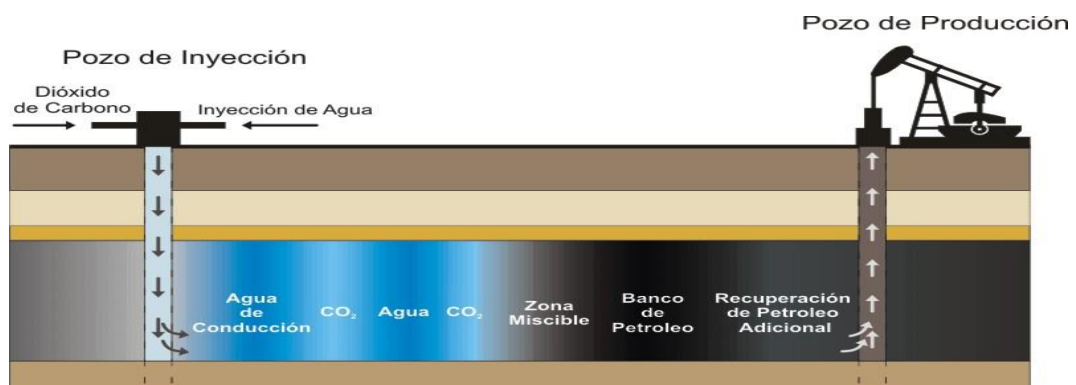


Fig. 1.4.2 sistema de levantamiento por inyección fluidos

Fuente: <http://yacimientos-de-petroleo.lacomunidadpetrolera.com>

1.5 Sistemas de levantamiento artificial

El sistema de levantamiento artificial cuenta con un equipo de Ingenieros con vasta experiencia y capacidad para realizar la evaluación y diseño de sistemas de levantamiento artificial en busca de la optimización de sistemas de producción, apoyados por software de tecnología.

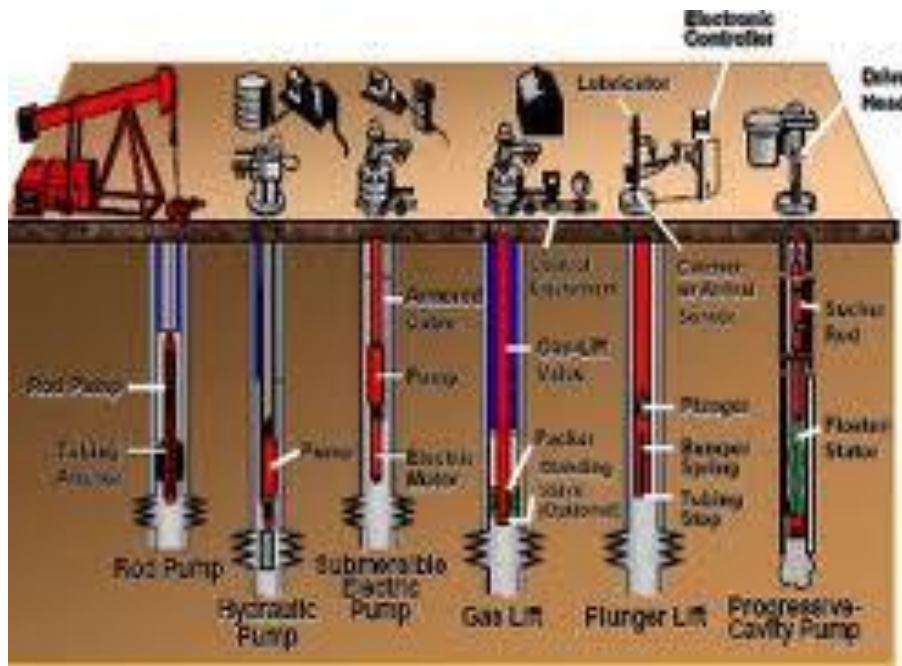


Fig. 1.5 sistema de levantamiento artificial

Fuente: <http://sistemadelevantamientoartificial.blogspot.com/2013/03/sistemas-de-levantamiento-artificial.html>

➤ Sistema de bombeo mecánico

El bombeo mecánico es un procedimiento simple de succión y transferencia casi continua del petróleo hasta la superficie, el cual tiene su principal aplicación en la extracción de crudos pesados y extra pesados, pero también se llega a utilizar en la producción de crudos medianos y livianos.



Fig. 1.5.1 Sistema de levantamiento artificial: Bombeo mecánico

Fuente: Pacifpetrol S.A.

Este como cualquier otro método de levantamiento tiene sus ventajas y desventajas.

Ventajas:

- ✚ El diseño es poco complejo.
- ✚ El sistema es eficiente, simple y fácil de operar por el personal de campo.
- ✚ Es aplicado en crudo pesado y altamente viscoso.
- ✚ Puede utilizar combustible o electricidad como fuente de energía.
- ✚ El equipo puede ser operado a temperaturas elevadas.
- ✚ Permite variar la velocidad de embolada y longitud de carrera para el control de la tasa de producción.

Desventajas:

- ✚ La efectividad del sistema puede verse afectada severamente por la presencia del gas.
- ✚ La presencia de arenas ocasionan el desgaste severo del equipo.

- ✚ Requiere altos costos y mantenimiento.
- ✚ Posee profundidades limitadas.
- ✚ El equipo es pesado y ocupa mucho espacio.
- ✚ La tasa de producción declinan rápidamente.

El método de bombeo mecánico convencional, es una herramienta muy simple y efectiva en las condiciones apropiadas para su funcionamiento y ha sido un fiel aliado del ser humano en su búsqueda y extracción por el muy preciado petróleo.

Sin embargo, los retos que se presentan en la industria con yacimientos más profundos o con características diferentes, nos obligan a utilizar otros métodos de levantamiento para poder obtener el mayor beneficio del yacimiento encontrado.

➤ **Sistema de Plunger Lift**

Uno de los métodos de levantamiento artificial es el Pistón Accionado a Gas, también conocido como sistema Plunger Lift. Éste sistema es una forma de levantamiento artificial basado en un método de cierre y apertura del pozo en superficie con el fin de utilizar la energía del yacimiento para producir los líquidos acumulados en el pozo mediante un plunger o pistón que actúa como una interface solida entre el nivel de líquido y gas de levantamiento.

El pistón es una restricción que permite el paso de gas alrededor de este por efecto del slip alcanzando velocidades superiores a la velocidad crítica del líquido con el fin de minimizar el líquido que se regresa alrededor del plunger.



Fig. 1.5.2 Sistema de Plunger Lift

Fuente: Pacifpetrol S.A.

Ventajas

- ✚ Económico. Reduce costos de levantamiento.
- ✚ Ofrece una gran variedad de diseños.
- ✚ Gran cantidad y variedad de controladores en superficie.
- ✚ Mayor eficiencia en la descarga de pozos productores.
- ✚ Conserva la presión de gas en formación.
- ✚ Incrementa la Producción.
- ✚ Produce desde una presión baja en casing.
- ✚ Disminución del promedio de BHP, lo que causa un incremento en la producción.
- ✚ Maximizar el drawdown y mantener la curva de declinación normal.
- ✚ Aplicable a diferentes condiciones de pozo.
- ✚ Mantiene tubería de producción limpia de hidratos y parafinas.
- ✚ No necesita energía adicional o externa para funcionar.
- ✚ Bueno en pozos desviados.

Desventajas:

- ✚ El sistema utiliza GLR específicas.
- ✚ Produce a 400 BPD.
- ✚ No es adecuado para pozos con migración de sólidos.

Tradicionalmente, el Plunger Lift fue usado en pozos de petróleo pero recientemente se ha vuelto más común en pozos de gas por propósitos de deshidratación, ya que pozos de gas con alta presión producen gas cargado con agua líquida y/o condensado en forma de niebla o vapor.

Pero además este método de levantamiento artificial se lo utiliza cuando la producción de pozo de gas disminuye a medida que la velocidad de flujo del gas en el pozo decae como resultado de la depletación de la presión del reservorio que se constituía como la fuente de energía inicial para la producción del pozo.

➤ **Sistema de levantamiento Swab o pistoneo**

Es un método que consiste en la extracción de fluidos del interior del pozo, desde una profundidad hacia la superficie a través del pistoneo del pozo. Esta operación se realiza debido a que la presión de la formación no es lo suficientemente mayor como para vencer la columna hidrostática que existe y poder expulsar el líquido drenado. El drenaje de estos pozos es muy lento al tiempo.



Fig. 1.5.3 Sistema de levantamiento Swab o pistoneo

Fuente: Pacifpetrol S.A.

➤ **Sistema de levantamiento por herramienta local (HL)**

Este método no es un tipo de levantamiento específicamente dicho, sin embargo en el campo ha dado buenos resultados, es de bajo costo y recupera la producción con facilidad debido a que los pozos no son profundos, y el crudo es de alta calidad, su forma de extracción es igual que el de Swab.

Esta operación se realiza debido a que la presión de la formación del pozo no es lo suficientemente mayor para vencer la columna hidrostática que existe y poder expulsar el líquido drenado a superficie. El drenaje de estos pozos es muy lento con respecto al tiempo. Para hacer producir estos pozos, se utiliza cable de acero que va enrollado en el winche y con ayuda de otros componentes y accesorios de subsuelo hacen posible la recuperación de fluidos.



Fig. 1.5.4 sistema de levantamiento por herramienta local

Fuente: Pacifpetrol S.A.

1.6 Descripción de la infraestructura existente

En la descripción del proceso que se lleva a cabo en el campo Santa Paula, descrito en el numeral anterior se identificaron las siguientes unidades de relevancia: Pozos, líneas de producción, estaciones de recolección.

- ✚ **Pozo productor activo:** pozo de petróleo o gas completado con unidad de Bombeo en funcionamiento.
- ✚ **Pozo productor inactivo:** pozo de petróleo o gas completado sin tuberías conectadas y unidad de Bombeo apagada (si la tiene), no se considera como un pozo abandonado.
- ✚ **Pozo inyector activo:** Pozo completado para inyectar agua o gas que está en funcionamiento, perforado con el fin de incrementar la producción en un patrón de pozos productores determinado.
- ✚ **Pozo inyector inactivo:** pozo de inyección de agua o gas bloqueado o con válvulas cerradas y sin conexiones de líneas de agua.
- ✚ **Pozo abandonado:** pozo de petróleo que se encuentra taponado con monumento y placa.

1.7 Historia de producción

La producción del campo Ancón es obtenida del reservorio de edad Terciaria; desde ese entonces concentró 110 MMbbls que, porcentualmente, corresponden al 95% de la producción acumulada, y el 5% restante (6 MM bbls) proviene de pequeños yacimientos, cuya

producción es de reservorios de edad Cretácica (Petrópolis, Achallan, Carolina, San Raymundo, Cautivo, Santa Paula).

La explotación de los diversos campos situados en la Península de Santa Elena data de principios de siglo XX y las distintas concesiones han pasado por varios operadores y/o propietarios a lo largo del tiempo. La existencia de petróleo en la Península ha sido conocida desde tiempos prehispánicos, pues los indígenas de la zona y posteriormente los conquistadores españoles utilizaban el petróleo y arenas bituminosas provenientes de los numerosos manaderos de gas y petróleo que se encuentran en la región (La Libertad, Baños de San Vicente).

Para la extracción del petróleo en la sección Santa Paula se utilizan los siguientes sistemas de levantamiento artificial, bombeo mecánico, herramienta local y, plunger lift.

1.8 Ubicación geográfica de los pozos

El sector Santa Paula se encuentra ubicado en la parroquia José Luis Tamayo Cantón Salinas por ser el más accesible y conocido de la región y presentar mayor información de subsuelo, en este sitio se realizan operaciones de explotación de 100 pozos en producción y la misma cantidad de pozos abandonados de las cuales se especifican los que serán evaluados para el estudio.

- Coordenadas geográficas de los pozos

POZOS	COORDENADAS	
	LATITUD	LONGITUD
POZO SRY 044	-2,22999	-808911,2
POZO SRY 058	-2,2308	-80,89053
POZO	-2,2308	80,89053
POZO SPA 250	-2,23025	-80,88974
POZO	-2,23175	-80,88979
POZO	-2,23205	-80,88979
POZO SPA 251	-2,23202	-80,88982
POZO SPA 255	-2,23217	-80,88946
PÓZO	-2,23221	-80,88955
POZO	-2,23253	-80,88954
POZO	-2,23274	-80,88954
POZO SPA 066	-2,23266	-80,88954
POZO	-2,23288	-80,88954
POZO SPA 0259	-2,23281	-80,88954
POZO	-2,2328	-80,88953
MANIFOLD	-2,24959	-80,92529
POZO	-2,25197	-80,92476
POZO SPA 0228	-2,25435	-80,92297
POZO SPA 082	-2,25584	-80,92368
POZO	-2,25603	-80,92273
POZO SPA 1004	-2,25366	-80

Tabla 1. Coordenadas de localización de pozos productivos y abandonados

Fuente: Pacípetrol S.A

Elaborado por Chipeco Laura y Panchana Fabián

1.9 Facilidades centrales de producción

Este sistema consiste en tuberías de transporte hacia tanques de almacenamiento y recolección en carros tanques, la cual recoge la producción de los pozos de una determinada área y la traslada a su respectiva estación. Algunos de los múltiples de las antiguas estaciones aún se utilizan como una etapa intermedia.

La producción total del petróleo es almacenada en casa bomba donde al petróleo se le da un proceso de decantación debido a sus características las mismas que tienen un bajo contenido de gas y considerando que el petróleo producido es liviano por cuya razón no es necesario del uso de separadores. En el sector Santa Paula podemos encontrar tuberías de transporte de crudo y tanques de almacenamientos estacionarios.

Tuberías de transporte de crudo.- Esta se refiere a todas las líneas que transportan el petróleo desde cada una de las ubicaciones de los pozos hacia los tanques de almacenamientos es de gran importancia el monitoreo de cada una de estas líneas para su respectivos mantenimientos las mismas que permitirá prevenir posibles riesgos en impactos ambientales debido a posibles derrames de petróleo.



Fig.1.9. A. Tuberías de Transporte de Crudos

Fuente: Pacifpetrol S.A.

Tanques de almacenamientos.- Los tanques de almacenamientos se encuentran en lugares específicos del sector para la recolección de la producción del petróleo.



Fig.1.9.B. Tanque de almacenamiento

Fuente: Pacifpetrol S.A.

Tanques de almacenamientos móviles.- Estos nos permiten la recolección y transportación del petróleo de pozos que no constan con tuberías para el transporte directo hacia el tanque de almacenamientos del petróleo.



Fig.1.9.C. Tanque de almacenamiento móvil

Fuente: Pacifpetrol S.A.

1.10 Caracterización ambiental del sector Santa Paula

1.10.1 Componente Bióticos

Para lograr detallar la región en cuanto al uso del suelo y cobertura vegetal, además poder efectuar una comparación entre el estado actual y su estado inicial, fue necesario conocer sus antecedentes históricos, culturales, sociales y económicos. Para recopilar toda esta información se consultaron estudios del área, fotografías aéreas de los años anteriores, hasta donde fue posible; posteriormente con el trabajo de campo y fotografías aéreas recientes, se obtuvo una información aproximada del estado actual tanto del uso del suelo como de la existencia de las diferentes especies de la flora nativa e introducidas.

Ecosistema terrestre

La península se caracteriza por un clima árido de suelo poco cultivado debido a la carencia de fuentes hídricas originadas por las pocas precipitaciones y las insuficiencias de aguas superficiales.

La vegetación natural del sector Santa Paula ha sido afectada desde hace mucho tiempo, principalmente por la intervención de las personas debido a la sobrepoblación, la misma que ha causado la escasez de área verdes.

A continuación se indican las características de la flora de esa región.

Zonas de vida	Desierto tropical
	Matorral desértico tropical
	Monte espinoso tropical
Formaciones vegetales	Zona con vegetación herbacea
	Zona con arrustica aridica
	Zona con mixta
	Zona con arborea aridica
	zona de cultivo
	zona sin vegetación

Fauna

Este sector tiene como característica presentar una fauna escasa. Las diversidades poblacionales son mucho más baja que cualquier escalón zoogeográfico. Una de las principales causas que han generado la extinción de la fauna terrestre ha sido por el proceso de desertificación y sobre población de varios sectores con el pasar de los años, la misma que ha provocado la migración de varias especies como son mamíferos y aves.

La construcción de una gran cantidad de vías de acceso en todo el sector destruyó por completo todos los lugares de alimentación, protección y refugios que los permita desarrollarse en este medio. Es por eso que no se cumple con muchos indicadores sobre la calidad de hábitat para muchas especies en los sectores en donde se llevan a cabo los procesos hidrocarburíferos.

1.10.2 Componentes Abióticos

Geología

Para la determinación geológica del sector de estudio por las distintas actividades, fue imprescindible la revisión de información difundida de la geología del Ecuador e información adicional existente. Además se realizó visitas al campo para comprobar y actualizar la información obtenida.

Hidrología

Caracterización Regional

La Península de Santa Elena, debido a la poca cantidad de lluvias y a la exorbitante deforestación ocurridas con el pasar de los tiempos, se

transformó en un área con un notable déficit de recursos hídricos por lo que las características desérticas continúan lentamente con dirección norte y en dirección este. La Península de Santa Elena contiene 12 cuencas hidrográficas que se encuentran en el territorio peninsular: Manglaralto, Valdivia, Ayampe, Viejo, Estero del Morro, Javita, Río Grande, Salado, La Seca, Río Daular, Río Chongón y Zapotal.

Calidad del agua subterránea

La evapotranspiración es mayor a la precipitación, la misma que ocurre en forma de lluvias aceleradas de poca duración. Por este motivo el contenido salino es mayor aguas abajo, lo cual se expone en la vegetación que es más tolerante a la salinidad en la parte inferior en las cuencas hidrográficas.

Los análisis químicos de agua subterránea y superficial se llevaron a cabo en el año 2011, por la fundación Santiago de Guayaquil. En su gran mayoría, el agua subterránea de la Península de Santa Elena no es recomendable en actividades agrícolas debido a sus propiedades, el agua con mejor calidad se encuentra en el sistema Chongón-Bedén que se recarga en los depósitos de piedemonte y en conglomerados y areniscas gruesas.

Climatología

El estudio relacionado al clima de la zona de estudio se lo llevo a cabo en base a la información de anuarios meteorológicos del INAMHI, 2010; para el estudio se empleó en la red meteorológica de Santa Elena.

Los índices de temperaturas máximas y mínimas tienen valores que oscilan entre 21,2 °C como mínimo y 26,8 °C como máximo

Suelo

El suelo cuya caracterización e interpretación demanda de conocimientos y experiencia en campo, para su estudio se van a considerar tres puntos de vista:

El primero para reconocer sus características físicas y mecánicas.

El segundo para conocer las propiedades edafológicas, la taxonomía del asentamiento de los suelos, su morfología, las propiedades químicas y fisiográficas, su demarcación y su distribución geográfica, para considerar la capacidad de uso. Además se estudia la población vegetal, uso actual y aptitudes agrícolas.

El tercero para determinar las propiedades químicas y ambientales.

Calidad del Aire

La importancia del análisis de calidad de aire previo a las actividades hidrocarbúricas servirá para determinar las condiciones naturales del área.

Paisaje

El paisaje se clasificó de dos maneras: objetivamente, donde se clasifica al paisaje mediante un análisis de sus características; y subjetivamente, donde se caracteriza el paisaje emitiendo un juicio sobre él. Además se detalló y calificó el paisaje natural delineando a nivel general el relieve de la zona (Geomorfología) y especificando la relación en el área de influencia ya determinada.

CAPITULO II

**IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS
AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LOS
POZOS PRODUCTIVOS Y
ABANDONADOS DEL SECTOR SANTA
PAULA.**

2.1 Gestión del Riesgo

La Gestión de Riesgo es un programa de trabajo y estrategias para reducir la vulnerabilidad y proteger acciones de conservación, desarrollo, mitigación y prevención frente a eventos catastróficos naturales y antrópicos.

Hablar de gestión de riesgo significa desarrollar una serie de medidas que permitan reconocer y dimensionar todos los elementos relacionados con los riesgos pudiendo así aplicar medidas de prevención, mitigación o medidas correctivas.

Se han establecido varios parámetros, métodos y fases de trabajo para tratar la gestión de riesgo con el objetivo de determinar un modelo válido que permita a la comunidad estar preparada. Ello depende en gran medida en la inversión de los recursos económicos, el medio natural, la cultura o la religión de una determinada comunidad.

Un programa de gestión de riesgo requiere de la intervención, de especialistas calificados para la caracterización de la amenaza, y de la comunidad en general que se debe organizar y coordinar con los gobiernos locales y otras instituciones a través la participación y el dialogo.

La gestión de riesgo es una estrategia a corto, mediano y largo plazo que requiere el compromiso de la sociedad, los técnicos y los políticos encaminado a la prevención entorno a los desastres naturales, y por consiguiente, la mejora de la calidad de vida y del desarrollo socioeconómico de los asentamientos humanos en las zonas aledañas a las actividades hidrocarburíferas.

Como lo ilustran las rutas de retroalimentación en la siguiente figura, todo el proceso de la gestión del riesgo es categórico. El proceso se puede repetir muchas veces con métodos de evaluación del riesgo, conduciendo a un proceso de progreso evolutivo continuo.

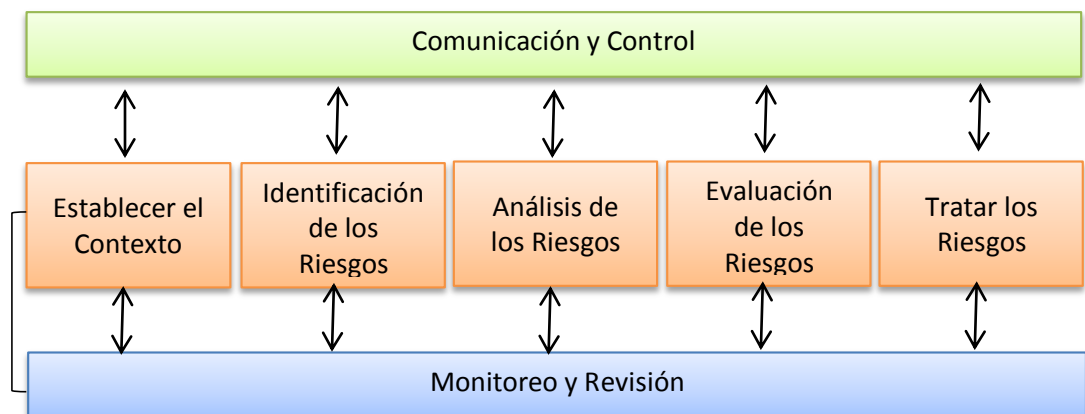


Fig 2.1. Esquema General de una Gestión de Riesgos

Elaborado por Chipe Laura y Panchana Fabián

2.1.1 Riesgo Ambiental

El riesgo ambiental es un factor importante que se debe considerar dentro de la gestión de riesgo de una institución debido a que la frecuencia y probabilidad de un suceso o incidencias se puede presentar en cualquier momento o en un determinado lugar.

Con frecuencias observamos que en una institución o empresas se presentan riesgos que están asociados a la infraestructura, al entorno o a los procesos operacionales, pero se olvida que si estos no se tratan oportunamente, las consecuencias podrían ser graves y acarrear problemas de índole legal, económico, social, patrimonial y cultural.

Un riesgo ambiental se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que afecta de manera directa o indirectamente con el ambiente.

Se trata de un peligro ambiental al que pueden estar sometidos los diversos elementos (flora, fauna) que se incluyen en el medio ambiente

incluido los seres humanos. A este se le asocian una probabilidad de sucesos y una gravedad de sus consecuencias.

2.1.2 Beneficios de la Gestión de Riesgo Ambiental

La adopción de una Gestión Ambiental facilita a las compañías basar el desarrollo de sus productos o producción en el contraste de amplia información del mercado de sus sectores, permitiendo así realizar una buena operación sin generar impactos negativos hacia el ambiente. En especial, si esta gestión ambiental se encuentra certificada por normativas internacionales.

Entre las ventajas que se encuentran la implementación de la Gestión Ambiental dentro de la empresa, se pueden considerar:

Ahorro de costos: A través de la reducción de residuos y un uso más eficiente de los recursos naturales. Además se logra evitar posibles sanciones futuras por incumplimiento de la legislación ambiental.

Reputación: Puede significar una ventaja competitiva, dando mejores oportunidades comerciales.

Participación del personal: se mejora la interacción interna y esta puede dar origen a un equipo más motivado a través de las sugerencias de mejora ambiental.

Mejora continua: el proceso de evaluación regular asegura la supervisión y mejoras en la gestión medioambiental en las empresas.

Cumplimiento: la implementación demuestra que las organizaciones cumplen con una serie de requerimientos lo cual puede mitigar los riesgos de juicios.

La gestión del riesgo ambiental puede conllevar a beneficios directos para una organización, mejorando la información disponible para la gestión. Por ejemplo.

Puede:

- Optimo uso de los recursos naturales y materiales
- Previene y reduce la generación de residuos y emisiones
- Aumenta la productividad y genera crecimiento económico
- Se protege al medio ambiente, al consumidor y al trabajador
- Mejora la eficiencia industrial y eleva la competitividad
- Fomenta el desarrollo industrial sostenible
- Mejoramiento de la tecnología y cambio de actitudes
- Eliminación de materiales tóxicos
- Reduce el riesgo de sanciones de la autoridad ambiental
- Permite la incorporación del concepto de mejoramiento continuo
- Mejora el control de los costos y la satisfacción de criterio de inversión
- Incrementa la sustentabilidad del producto y su aceptación por el cliente
- Armonización de las actividades con el ecosistema

Ventajas relevantes que adopta un sistema de gestión ambiental dentro de la organización.

Las empresas proactivas que cuentan con una cultura medioambiental, y deciden implementar esta filosofía como ventaja competitiva conseguirán:

- Generación de una cultura medioambiental
- Reconocimiento en el mercado
- Mejoramiento de sus resultados y permanencias
- Se optimiza la gestión por proceso
- Conformidad con la legislación ambiental

- Mejora indirecta de la calidad del producto o servicio
- Conformidad con las exigencias de los consumidores
- Mejora de la imagen de marketing de la compañía
- Facilita el trabajo de los directores de los departamentos o áreas
- Mejora en la utilización del recurso
- Reducción del costo de explotación
- Mejor comunicación entre departamentos o áreas
- Niveles de seguridad superiores
- Mejora de la imagen de la empresa ante la comunidad
- Consistencia de políticas

Ventajas de la implementación de un sistema de gestión ambiental

- Aumenta la confianza de los gestores de la empresa
- Organización y satisfacción de los grupos de interés
- Consistencia de la relación con los proveedores
- Limitación de riesgos
- Transferencia de tecnología

2.1.3 Matriz de Caracterización Ambiental

En el siguiente cuadro se señalan las técnicas a emplear en ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN - COMPONENTE AMBIENTAL, para la identificación y cuantificación de impactos ambientales en las áreas de influencia del Sector Santa Paula a causa de las operaciones que se llevan a cabo en los pozos, como en la definición y delimitación de áreas sensibles al caracterizar el medio ambiente.

Matriz de Caracterización Ambiental

Categoría	Componente ambiental	Acciones Parámetro	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL SECTOR DE SANTA PAULA							RESULTADOS AMBIENTALES			
			Transportación de equipos y materiales para la extracción de petróleo	Instalación de herramientas para la extracción de petróleo	Llenado de los tanques secundarios de almacenamiento de petróleo	Reparación de tuberías para la transportación de petróleo	Remoción de suelo en áreas circundantes al pozo	Descarga de aguas residuales	Eliminación de residuos sólidos	Transporte del petróleo	Valores de impactos	Valores de no impacto	Total de impacto
Físico	Aire	Calidad del aire	1	1	1	1	1	-1	-1	1	6	-2	4
		Ruidos y vibraciones	1	1	-1	-1	1	-1	1	1	5	-3	2
	Suelo	Calidad del suelo	-1	1	1	1	1	1	1	-1	6	-2	4
		Capacidad de uso	-1	1	1	1	1	-1	1	-1	5	-3	2
	Agua	Calidad de agua superficial	-1	1	1	1	-1	1	-1	-1	4	-4	0
		Calidad de agua subterránea	-1	1	1	1	-1	1	-1	-1	4	-4	0
Biológico	Flora	Diversidad y abundancia de especies	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	5	-3	2
		Alteración de hábitad	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	6	-2	4
		Especies protegidas y en peligro	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	4	-4	0
	Fauna	Diversidad y abundancia de especies	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	4	-4	0
		Especies terrestres y aves	1	1	-1	1	1	1	1	-1	6	-2	4
		Especies protegidas y en peligro	-1	1	-1	-1	1	1	1	-1	4	-4	0
Socioeconómico	económico	Generación de empleo	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	4	-4	0
		Cambio en el valor de la tierra	1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	4	-4	0
	social	Incremento en el índice demográfico	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	4	-4	0
		Educación	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	4	-4	0
		Salud	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	5	-3	2

1 Es el valor de impacto que se produce hacia el ambiente

-1 Es el valor que no produce impacto al ambiente

Tabla 2.1. Actividades realizadas en el proceso de producción en el Sector de Santa Paula

Fuente: Pacífpetrol S.A

Elaborado por Chipeco Laura y Panchana Fabián

2.1.4 Aplicación de la Gestión del Riesgo Ambiental

Tomando en cuenta el medio en que se desarrollan las operaciones de producción en los barrios urbanos-marginales del sector de Santa Paula, hemos definido los siguientes tipos de riesgo:

Riesgo Estratégico: Este tipo de riesgo es muy sensible de tratar, se estructura y se administra la empresa.

Riesgos Operativos: Comprende los riesgos relacionados con deficiencias en los sistemas de información o controles internos, cubre dos áreas importantes: la integridad de los procesos de negocios y la habilidad de mantener la entrega de productos en forma consistente y oportuna.

2.1.5 Identificar los riesgos

Mediante el análisis de riesgos se propondrán las normas de diseño de un Plan de Contingencia, que podrá ser incluido en el Plan de Manejo Ambiental. El análisis debe realizarse para los riesgos ambientales producidos durante las etapas operación y abandono de los pozos de petróleo. Se deben realizar análisis, es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.

La debilidad del medio ambiente, la población, con relación a la determinación de la magnitud en que son susceptiblemente afectados. Los riesgos ambientales mediante la relación que se establecen entre las amenazas y condiciones de debilidad. Por este motivo serán evaluadas las condiciones de riesgo ambientales, factores de debilidad, áreas de afectadas. Para los riesgos operacionales, se deberán analizar y evaluar las posibles causas de riesgos ambientales.

Se deben caracterizar las perspectivas técnicas y económicas que permitan controlar los factores de riesgo. Los resultados de los análisis se deben presentar diversos niveles de riesgos.

2.1.6 Identificar las fuentes de Riesgo

Es la preparación del material que será necesario durante el proceso de identificación de las fuentes de riesgos, definición de objetivos y magnitud del trabajo.

Para la identificación de peligros que puedan generar riesgos, es posible utilizar herramientas de apoyo que faciliten esta tarea.

En la elección de los métodos de identificación más apropiados, se deben tener en cuenta las características del entorno (superficie, tipo de fuentes contaminantes, sustancias, cantidades almacenadas, vulnerabilidad del entorno, etc.), así como verificar el cumplimiento de los instrumentos de gestión autorizados y aprobados por el sector competente.

2.1.7 Descripción del ambiente circundante

Es conveniente definir la magnitud del estudio y ello depende de la aplicación (por ejemplo, determinar todos los impactos ambientales significativos asociados con un proyecto para presentar una evaluación del impacto ambiental a la autoridad reguladora).

Cuando el alcance es definir todos los impactos ambientales significativos que se encuentren relacionados con una operación o un proyecto particular, se deberían hacer esfuerzos para identificar, describir y entender todos los componentes principales del ambiente circundante. Esto podría incluir, los componentes biológico (flora, fauna, ecosistemas),

físico (atmósfera, agua, subterránea, suelo) y social (patrimonio cultural, demografía social) del ambiente.

2.1.8 Identificar los impactos ambientales potenciales

Todos los métodos de extracción de petróleo producen algún grado de cambio de la superficie y los estratos subyacentes, así como los acuíferos. El impacto del desarrollo, usualmente, son de corta duración e incluyen: alteración superficial causada por los extracción del petróleo en el sitio; polvo atmosférico proveniente del tráfico, perforación, transportación de equipos del sitio; ruido y emisiones de la operación de los equipos a diésel; alteración del suelo y la vegetación, ríos, drenajes, humedales, recursos culturales o históricos, y acuíferos de agua freática; y, conflictos con los otros usos de la tierra.

La extracción, incluyen los siguientes aspectos: drenaje del área del yacimiento; almacenamiento y transportación del hidrocarburo. Para esto requiere el uso de equipos de extracción y transporte a diésel o eléctricos, y una numerosa y calificada fuerza laboral. Se requerirán amplios servicios de apoyo y servicios públicos. El transporte del petróleo dentro del sector y hacia las instalaciones de procesamiento puede utilizar tanques, transportadores, poliducto.

Las preocupaciones ambientales incluyen la alteración del suelo, vegetación y ríos locales durante la preparación del sitio; contaminación atmosférica proveniente de la extracción, almacenamiento y procesamiento (polvo fugitivo y emisiones de la chimenea); ruido del transporte, equipos de extracción; contaminación de las aguas superficiales por los derrames de petróleo en el sitio, contaminación del suelo, vegetación y aguas superficiales locales debido a la fuga de petróleo y gas: impactos visuales; y conflictos en cuanto al uso de la tierra.

A menudo, la extracción del hidrocarburo dificulta la calidad de vida de los habitantes del sector debido al ruido que ocasionan los equipos de extracción y la emisión de gas al ambiente además estos perjudican a la flora y fauna del sector.

▪ **Impactos y sus medidas de mitigación**

IMPACTOS NEGATIVOS POTENCIALES	MEDIDAS DE ATENUACIÓN
Directos:	
1. Modificación/pérdida del perfil del suelo, vegetación y drenaje superficial, durante la exploración, extracción y construcción.	<p>Requerir, antes de cualquier alteración, la realización de los estudios apropiados de los recursos en las áreas que puedan ser afectadas por el proyecto, a fin de identificar los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos naturales; • Flora y Fauna; • Suelos; • Calidad y Cantidad de agua superficial • Usos de la tierra; • Características topográficas • Importantes; • Las medidas de atenuación, según los conflictos de los recursos que se hayan identificado, pueden incluir: • Anulación;
2. Degradación de las aguas superficiales debido a la erosión del suelo en las áreas afectadas.	<p>Reducción de la capacidad de los reservorios/piscinas locales debido a la sedimentación.</p> <p>Las normas de calidad para el agua deben incluir su contenido de sólidos suspendidos.</p> <p>Donde sea imposible evitar la alteración, exigir el uso de las estructuras y prácticas para controlar el derrame.</p> <p>Exigir que se controle el derrame agua superficiales y que se implementa revegetación en las áreas afectadas</p>
3. Contaminación de los acuíferos locales a causa de los pozos de exploración y explotación de petróleo.	<p>Evitar o reducir al mínimo la penetración de los acuíferos de los estratos más profundos de las fronteras productoras.</p> <p>Los hoyos de perforación fuera o debajo del área de la mina deben ser entubados o sellados adecuadamente.</p>
4. Reducción de la reproducción y población de la fauna a la modificación y pérdida del hábitat.	<p>Prohibir o restringir la alteración de los sectores acuosos que tienen hábitat significativo.</p>
5. Disminución de la calidad del aire o raíz de las emisiones (hidrocarburos) rutinarias de la	<p>Hay que instalar los dispositivos adecuados de control de contaminación en todos los equipos que son operados con derivados de petróleo, y asegurar que funcionen.</p> <p>Debe existir el debido control del vapor de hidrocarburo en</p>

operación.	todos los puntos de transferencia de combustibles, Mantenimiento periódico todos los filtros.
6. Degradación de la calidad del aire debido a las emisiones del proceso.	Exigir que se utilice la tecnología adecuada para asegurar que las emisiones se mantengan en los niveles establecidos por las normativas.
7. Obstaculización visual debido a los equipos de extracción y almacenamiento de hidrocarburos.	Limpieza de los derechos de vía para los oleoductos, servicios públicos, caminos y plantas de procesamiento.
8. Molestia para la gente y la fauna debido al ruido proveniente de la operación de los equipos.	Utilizar barreras de tierra y vegetación. Observar los procedimientos correctos de los equipos, y evitar la extracción durante la noche o temprano por la mañana.
Indirectos	
1. Degradación de las áreas remotas debido al mayor acceso y uso.	Durante las etapas iniciales de exploración, utilizar los medios necesarios para no alterar el ecosistema. Restringir el uso de los caminos de acceso, y eliminar o reducir todas estas vías al finalizar la producción. Reducir al mínimo la necesidad de desarrollo comunidades, rotando los equipos de trabajadores, y obviando la necesidad de establecer viviendas permanentes.
2. Crecimiento poblacional secundario y los efectos relacionados.	Impedir incrementos habitacionales cerca de las facilidades donde se realicen trabajos hidrocarburíferos.

Tabla 2.4.2. Impactos y sus medidas de mitigación

Fuente: Pacifpetrol S.A

Elaborado por Chipe Laura y Panchana Fabián

2.1.9 Herramientas y técnicas

Establecer una línea de base, la recolección de información puede ser a través de:

- Análisis de muestras
- Investigación documental
- Visitas de campo
- Observación directa

2.1.10 Comunicación y consulta

Un elemento que se necesita de manera particular en un enfoque intersectorial para la bioseguridad es la participación en redes y vínculos de comunicación. Los vínculos y las relaciones oficiales y no oficiales ayudan enormemente en la elaboración de estrategias de bioseguridad y en el establecimiento de medidas de control actualizadas y apropiadas para las condiciones sectoriales de la bioseguridad, en constante cambio.

Proporcionan a las autoridades competentes una alerta ante la aparición o la reaparición de peligros y suministran la misma información a los interlocutores comerciales cuando estos peligros surgen en el interior de una localidad. Las conexiones también permiten disponer de información de vanguardia sobre las nuevas medidas de control que se están ensayando en otras partes y sobre cuáles de ellas son eficaces en último término.

En los acuerdos comerciales bilaterales y multilaterales que contienen disposiciones en materia de bioseguridad influyen la experiencia, los conocimientos y la confianza en las autoridades competentes de contraparte, y esto se adquiere mediante la comunicación constante y el mantenimiento de vínculos técnicos.

2.1.11 Identificación de actividades realizadas en los pozos productivos y abandonados del sector de Santa Paula

Teniendo en consideración las metodologías antes mencionadas, a continuación se dan a conocer las siguientes actividades que se realizan en los diferentes pozos de producción tanto activos como inactivos en la sección Santa Paula con el objeto de reconocer los riesgos e impactos ambientales:

Pozos Productores Activos

- Producción de pozos
- Mantenimiento de las unidades de BM y HL
- Revisión y cambio de líneas de producción y sus accesorios (gas o crudo)
- Lubricación de las unidades BM y HL
- Cambiar válvulas en el cabezal del pozo
- Cambiar las correas de wireline en las unidad de bombeo
- Revisión y mantenimiento a las unidades de bombeo
- Revisión de conexiones en mal estado

Pozos Productores Inactivos

- Eliminar conexiones en pozos inactivos
- Medición de presiones para verificación de depletación de pozos

2.1.12 Identificación de los impactos ambientales de cada actividad realizada en los pozos productivos y abandonados del sector de Santa Paula

Identificación de los aspectos e impactos ambientales de cada actividad realizada en los pozos de producción activos e inactivos en la sección Santa Paula.

Teniendo en cuenta la lista de las actividades mencionadas anteriormente, se procede a identificar los aspectos e impactos ambientales que están asociados a las operaciones realizadas en los pozos.

ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO
PRODUCTORES ACTIVOS		
PRODUCCION DE POZOS	Revisión de los métodos de producción (HL y BM) y líneas de producción para evitar posibles derrame de hidrocarburo.	Contaminación del aire, suelo agua y comunidad.
MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE HL Y BM	Evitar problemas de sobrecarga en la unidad de bombeo por problemas eléctricos. Mantenimiento en el cabezal de pozo.	Incendios que puedan ocasionar contaminación del aire y afectación a la flora y fauna. Contaminación del suelo si en posibles derrames de crudo; contaminación del aire por escapes si el pozo tiene gas.
REVISIÓN Y CAMBIO DE LÍNEAS DE PRODUCCIÓN Y SUS ACCESORIOS (GAS O CRUDO)	Evitar posibles rupturas en las líneas de producción debido a la corrosión. Evitar fugas de gas y goteos de petróleo en válvulas y uniones. Cambio de empaques. Derrame de crudo al abrir y cerrar las válvulas de retención. Fugas o goteo de aguas de formación e hidrocarburos en los cubetos debido a la saturación. Derrame de crudo al desenroscar tuberías para verificar si existe crudo o gas la línea.	Contaminación del suelo por derrames. Contaminación del suelo y aire por fugas. Contaminación del suelo y aire por fugas. Contaminación del aire por dispersión de gases o del suelo por derrame de crudo. Contaminación por fugas de atmosférica gas o contaminación del suelo por goteo de crudo. Contaminación del suelo por goteo de crudo en contaminación del aire por dispersión de gases
LUBRICACION DE LAS UNIDADES BM Y HL	Desgastes y daños en los motores de las unidades de BM y HL.	Generación de incendios que pueden ocasionar contaminación del aire y afectación de flora y fauna y

		comunidad.
	Goteo de crudo por el mal estado de empaques al cerrar o abrir la válvula de bloqueo de la línea de producción. Derrame de crudo al momento de colocar en servicio las unidades BM y HL.	Contaminación de suelo por derrame de crudo, contaminación del aire si el pozo tiene gas. Contaminación del suelo.
CAMBIAR LAS CORREAS DE WIRELINE EN LAS UNIDAD DE BOMBEO	Eventual explosión de la caja eléctrica por sobre carga de energía al desenergizar o colocar en funcionamiento la unidad de bombeo.	Generación de incendios que pueden ocasionar contaminación del aire y afectación de flora y fauna.
REVISION Y MANTENIMIENTO A LAS UNIDADES DE BOMBEO	Eventual explosión de la caja eléctrica por sobre carga de energía al desinstalar o colocar en funcionamiento la unidad de bombeo.	Generación de incendios que pueden ocasionar contaminación del aire y afectación de flora y fauna.
REVISION DE CONEXIONES EN MAL ESTADO	Fugas o goteos que pueden quedar luego de realizar las conexiones.	Contaminación al medio ambiente por fugas de gas o suelo por goteo de crudo.
PRODUCTORES INACTIVOS		
ELIMINAR CONEXIONES EN POZOS INACTIVO	Fugas o goteo que puede quedar luego de realizar la desconexión.	Contaminación atmosférica por fugas de gas o contaminación del suelo por goteo de crudo.
MEDICIÓN DE PRESIONES PARA VERIFICACIÓN DE DEPLETACIÓN DE POZOS	Fugas de gas en la válvula de descarga.	Contaminación al medio ambiente por explosión debido a la acumulación de presión en el pozo.

Tabla 2.5.1. Identificación de los impactos ambientales de pozos productivos y abandonados

Fuente: Pacifpetrol S.A

Elaborado por Chipeco Laura y Panchana Fabián

2.1.13 Análisis de riesgos para las actividades realizadas en el sector de Santa Paula

2.1.14 Análisis de riesgos

Los estudios de riesgo, se basan en varios conceptos. Los riesgos son las probabilidades de sucesos adversos por ejemplo un derrame, que pueden ocurrir en un lapso de tiempo multiplicado por la magnitud del daño. Normalmente este es expresado en términos de pérdidas de seres vivos, de catástrofes ambientales, de enfermedades.

Un agente de riesgo es una sustancia o actividad tóxica de origen químico u orgánico. A esto debe sumarse las situaciones de peligro que tienen que ver con los peligros geológicos, incluyendo sísmicos, volcánicos, deslaves, etc.

En este tipo de estudios es necesario identificar y cuantificar el riesgo a fin de plantear acciones o evitar aquellas que impliquen situaciones de riesgo.

Es muy importante considerar que la incertidumbre sobre el riesgo no es causa para pasar por alto la necesidad de una operación, por el contrario, exige ser considerada. Esto, como una aplicación del Principio de Precaución, reconocida en acuerdos internacionales tales como el Convenio de Biodiversidad.

El estudio de riesgo ambiental es un análisis de los impactos y de los posibles riesgos en diferentes escenarios. Por ejemplo en casos de:

- Movimientos sísmicos o Terremotos
- Deslaves
- Accidentes

- Incendios
- Derrames de agentes químicos
- Accidentes en infraestructura cercana

Estos estudios deben:

- Identificar todos los peligros y daños posibles
- Estudiar el riesgo en cada escenario
- Analizar las consecuencias de cada situación, muertes, daños a la propiedad, número de enfermos, especies en peligro, etc.
- Identificar los escenarios más probables
- Identificar las rutas de los accidentes y las consecuencias críticas a mediano y de largo plazo
- Identificar las acciones para reducir el riesgo
- Identificar las acciones para remediar el daño

Usualmente estos estudios no realizan a pesar de ser requeridos por algunas legislaciones. A nivel internacional son estudios recomendados para actividades hidrocarburíferas.

2.1.15 Cómo analizar los riesgos

A la hora de identificar estos peligros podemos simplemente realizar un listado de los riesgos que pueden ser peligrosos (indicando sus características y tipo de riesgo) y formas de energía que puedan provocar un accidente mayor, o bien podemos seguir técnicas de identificación de riesgos que proceden del campo de la ingeniería, (como listas de comprobación, análisis histórico de accidentes, Análisis de Riesgos y Operabilidad, Análisis de Modalidades de Fallos y sus Efectos), Análisis de Árbol de Fallos, Análisis de Árbol de Sucesos.

El siguiente paso es el análisis de las consecuencias de los posibles accidentes provocados por los peligros existentes. Con ese fin se ha desarrollado una metodología para determinar el Índice de Consecuencias Ambientales, centrada en la evaluación de dos factores: las fuentes del peligro y en los receptores. Estos dos factores se subdividen cada uno a su vez en dos subfactores. En la valoración de las consecuencias, cada uno de los factores anteriores tiene el mismo peso específico (50%). Cada sub-factor tiene una aportación al Índice de Consecuencias Ambientales, tal y como se describe en los apartados.

2.6.3 Análisis cualitativo y cuantitativo

- **Cualitativos:**

- Tienen como finalidad establecer la identificación de los riesgos in situ, así como la estructura y/o secuencia con que se presentan cuando se convierten en accidente.
- En ocasiones son presentaciones y sirven de soporte estructural para los estudios cuantitativos.

- **Cuantitativos:**

Evolución probable del accidente desde el origen (fallos en equipos y operaciones) hasta establecer la variación del riesgo con la distancia, así como la particularización de dicha variación estableciendo los valores concretos para los sujetos pacientes (habitantes, casas, otras instalaciones, etc.) situados en localizaciones a distancias concretas.

Una matriz de riesgo con base en estas mediciones cualitativas (o juzgadas) de las consecuencias y la posibilidad se puede usar con un

medio para combinar las consecuencias y la posibilidad para producir una medición del riesgo, como se ilustra en la siguiente tabla, de tal manera que se pueden priorizar los riesgos.

Nivel	Descriptor	Descripción
5	Catastrófica	Muerte, liberación de tóxicos en lugares alejados con efecto nocivo, enormes costos financieros
4	Mayor	Lesiones extensas, pérdida de la capacidad productiva, liberación en lugares alejados contenida con asistencia externa y poco impacto nocivo pérdida financiera importante
3	Moderada	Exige tratamiento médico, liberación en el lugar contenida con asistencia externa, pérdida financiera alta.
2	Menor	Tratamiento de primeros auxilios, liberación en el sitio contenida inmediatamente, pérdida financiera media.
1	Insignificante	Sin lesiones, pérdida financiera baja, impacto ambiental insignificante

Tabla 2.6.3. A. Mediciones cualitativas de los impactos

Fuente: Pacifpetrol S.A

Elaborado por Chipe Laura y Panchana Fabián

CAPITULO III

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

AMBIENTALES EN EL SECTOR DE

SANTA PAULA

3.1 Evaluar los riesgos

Evaluar el impacto ambiental de la extracción del petróleo, establecer lineamientos de estrategia y acción para mitigar los impactos ambientales negativos.

Métodos de evaluación de cargas contaminantes orgánicas e inorgánicas, incluido la caracterización y monitoreo.

Por lo consecuente, el fin que se pretende obtener a partir de la evaluación inicial de los riesgos, es la de intervenir para eliminar o reducir los riesgos ambientales en el campo Santa Paula y así establecer una adecuada política de gestión de riesgos.

De igual modo, la evaluación tiene por objeto identificar los riesgos de cara a llevar a cabo un adecuado seguimiento de la gestión de los riesgos derivados del trabajo realizado por la extracción y producción hidrocarburífera en el campo Santa Paula, y así revisar las actuaciones correspondientes en el área de intervención para realizar el control correspondiente.

3.1.1 Criterios

Las técnicas de caracterización de riesgos indicados tienen particularidades que permiten que su aplicación pueda resultar más provechosa en una circunstancia u otra.

Por otra parte, los campos hidrocarburíferos son diferentes por lo que tienen unas características propias que hacen aconsejable la utilización de técnicas distintas de acuerdo a su ubicación y condiciones.

Con el objeto de asesorar la selección de los métodos más apropiados a un campo según sus características, se han determinados una serie de

criterios que se han considerados aplicar. Es decir ests identificaran, caracterizaran, valoraran y evaluaran sus impactos ambientales durante la fase de operaci3n y aquellos impactos que se puedan presentar en eventos emergentes.

El primer criterio nos permitirá determinar la aplicaci3n de un m3todo para clasificar las secciones de operaci3n en un campo hidrocarburífero. El segundo criterio nos permite condicionar los recursos disponibles para desarrollar el estudio.

Básicamente se identifican entre:

1. Criterios aplicables a todo campo o secci3n hidrocarburífero:

- Tamaño del campo o secci3n a realizar el estudio
- Ubicaci3n

2. Criterios aplicables a cada secci3n:

- reas de almacenamiento
- Tipo de levantamiento
- Condiciones de almacenamiento/operaci3n
- Control
- Edad de operaci3n de pozos
- Mantenimiento peri3dico
- Vulnerabilidad del entorno
- Fase operativa

3.1.2 Categorías del riesgo

La siguiente tabla muestra la forma como se evalúan los riesgos.

IDENTIFICACION	TIPO DE RIESGO	ANALISIS
Permite diferenciar los niveles de riesgos	Alcance del problema	Evaluación de riesgos de acuerdo a su tipo de impacto
M.A	Muy Alto	El riesgo requiere acción inmediata; el costo no debe ser una limitación y el no hacer nada no es una opción aceptable. Un riesgo Tipo "A" representa una situación de emergencia y deben establecerse controles temporales inmediatos. La mitigación debe hacerse por medio de controles de ingeniería y/o factores humanos hasta reducirlo a un tipo M.
A	Alto	El riesgo debe ser reducido y hay margen para investigar y analizar a más detalle. No obstante, la acción correctiva debe darse de manera inmediata. Si la solución se demora, deben establecerse controles temporales inmediatos en sitio, para reducir el riesgo.
M	Medio	El riesgo es significativo, pero se pueden compensar con las acciones correctivas en el paro de instalaciones programado, para no presionar programas de trabajo y costos. Las medidas de solución para atender los hallazgos podrán tener un tiempo prudencial. La mitigación debe enfocarse en la disciplina operativa y en la confiabilidad de los sistemas de protección.
B	Bajo	El riesgo requiere control, pero es de bajo impacto y puede programarse su atención conjuntamente con otras mejoras operativas.
N	Ninguno	Inexistencia de riesgos.

Tabla 3.1.2 A. Matriz de tipos y análisis de riesgos

Fuente: Pacifpetrol S.A

Elaborado por Chipe Laura y Panchana Fabián

Fusionado la Tabla 2.6.3. A con la Tabla 3.1.2 A, se obtiene una matriz cualitativa de impactos ambientales negativos que brinda información

importante, a la hora de prevenir o mitigar dichos impactos, esta matriz se observa en la Tabla 3.1.2 B

Caracterización:

A= Riesgo latente, exige intervención inmediata.

B= Alto riesgo, es necesaria la atención por parte de la alta gerencia

C=Riesgo moderado, se debe especificar la responsabilidad de la gerencia.

D= Riesgo bajo, gestionado mediante procedimientos de rutina

Muy Alta E1	B	B	A	A
Alta E2	C	B	B	A
Media E3	D	C	B	A
Baja E4	D	D	C	B
	Menor I1	Moderada I2	Mayor I3	Catastrófica I4

Tabla 3.1.2 B. Matriz cualitativa de posibilidad, consecuencia y nivel del riesgo

Fuente: Pacifpetrol S.A

Elaborado por Chipeco Laura y Panchana Fabián

3.2 Determinación de la evaluación de impacto ambiental

POZOS	COORDENADAS		COORDENADAS		ESTADO	LEVANTAMIENTO
	LATITUD	LONGITUD	X	Y		
POZO SRY 044	-2,22999	-808911,2	-2,22999	-808911,2	ACTIVO	HL
POZO SRY 058	-2,2308	-80,89053	508935	9753173	ACTIVO	BM
POZO	-2,2308	80,89053	-2,2308	80,89053		
POZO SPA 250	-2,23025	-80,88974	508988,1	9752391,4	ACTIVO	BM
POZO	-2,23175	-80,88979	-2,23175	-80,88979		
POZO	-2,23205	-80,88979	-2,23205	-80,88979		
POZO SPA 251	-2,23202	-80,88982	508409	9752220	ACTIVO	BM
POZO SPA 255	-2,23217	-80,88946	508116	9751995	ACTIVO	BM
POZO	-2,23221	-80,88955	-2,23221	-80,88955		
POZO	-2,23253	-80,88954	-2,23253	-80,88954	ACTIVO	BM
POZO	-2,23274	-80,88954	-2,23274	-80,88954		
POZO SPA 066	-2,23266	-80,88954	-2,23266	-80,88954	ACTIVO	
POZO	-2,23288	-80,88954	-2,23288	-80,88954		
POZO SPA 0259	-2,23281	-80,88954	508762,9	9781329	ACTIVO	BM
POZO	-2,2328	-80,88953	-2,2328	-80,88953		
MANIFOLD	-2,24959	-80,92529	-2,24959	-80,92529		
POZO	-2,25197	-80,92476	-2,25197	-80,92476		
POZO SPA 0228	-2,25435	-80,92297	508754	9751184	ACTIVO	BM
POZO SPA 082	-2,25584	-80,92368	-2,25584	-80,92368	ACTIVO	HL
POZO	-2,25603	-80,92273	-2,25603	-80,92273		
POZO SPA 1004	-2,25366	-80	508903	9781302	ACTIVO	BM

Tabla 3.2 Tabla de pozos de estudios

Fuente: Pacipetrol

Elaborado por Chipe Laura y Panchana Fabián

3.3 Resultado cuantitativo de los pozos de producción del Sector de Santa Paula que presentan impactos ambientales

Con base al estudio realizado con anterioridad en el sector, se identificaron y determinaron la cantidad de pozos que están provocando impactos ambientales negativos, así como el tipo de impacto generado y el sitio generador del impacto.

En la tabla 3.3.A se muestran los pozos del Sector de Santa Paula que presentan problemas operacionales por derrame de crudo.

POZOS	COORDENADAS		COORDENADAS		Facilidad generadora del impacto
	LATITUD	LONGITUD	X	Y	
POZO SRY 044	-2,22999	-808911,2	-2,22999	-808911,2	Cabezal del pozo
POZO SRY 058	-2,2308	-80,89053	508935	9753173	Cabezal del pozo
POZO	-2,2308	80,89053	-2,2308	80,89053	Cabezal del pozo
POZO SPA 250	-2,23025	-80,88974	508988,1	9752391,4	Cabezal del pozo
POZO	-2,23175	-80,88979	-2,23175	-80,88979	Cabezal del pozo
POZO	-2,23205	-80,88979	-2,23205	-80,88979	Cabezal del pozo
POZO SPA 251	-2,23202	-80,88982	508409	9752220	Cabezal del pozo
POZO SPA 255	-2,23217	-80,88946	508116	9751995	Cabezal del pozo
PÓZO	-2,23221	-80,88955	-2,23221	-80,88955	Cabezal del pozo
POZO	-2,23253	-80,88954	-2,23253	-80,88954	Cabezal del pozo
POZO	-2,23274	-80,88954	-2,23274	-80,88954	Cabezal del pozo
POZO SPA 066	-2,23266	-80,88954	-2,23266	-80,88954	Cabezal del pozo
POZO	-2,23288	-80,88954	-2,23288	-80,88954	Cabezal del pozo
POZO SPA 0259	-2,23281	-80,88954	508762,9	9781329	Cabezal del pozo
POZO	-2,2328	-80,88953	-2,2328	-80,88953	Cabezal del pozo
POZO	-2,25197	-80,92476	-2,25197	-80,92476	Cabezal del pozo
POZO SPA 0228	-2,25435	-80,92297	508754	9751184	Cabezal del pozo
POZO SPA 0247					Cabezal del pozo
POZO SPA 082	-2,25584	-80,92368	-2,25584	-80,92368	Cabezal del pozo
POZO	-2,25603	-80,92273	-2,25603	-80,92273	Cabezal del pozo
POZO SPA 1004	-2,25366	-80	508903	9781302	Cabezal del pozo

Tabla 3.3.A Pozos productores presentan Derrame de petróleo

Fuente: Pacifpetrol S.A

Elaborado por Chipeco Laura y Panchana Fabián

La tabla 3.3B que se detalla a continuación da a conocer los pozos del Sector de Santa Paula que presentan problemas de emanación de gas.

POZOS	COORDENADAS		COORDENADAS		Facilidad generadora del impacto
	LATITUD	LONGITUD	X	Y	
POZO SRY 044	-2,22999	-808911,2	-2,22999	-808911,2	Cabezal del pozo
POZO SRY 058	-2,2308	-80,89053	508935	9753173	Cabezal del pozo
POZO SPA 250	-2,23025	-80,88974	508988,1	9752391,4	Cabezal del pozo
POZO SPA 251	-2,23202	-80,88982	508409	9752220	Cabezal del pozo
POZO SPA 255	-2,23217	-80,88946	508116	9751995	Cabezal del pozo
POZO SPA 066	-2,23266	-80,88954	-2,23266	-80,88954	Cabezal del pozo
POZO SPA 0259	-2,23281	-80,88954	508762,9	9781329	Cabezal del pozo
POZO SPA 0228	-2,25435	-80,92297	508754	9751184	Cabezal del pozo
POZO SPA 0247					Cabezal del pozo
POZO SPA 082	-2,25584	-80,92368	-2,25584	-80,92368	Cabezal del pozo
POZO SPA 1004	-2,25366	-80	508903	9781302	Cabezal del pozo

Tabla 3.3.B Pozos productores presentan Derrame de petróleo

Fuente: Pacifpetrol S.A

Elaborado por Chipeco Laura y Panchana Fabián

En la siguiente tabla se identifican los tipos de niveles de impacto de los pozos productores del campo Santa Paula que presentan derrame de petróleo, su nombre, coordenada geográfica y el sitio generador del impacto.

POZOS	COORDENADAS		COORDENADAS		Nivel de impacto
	LATITUD	LONGITUD	X	Y	
POZO SRY 044	-2,22999	-808911,2	-2,22999	-808911,2	Alto
POZO SRY 058	-2,2308	-80,89053	508935	9753173	Alto
POZO SPA 250	-2,23025	-80,88974	508988,1	9752391,4	Alto
POZO SPA 251	-2,23202	-80,88982	508409	9752220	Alto
POZO SPA 255	-2,23217	-80,88946	508116	9751995	Alto
POZO SPA 066	-2,23266	-80,88954	-2,23266	-80,88954	Alto
POZO SPA 0259	-2,23281	-80,88954	508762,9	9781329	Alto
POZO SPA 0228	-2,25435	-80,92297	508754	9751184	Alto
POZO SPA 082	-2,25584	-80,92368	-2,25584	-80,92368	Alto
POZO SPA 1004	-2,25366	-80	508903	9781302	Alto
POZO	-2,2308	80,89053	-2,2308	80,89053	Medio
POZO	-2,23175	-80,88979	-2,23175	-80,88979	Medio
POZO	-2,23274	-80,88954	-2,23274	-80,88954	Medio
POZO	-2,2328	-80,88953	-2,2328	-80,88953	Medio
POZO	-2,25197	-80,92476	-2,25197	-80,92476	Medio
POZO SPA 0247					Medio
POZO	-2,23205	-80,88979	-2,23205	-80,88979	Bajo
PÓZO	-2,23221	-80,88955	-2,23221	-80,88955	Bajo
POZO	-2,23253	-80,88954	-2,23253	-80,88954	Bajo
POZO	-2,23288	-80,88954	-2,23288	-80,88954	Bajo
POZO	-2,25603	-80,92273	-2,25603	-80,92273	Bajo

Tabla 3.3.C Pozos productores presentan derrame de petróleo

Fuente: Pacifpetrol S.A

Elaborado por Chiipe Laura y Panchana Fabián

En la siguiente tabla se identifican los tipos de niveles de impacto de los pozos productores del campo Santa Paula que presentan fuga de gas, su nombre, coordenada geográfica y el sitio generador del impacto.

POZOS	COORDENADAS		COORDENADAS		Nivel de impacto
	LATITUD	LONGITUD	X	Y	
POZO SRY 044	-2,22999	-808911,2	-2,22999	-808911,2	Medio
POZO SPA 250	-2,23025	-80,88974	508988,1	9752391,4	Medio
POZO SPA 255	-2,23217	-80,88946	508116	9751995	Medio
POZO SPA 0259	-2,23281	-80,88954	508762,9	9781329	Medio
POZO SPA 0228	-2,25435	-80,92297	508754	9751184	Bajo
POZO SPA 0247					Bajo
POZO SPA 1004	-2,25366	-80	508903	9781302	Bajo
POZO SRY 058	-2,2308	-80,89053	508935	9753173	Bajo
POZO SPA 251	-2,23202	-80,88982	508409	9752220	Bajo
POZO SPA 066	-2,23266	-80,88954	-2,23266	-80,88954	Bajo
POZO SPA 082	-2,25584	-80,92368	-2,25584	-80,92368	Bajo

Tabla 3.3.C. Pozos productores del Campo Santa Paula que presentan fuga de gas.

Fuente: Pacifpetrol S.A

Elaborado por Chipec Laura y Panchana Fabián

Considerando los datos analizados y presentados en las tablas anteriores se puede concluir que el porcentaje de pozos productores que generan contaminación debido a los impactos negativos al medio ambiente en el campo Santa Paula corresponde al 47.62%, donde el aspecto más crítico, debido a su alto porcentaje, es el derrame de petróleo mientras que al análisis de fuga de gas es tolerable para el estudio.

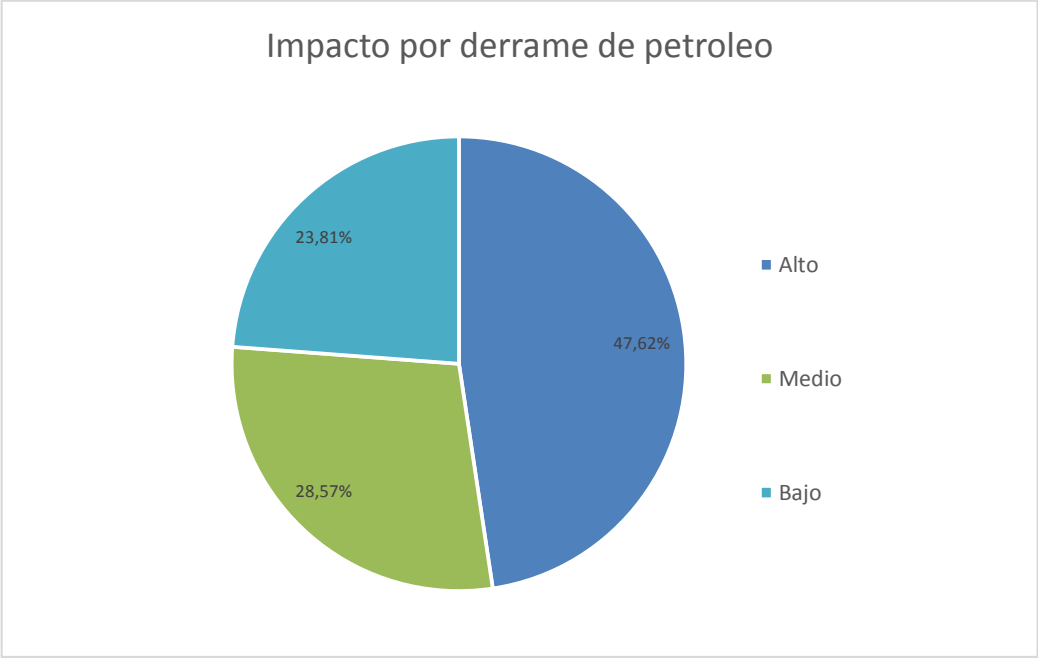


Grafico 3.3.A. Porcentajes de impactos por derrame de petróleo.

Fuente: Pacífpetrol S.A

Elaborado por Chipe Laura y Panchana Fabián

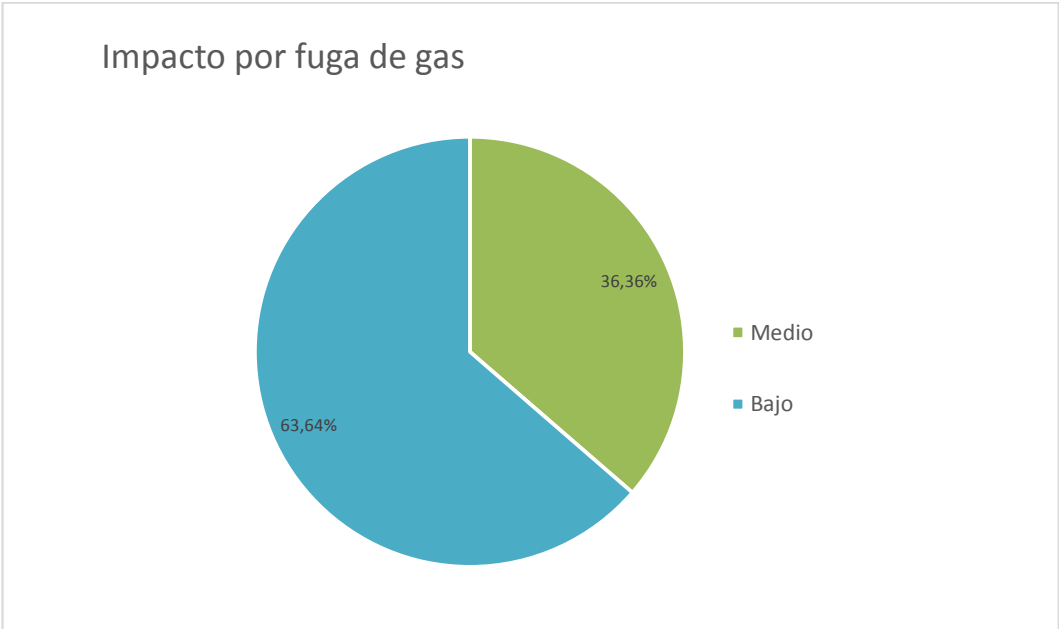


Grafico 3.3.B. Porcentajes de impactos por fuga de gas.

Fuente: Pacífpetrol S.A

Elaborado por Chipe Laura y Panchana Fabián

CAPITULO IV

PLAN DE RIESGOS AMBIENTALES

4.1 Generalidades

El análisis y la evaluación son un instrumento de gestión destinado a proveer de una guía de programas, procedimientos, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar y controlar los impactos negativos que la fase operación y abandono de pozos puedan causar al ambiente. Así mismo, el plan buscará maximizar aquellos aspectos positivos o ventajas a fin de alcanzar el objetivo descrito.

El Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales para los pozos productores de petróleo contiene las medidas de mitigación, control y prevención de los impactos ambientales negativos detectados mediante el análisis y la evaluación. Estas medidas son aplicables no solo para el proceso de producción, sino también para el proceso de cierre a corto plazo y abandono de los pozos. Cada medida ambiental propuesta tiene especificaciones de sus responsables y los recursos asociados.

Mediante este estudio se consideraran dar tratamiento a los riesgos clasificados como altos. Si los impactos son menores se pueden mitigar de manera simple y económica, esto se pueden llevar de forma periódica. Considerando los diferentes parámetros y los niveles en los cuales los impactos clasificados como altos se tornen catastróficas, y en los cuales los impactos clasificados como bajos son tolerables y se pueden dejar sin tratamiento diferente a asegurar que permanezcan tolerables.

Esto implica que todos los actores principales y secundarios, deberán mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales de las operaciones para este efecto, luego de que han sido analizados y cuantificados los impactos ambientales para la preparación del Plan de Manejo Ambiental se debe considerar los siguientes aspectos:

- a) Analizar las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en la valoración cuantitativa de impactos, impliquen un impacto adverso.
- b) Describir los procesos de operación, y otros que se hayan considerado, para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda.
- c) Los planes a ser elaborados deben guardar concordancia de estructura con el conjunto de Planes de Manejo.
- d) Los Planes de Manejo deben obedecer a toda la legislación aplicable tanto nacional, cuanto regional y local.

4.2 Identificación de los riesgos ambientales

Impactos sobre el componente físico en el periodo de operación

a) Desforestacion

Se afectará el área por desbroce de vegetación existente en el sitio donde se encuentran los pozos, así como por preparación de terreno para las vías de circulación de enlace con los barrios existentes en el Sector Santa Paula del cantón Salinas.

b) Generación de ruido por operaciones de equipos

Generación de ruido por ejecución en operaciones y uso de equipos de superficie para la extracción de petróleo. Este impacto se hace extensivo a las viviendas que se encuentran a los alrededores de los pozos. Las actividades desarrolladas en los pozos productivos, involucran un

movimiento constante de maquinaria de superficie, camiones de transportes, personal y la operación de los balancines, lo que genera niveles de ruido alto y variable. Este ruido ahuyenta a la fauna, y en algunos casos ocasiona problemas de salud como sordera temporal o permanente si existe exposición prolongada a esos niveles de ruido. Asimismo, si una población cercana se encuentra expuesta a niveles de ruido altos, puede sufrir estrés u otras alteraciones sicosomáticas relacionadas con el ruido. A este impacto se le identificó como adverso poco significativo porque es un impacto temporal e intermitente.

Por otra parte, la vía de acceso para las maquinarias que transportan los equipos de extracción y reparación, situación que genera, entre otras cosas, niveles de ruido cuya intensidad tendrá aproximadamente un máximo de 88 decibeles a una distancia de 15 metros.

El impacto ambiental es adverso poco significativo, debido a que deteriora la calidad del ambiente en un radio de afectación únicamente local e intermitente, pero su permanencia es indefinida ya que tiene una relación directa con la operación de los pozos.

c) Generación de polvo

La generación de polvo es causado por la operación del transporte pesado, sobretodo en la fase transportación del petróleo, reparación de pozos y vías de acceso al sector de Santa Paula.

d) Rehabilitación de áreas afectadas

Los tipos de impactos asociados a esta actividad están relacionados con la generación temporal de ruido, polvo por el paso de vehículos y maquinarias, manejo de lubricantes por mantenimiento de equipos, operaciones de corte del suelo, generación de gases de combustión en el aire ambiente debido a

la operación de la maquinaria pesada.

En algunos casos la superficie agrícola del suelo es retirada, por tanto sus características físicas como estructura, espacio porosidad, densidad, entre otras, se pierden. Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal lo cual disminuye su fertilidad principalmente porque ya no cuenta con la cubierta vegetal.

Además, la superficie que ha sido despojada de la cubierta vegetal y de la capa superficial del suelo, deja al descubierto el material litológico convirtiéndolo en material fácilmente erosionable por la acción del viento y el agua. Este impacto es adverso significativo debido a que la recuperación total del sitio llevará varios años para el establecimiento de las primeras etapas de la sucesión ecológica de la vegetación, y muchos años para el desarrollo de un horizonte orgánico de suelo.

e) Manejo de transporte

El transporte de vehículos será necesario durante la etapa de producción y reparación en los pozos, ya que se requiere transportar materiales durante el proceso extracción. Durante la etapa de operación, los vehículos pesados, vehículos de usuarios y camiones producirán impactos localizados por la generación temporal de ruido, generación de gases de combustión en el aire ambiente debido a la operación de los diversos tipos de transporte antes referidos.

Se podrán producir molestias a la población debido a la generación de material particulado en el aire ambiente, y por el movimiento vehicular por las vías de tránsito existentes. Podría incrementarse la frecuencia de enfermedades respiratorias por ingestión de material particulado.

Impactos sobre el componente biótico

a) Alteración de la calidad de agua superficial

El material suelto generado por la remoción puede ser arrastrado fácilmente por las escorrentías de las épocas de lluvia para depositarse en los cuerpos de agua del área cercana a los pozos. La presencia de sólidos en los cuerpos de agua evita la penetración de la luz y los procesos de fotosíntesis de algunos organismos acuáticos, también altera los ciclos de equilibrio químico generando entre otras cosas una mayor demanda de O₂ y en consecuencia la eutroficación del cuerpo de agua y la muerte de los organismos.

b) Construcción de carpeta asfáltica

Cuando se coloca la carpeta asfáltica pero el pavimento no cumple con alguna de las especificaciones establecidas por la normatividad, se retira, por lo que se vuelve un residuo. A veces este residuo se transporta y se dispone en sitios que no están acondicionados ni autorizados para la disposición final de este tipo de residuos. Esta actividad genera un impacto adverso al suelo que se esté afectando. La evaluación del impacto dependerá del volumen y características del residuo en particular, así como del uso del sitio de disposición.

4.3 Determinación de los planes de manejo ambientales

Plan de prevención y mitigación de Impactos

El Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales para la operación en el Sector Santa Paula contiene las medidas de mitigación, control y prevención de los impactos ambientales negativos detectados en el Estudio de Impacto Ambiental.

Estas medidas son aplicables no solo para el proceso de producción, sino también para el proceso de abandono parcial y total de los pozos. Cada medida ambiental propuesta tiene especificaciones de sus responsables de implantación y los recursos asociados.

Plan para los componente físico en el periodo de operación

a) Forestación y reforestación

Se acondicionarán espacios alrededor del área del proyecto para realizar plantación de especies preferentemente nativas de la zona. En caso de ubicarse áreas verdes, se colocarán las especies seleccionadas. Por tratarse de una zona de baja capacidad productiva y por no observarse especies endémicas, las plantas pueden ser ornamentales de distintas características.

b) Generación de ruido por obras

Se ejecutarán obras de magnitud en jornadas diurnas. Los trabajadores expuestos a niveles de ruido superiores a 85 dB deberán usar obligatoriamente elementos de protección auditiva. El mantenimiento de la maquinaria y vehículos es el único medio para minimizar la generación de niveles altos de ruido y proveer a los trabajadores de equipo de seguridad adecuado, específicamente tapones para los oídos.

c) Generación de polvo

La generación afectara al sector poblado, deberá utilizarse neblina de agua para mojar el suelo mientras operan las máquinas y se acondiciona el suelo. La neblina de agua se aplicará a través de un carro tanquero de capacidad necesaria para cubrir el área de

intervención. El riego se extenderá a horas no laborables si la velocidad de viento es superior a 3,5 m/s. De existir quejas de los grupos poblacionales por la generación de polvo, se definirá, en acuerdo con los encargados de los representantes de los que realizan los trabajos, la colocación de barreras temporales a fin evitar la dispersión del material particulado hacia los hogares cercanos.

d) Rehabilitación de áreas afectadas

Con el fin de atenuar los impactos, ocasionados por movimiento de tierras, se deberá observar lo siguiente:

- En los sitios de remoción de tierra se debe acopiar el horizonte edáfico y esparcirlo en las áreas aledañas, puesto que el suelo no tiene importancia orgánica como fuente de nutrientes ya que se trata de suelos salinos de poca vocación agrícola. Utilizar los excedentes del material arcilloso removido para utilizarlo en los sitios donde el diseño de la ruta requiere operaciones de relleno.
- Los materiales removidos deberán ser acopiados con protección de barreras temporales, metálicas o de madera, hasta que sean dispuestos en el sector de tratamiento. Los vehículos en tránsito por la zona que contengan tierra deberán disponer de lonas de protección para movimiento en vías de comunicación.
- Se vigilará la correcta operación de la maquinaria, para lo cual se exigirá la presentación de registros de mantenimiento y calibración de motores. Las labores de mantenimiento de máquinas y herramientas se realizarán fuera de los sitios de trabajo.

e) Manejo de transporte

El transporte tanto de operación, como de aprovisionamiento de materiales para las reparaciones y transportación de petróleo será una de las actividades de mayor magnitud dentro del proceso producción, por lo que se deberá observar lo siguiente para un desenvolvimiento seguro y eficaz:

- Establecer la velocidad máxima del recorrido de los vehículos en 30 km/h dentro del sector Santa Paula, para lo cual se instalarán letreros de señalética vertical y horizontal.
- Regar las pistas de rodadura con “neblina de agua” para evitar las emisiones de polvo durante la etapa operación.
- Establecer una apropiada señalización vertical y horizontal en los tramos de las pistas donde se ubiquen las viviendas de los habitantes del sector.
- Evitar el uso de las bocinas de los vehículos en los sitios poblados.
- En caso de quejas de la población por existencia de enfermedades respiratorias, se contratará la asistencia de un profesional médico que evalúe las causas de estas enfermedades y su tratamiento.

Plan para los componente biótico

a) Alteración de la calidad de agua superficial

Es recomendable determinar un sitio para almacenar el material removido de manera que no pueda ser arrastrado por el agua, así como implementar trampas de sedimentación para disminuir la cantidad de

sólidos sedimentables que se incorporan a las corrientes de agua que escurren hacia vertientes. Las corrientes acuosas del sistema con potencial a ser contaminado se caracterizan por la presencia eventual de hidrocarburos y sólidos suspensos disueltos. Proviene de los derrames de petróleo en los pozos.

La recolección y el escurrimiento de las aguas contaminadas deben ser hechos por gravedad, a través de canaletas abiertas (no excluyendo la utilización de tuberías, aéreas o enterradas), encauzadas hacia la estación de tratamiento de efluentes.

Las aguas de lluvia precipitadas sobre las áreas libres de contaminación por petróleo deben escurrir hacia el sistema pluvial limpio, denominado de esta manera para diferenciarlo del sistema contaminado que también recibe aguas de lluvia, pero precipitadas sobre áreas que pueden estar contaminadas. La recolección y el escurrimiento deben ser hechos por gravedad, siempre y cuando sea posible, a través de canaletas.

b) Construcción de carpeta asfáltica

Establecer un procedimiento de reciclado de la carpeta asfáltica, para que se aplique en caso de que no cumpla con alguna de las especificaciones establecidas por la normatividad. Con esta actividad se evitará el daño al suelo al evitar su contacto con los residuos.

Plan de educación y capacitación ambiental

El cumplimiento de las disposiciones que se generan un Plan de Manejo Ambiental dependerá de la acción de las entidades involucradas. El desempeño ambiental de las entidades involucradas dependerá del grado de concienciación del personal, que sobre la base de su capacitación

ejecutará las actividades dentro del Sector Santa Paula con el mínimo riesgo ambiental, establecidas como políticas propias así como por las regulaciones internacionales que rigen el trabajo hidrocarburífero y a las que el país está asociado.

Como parte del plan de educación ambiental se deberá mantener la operación de las siguientes actividades:

- Conferencias sobre Seguridad Ambiental.
- Cursos de capacitación sobre manejo de riesgos por la operación en el campo, dirigidos al personal encargado de los procesos.
- Cursos sobre temas ambientales relacionados con los aspectos significativos de las actividades petroleras.

Las conferencias deberán ser conducidas por técnicos especialistas y tendrán una duración por sesión máxima de una hora. El Plan de Educación Ambiental deberá ser fortalecido por la difusión de los principales componentes del Plan de Manejo Ambiental. Los procedimientos, temas de capacitación y materiales de difusión se mantendrán vigentes durante la fase de operación en los pozos a fin de precautelar la seguridad de los habitantes del Sector Santa Paula.

Plan de monitoreo y seguimiento

Este plan tiene por objetivos los siguientes:

Dar cumplimiento a lo establecido en la legislación ambiental vigente en el Ecuador en todo lo que concierne al proceso de operación hidrocarburíferos, en lo que respecta a seguimiento de los parámetros ambientales establecidos en las leyes ambientales nacionales y

relacionadas con los componentes agua, aire, suelo y ruido durante las distintas fases del proceso.

Establecer la frecuencia mínima con la que se deberá monitorear la calidad del entorno de las instalaciones a fin de verificar el cumplimiento de los requisitos legales ambientales de la empresa durante el proceso operativo del campo.

a) Monitoreo de emisiones atmosféricas

La calidad del aire es uno de los componentes más importantes de este plan. Su seguimiento debe ser programado y se debe efectuar en los lugares establecidos en este estudio, en todos los pozos del Sector de Santa Paula. Los parámetros a monitorearse son: material particulado, gases de combustión (CO, SO₂ y NO_x).

Los registros de todos los monitoreos realizados deberán mantenerse debidamente archivados y ordenados. Las técnicas de toma de muestras serán las establecidas en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (Anexo 3, Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión, en el acápite 4.2 y Norma de calidad de aire ambiente, Anexo 4).

b) Monitoreo de ruido

Los niveles de ruido deben ser monitoreados una vez al año, midiéndose los niveles de presión sonora total en la escala ponderada (A). Los puntos de monitoreo pueden ser los mismos que los establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental complementario, salvo que se requiera la determinación en algún punto adicional de interés específico o alguna otra situación que ocasione cambios significativos al estado actual.

En cuanto a la población que se encuentran asentadas en el sitio, se debe considerar que el Índice de Severidad para protección de la seguridad y salud pública el nivel día-noche LDN normalmente aceptable en residencias o zonas residenciales es de 60-65 dBA, por lo que el sentido auditivo de los habitantes no se ve afectado si el medio donde desarrollan sus actividades diarias no sobrepasan estos límites.

Cuando se produzcan niveles de ruido mayores a los señalados y se verifique que las fuentes proceden de las actividades, se tomarán las medidas pertinentes para evitar que el ruido externo sobrepase estos niveles considerando la minimización del ruido en la propia fuente.

Los niveles máximos de ruido generados durante las actividades estarán limitados a los niveles indicados por el TULAS, Libro V, De la Calidad Ambiental, Anexo 5, Tabla 3.

Duración Diaria (horas)	Nivel de Ruido Decibeles (A)
16	80
8	85
4	90
2	95
1	100
0.5	105
0.25	110
0.125	115

Tabla 4.1 Niveles permisibles de ruido según tiempo de exposición.

Fuente: OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

El área dentro de la cual se exigirá el cumplimiento con estos niveles de ruido se toma como aquella área comprendida dentro del perímetro del predio donde se encuentra el punto de emisión.

Plan de contingencias

Como resultado de las actividades de operación en el sector Santa Paula pueden ocurrir contingencias debido a la mala operación o incorrecta manipulación de los equipos. El Plan de Contingencias se establece para una adecuada respuesta a los contratiempos previsibles, escapes accidentales de petróleo o gas, catástrofes naturales e incendios.

Los operadores deben considerar que forman parte de un entorno de condiciones muy favorables, por lo que deberá establecer líneas de seguridad que protejan la salud de los grupos poblacionales asentados en la zona de influencia que finalmente conduzcan a la conservación del entorno inmediato.

En el plan de contingencias se establecen acciones que previenen los riesgos asociados con las situaciones de emergencia antes indicadas. El plan de contingencias tiene como objetivos:

- Controlar las operaciones en pozos a fin de evitar la contaminación del cuerpo hídrico inmediato por derrames o emanaciones de hidrocarburos.
- Prevenir, mitigar y controlar situaciones de emergencia ocasionadas por incendios en los pozos y en su entorno, así como por emisiones de gases.

Acciones y prioridades

Dentro del plan de contingencias, se establecerán las acciones y prioridades en función de:

- Protección de las vidas humanas, considerando entre otros, los riesgos por incendios.
- Protección a la propiedad pública y a los grupos poblacionales del sector.

Para un acertado manejo de las contingencias se conformará un Comité de Contingencias. Este comité tendrá a su cargo las siguientes acciones prioritarias:

- Elaboración de un plano de evacuación en el que se señalen las rutas de evacuación, sitios de concentración y salidas de emergencia.
- Establecimiento de las reglas de evacuación de las zonas críticas ante la contingencia.

Para alertar a la población ante una situación emergente que requiere evacuación, es necesario dar inicio a un aviso de alarma.

Los objetivos de la evacuación de los pobladores en casos emergentes, son los de garantizar la seguridad. Al escuchar la alarma, se deberá cumplir con las siguientes reglas de evacuación en el menor tiempo posible:

- Dirigirse a lugares seguros debidamente asignada.
- Caminar apresuradamente sin correr y sin hacer comentarios de ningún tipo.
- Llegar al lugar de reunión previamente definido.

- La evacuación de vehículos debe efectuarse en forma ordenada.

Relaciones con organismos de apoyo

El Comité de Contingencias deberá coordinar actividades con las empresas circundantes, con el Cuerpo de Bomberos cercanos, con la Defensa Civil. A fin de mantener un control adecuado de un accidente – incidente y tomar las medidas correspondientes con relación a los eventos emergentes.

Control de incendios

Los incendios representan un peligro potencial en las áreas de operación, sin embargo un adecuado plan para el manejo de los mismos puede prevenir estos riesgos. Este plan cuenta con tres diferentes aspectos para lograr este objetivo: prevención, detección y respuesta.

Todo el personal de operaciones, mantenimiento y supervisión recibirá periódicamente inducciones de seguridad contra incendios, sobre todo antes de iniciar cualquier trabajo en los pozos para prevenir cualquier evento inesperado.

Comunicación de peligros

Programa de Señalización

En todas las áreas se colocarán rótulos para identificar los diferentes niveles de peligro en sector en donde se encuentran los pozos, la señalización se realizará de acuerdo con la Normas correspondientes.

Plan de Manejo Ambiental para la Etapa de Operación en los Pozos del Sector Santa Paula

El presente Plan de Manejo Ambiental tiene los siguientes componentes:

- Plan de Mitigación de Impactos Ambientales
- Plan de Salud y Seguridad Ocupacional
- Plan de Manejo en Caso de Derrames
- Plan de Acción en Caso de Incendios
- Plan de Acción en Caso de Explosiones
- Plan de Monitoreo Ambiental
- Plan de Monitoreo de Ruido
- Plan de Educación y Capacitación Ambiental

Plan de Mitigación de Impactos Ambientales

Por mitigación se entiende la concepción y adopción de medidas o acciones cuyo fin primordial es minimizar o atender los impactos negativos que forzosamente se darán durante el proceso de operación sobre el medio ambiente.

Para lograr este cometido se deberá observar y poner en práctica lo siguiente:

- Controlar que en los pozos no existan derrames de petróleo ni fugas gas.
- Ejecutar con corrección y seguridad las operaciones de lubricación de la maquinaria que se utilicen en las operaciones a llevarse a cabo en los pozos.
- Realizar con seguridad el aprovisionamiento de combustible y lubricantes a la maquinaria y vehículos.
- Controlar los niveles de emisión de gases, y generación de ruido en el lugar de operación.

La adopción de medidas de carácter correctivo, y en el mejor de los casos con carácter preventivo, para minimizar o evitar que se generen efectos negativos en el ambiente, ocasionados por las acciones a ejecutarse en los pozos de petróleo del sector de Santa Paula. A continuación se detallan los planes y programas que conforman el PMA en la etapa de Operación en el Sector Santa Paula.

Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional durante la Etapa de Operación

Las políticas de salud y seguridad se aplicarán en todas las actividades, de tal manera que los trabajos se realicen libres de riesgos y accidentes, y si los hay estos sean comunicados para su evaluación y posterior adopción de mecanismos para que en el futuro esto se minimicen.

El personal a realizar el trabajo en los pozos será capacitado en aspectos de seguridad industrial y se dotará de los implementos de trabajo para evitar riesgos.

Plan de Contingencias para la Etapa de Operación

Las medidas del Plan de Contingencias están vinculadas a las medidas preventivas y relacionadas con las acciones de control de la contaminación. La finalidad de este plan es que, tan pronto se produzca un suceso de derrame o fuga, se inicien las operaciones de mitigación con medios adecuados para minimizar los daños.

La mejor manera de evitar un accidente y no tener que recurrir a un Plan de Contingencias, es mediante el cumplimiento estricto de las normas de trabajo que tienen que aplicarse en todo momento. La primera línea de acción está precisamente en el estricto de las operaciones.

Aplicación del plan de mantenimiento Preventivo y Correctivo seguido de un control en caso de producirse un incidente ambiental, el Plan de Contingencias es la segunda opción que se tiene para enfrentar este tipo de situaciones no deseadas.

El Plan de Contingencias comprende todas las acciones necesarias a ser implementadas durante un accidente, optimizando los recursos disponibles y minimizando los riesgos al personal involucrado y su entorno. De esta forma se aprovechará el conjunto de mecanismos que se deben llevar a cabo para controlar con éxito un siniestro.

Plan de Acción en caso de derrames en la etapa de operación

Los riesgos de derrame de petróleo y sus respectivas respuestas, deben clasificarse de acuerdo con el tamaño del derrame y con la proximidad de las instalaciones operativas con respecto a asentamientos poblados.

a) Medidas de mitigación

Para minimizar el efecto de estos derrames, en lo posible no se usarán dispersantes químicos, y en su lugar se recomienda disponer productos absorbentes naturales biodegradables y materiales de contención como barreras.

Cuando en el sector Santa Paula se presente derrames de petróleo, se deberán tomar las siguientes acciones encaminadas a controlar esta situación y prevenir un daño mayor. Cuando los derrames ocurran en el área terrestre, en zonas con suelos impermeables (por ejemplo con alto contenido de arcillas finas) se tomarán las siguientes acciones:

- **Acción inmediata:** Suspender la operación del equipo del pozo en el que se esté originando el derrame.
- Eliminar todas las fuentes de ignición o que produzcan chispa que estén cerca del área del derrame, y así evitar incendios o explosiones.
- Recoger el petróleo remanente en el equipo afectado y trasladarlo al sitio de almacenamiento.
- Cuando las características del derrame rebasen la capacidad de control por parte de los trabajadores, se reportará de inmediato el hecho a las autoridades correspondientes.

Plan de acción en caso de incendios

La presencia de petróleo y otras sustancias inflamables pueden producir combustión y provocar incendios que afecten al ambiente. Las principales fuentes potenciales de ignición.

Otra fuente potencial de incendio podría involucrar la explosión de una mezcla inflamable de gas-aire dentro de un recipiente o tanque. Esta situación puede resultar del aumento brusco de presión en el depósito o tanque lo que produce una posterior ruptura y su explosión. Para evitar este fenómeno, dicho recipiente debe estar aislado o equipado con respiradero (válvula de presión y vacío) debidamente diseñados y adecuadamente refrigerados con agua.

En caso de ocurrir un incendio, se debe implementar el siguiente Plan de Acción inmediata:

- Convocar al equipo de emergencia.
- Poner en operación los equipos contra incendio
- Iniciar el control del fuego adyacente a los tanques para que no se propague hacia otro punto.

b) Eliminación de la fuente de ignición

Cada vez que se produzca un derrame de petróleo, se comenzarán a formar vapores y gases inflamables que pudieran entrar en ignición. La principal medida de control inmediata es atacar directamente la fuente de la ignición que pudiera ser provocada por:

Fuegos (llamas en ascenso) Si el fuego se produce esta deberá ser controlado mediante uso de extintores de polvo químico.

c) Eliminación del aire

La mejor manera de controlar el fuego es aislando el suministro de aire. Para que un fuego se mantenga es necesaria la presencia de un

combustible, un carburante y una fuente de calor. Por lo tanto, la eliminación del aire cesará de oxidar las materias combustibles haciendo que el fuego se extinga. Los pasos a seguir en la eliminación del suministro de aire son:

- Si el fuego está en la superficie libre del producto, se colocará una capa de espuma lo suficientemente espesa para que el producto no entre en contacto con el aire.
- Se procederá a neutralizar los tanques usando CO₂ (dióxido de carbono) o N₂ (nitrógeno líquido) con el propósito de que estos gases formen un colchón entre el producto y el aire evitando su contacto.

Plan de acción en caso de explosiones

Una explosión es la liberación de energía a través de la expansión rápida de un gas. Antes de producirse una explosión, los gases y oxígeno normalmente se mezclan bien. Con frecuencia las explosiones ocurren como un proceso de combustión en espacios confinados.

Partículas suspendidas productos de la combustión, en el aire, podrían originar violentas explosiones cuando la mezcla se pone en contacto con una fuente de ignición. Muchas sustancias pueden producir explosiones, incluyendo las concentraciones explosivas de vapor (gases, polvo y compuestos químicos explosivos o combinaciones de sustancias reactivas).

Las características de inflamabilidad y alta presión, genera atmósferas explosivas que, ligadas a la combustión, podrían causar explosión. El procedimiento de acción en caso de explosiones es:

- Evacuar a las personas que no se encuentre combatiendo la emergencia hacia un punto seguro.
- Si el peligro de explosión es inminente, ordenar la evacuación de los habitantes asentados a los alrededores, ya que las esquirlas producto de una explosión podrían viajar cientos de metros a la redonda.

Plan de Monitoreo Ambiental durante la Etapa de Operación

Este plan tiene como objetivo el monitoreo en forma sistemática de las actividades durante la etapa de operación y mantenimiento, de modo que las condiciones ambientales en lo posible se mantengan dentro de los parámetros establecidos en la línea base ambiental, a fin de cumplir con las leyes ambientales vigentes a través de la exigente aplicación del Plan de Manejo Ambiental. El monitoreo ambiental estará dirigido en especial a los componentes agua, aire y ruido y será extensivo para la etapa de operación.

Este programa de monitoreo servirá como un medio por el cual el Sector Santa Paula podrá asegurar, que se implementen los elementos de este PMA y que se sigan prácticas ambientales idóneas en el campo. El monitor ambiental comunicará las deficiencias al personal apropiado en el campo para que puedan realizarse las correcciones inmediatamente.

Los monitores ambientales tendrán la autoridad de detener las actividades de mantenimiento en la etapa de operación, hasta que se hayan abordado las deficiencias si éstas plantean una amenaza para la salud humana o para el ambiente.

Los monitores ambientales completarán un registro de actividades diarias que indica los problemas anotados y las acciones correctivas tomadas.

Se tomará documentación fotográfica según sea necesaria.

Plan de monitoreo de ruido durante la Etapa de Operación

Se realizarán monitoreo de los niveles de ruido presentes en las áreas representativas del Sector Santa Paula. Los niveles de ruido podrán someterse a monitoreo para asegurar que estén dentro de lo especificado en el Decreto Ejecutivo 3516 (TULAS) libro VI, Anexo 5 – Límites Permisibles de Niveles de Ruido para Fuente Fijas y Fuentes Móviles.

Se realizarán una fase de mediciones durante las operaciones de los pozos una vez por año en los mismos sitios seleccionados durante el Estudio de Impacto Ambiental, para así disponer de datos comparativos con la Línea Base Ambiental y además en sitios donde operen los equipos, hasta un radio de 100 m, pudiendo variar las distancias en función de las necesidades de evaluación de este parámetro.

Las mediciones se deben realizar utilizando instrumentos de lectura continua (en oposición a los instrumentos de medida instantánea) de tal manera que con los datos de los niveles de ruido y de la frecuencia se pueda obtener el tiempo promedio ponderado.

El monitoreo de los datos debe incluir la información sobre el registro de las actividades importantes durante el período de medición, el tráfico de vehículos u otras fuentes importantes de generación de ruido. Los encargados de obtener las mediciones de ruido deben hacer el esfuerzo por excluir los "sonidos extraños", tales como el ruido producido por un vehículo pasando directamente entre otros.

Durante los períodos de medición se debe dejar constancia también de las condiciones meteorológicas (p. ej. temperatura, humedad relativa, velocidad promedio del viento, dirección del viento).

Plan de Educación y Capacitación Ambiental en la Etapa de Operación

Como parte del Plan de educación ambiental se deberá mantener la ejecución de las siguientes actividades:

- Cursos de capacitación sobre manejo de riesgos por las operaciones realizadas en los pozos del sector Santa Paula
- Cursos sobre temas ambientales relacionados con las operaciones petroleras.

Las charlas deberán ser conducidas por técnicos especialistas. Los cursos deberán ser dictados por técnicos de alta experiencia en el área, se deberá entregar material de apoyo a cada participante.

Toda persona que habite en el sector deberá recibir una inducción de seguridad y protección ambiental a fin de que en estas inducciones los involucrados sean familiarizados con las normas más importantes que rigen el comportamiento de las personas que habitan en los alrededores en donde se realizan las operaciones.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se implementó una Guía Técnica para determinar posicionamiento geo-referencial de pozos productivos y abandonados, siendo prioritario escoger los pozos que están localizados en las zonas urbanas-marginales del sector de Santa Paula, la misma que permita la disminución de riesgos en la integridad del medio ambiente específicamente en el área operacional de Producción.
- Se identificó todos los medios posibles que generen impactos ambientales relacionados a los pozos productivos y abandonados en el Sector Santa Paula, ya que permitan ser evaluados y clasificados por su importancia, y de esa manera, saber de forma específica el lugar donde hay que enfocar mayor esfuerzo con la finalidad de mejorar y conservar un ambiente en equilibrio.
- Se identificó las fuentes generadoras de riesgos, siendo la línea base para determinar los niveles de impactos generados por las actividades hidrocarburíferas para su debida implementación de normas específicas ya que a partir de éste levantamiento de información se describe la situación actual del Sector Santa Paula. Además se considera como base para la implementación de las etapas de análisis y evaluación de los impactos generados en el sector.
- Se concluye que la evaluación de un impacto ambiental negativo no es un requisito administrativo, es una necesidad prioritaria la misma que permite determinar los niveles de impactos ambientales en la que no se deben limar los recursos. La protección del medio ambiente y la salud deben ser consideradas como un compromiso de todo ser humano para garantizar una calidad de vida.
- Mediante la georeferenciación de los pozos productivos y abandonados, se determinó que el 80% de los pozos en estado productivo, son por Bombeo Mecánico, generalmente impactos por ruido al ambiente y por conexiones en mal estado en tuberías, la que ocasionan contaminación al suelo.

5.2 RECOMENDACIONES

- La implementación de los programas de remediaciones de riesgos permitirá mitigar los impactos ambientales negativos generados durante la fase de operación del Sector Santa Paula para garantizar la conservación del medio ambiente.
- La Gerencia del Campo Gustavo Galindo, a cargo de Pacifpetrol S.A, debe tener en consideración con este trabajo ambiental para garantizar la conservación del medio ambiente y la mejora del desempeño ambiental.
- Pacifpetrol S.A. en conjunto con los representantes ambientales de los Gobierno Autónomo Descentralizado deben establecer y delegar funciones de control y seguimiento para el cumplimiento de los programas de remediación de los impactos negativos hacia el ambiente plasmados en este diagnóstico ambiental que se están generando en el Sector Santa Paula.
- PACIFPETROL S.A. en conjunto de los representantes ambientales de los Gobierno Autónomo Descentralizado deben generar un programa de concientización a los habitantes asentados en lugares cercanos a los pozos, ya que las conexiones inapropiadas son la fuente principal de impactos ambientales en las operaciones que se llevan a cabo en el Sector Santa Paula.
- Aunque este diagnóstico ambiental se encuentra desarrollado en los pozos de producción tanto activos como inactivos del Sector Santa Paula, se debe considerar a los pozos que aparecen como “sin especificaciones” (sin datos) ya que ellos se presentan, al igual que los pozos identificados, como generadores de impactos negativos ambientales al Campo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Colombia, D. a. (2007). Análisis de Riesgo Black Gold Re Limited .
2. Ecopetrol. (2009). Informe de gestión y &nanzas Ecopetrol.
3. News, B. (s.f.). Dispositivo de seguridad “defectuoso” no detuvo derrame petrolero. Recuperado el 18 de Mayo de 2010, de http://www.bbc.co.uk/mundo/internacional/2010/05/100513_derrame_petroleo_congreso_amab.shtml?MOB
4. http://www.equipetrol.com/index.php?option=com_content&view=article&id=13&lang=es&Itemid=19
5. <http://empleospetroleros.org/2012/08/31/sistemas-de-levantamiento-bombeo-mecanico-convencional/>
6. <http://www.oilproduction.net>
7. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1591/1/3116.pdf>
8. <http://robertyaci.blogspot.com/2009/11/mecanismos-de-produccion.html>
9. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6078/51/LIBRO%20VI%20Anexo%205%20Ruido.pdf>
10. http://www.anla.gov.co/documentos/licencias/Varios/tdr_pma_perforacion_pozos_exploratorios.pdf

ANEXOS

Anexo A. Pozos que presentan derrame de petróleo y emisión de gas



Sector Santa Paula

Fuente: Pacifpetrol S.A.

Elaborado por: Fabian Panchana y Laura Chipe

Anexo B. Equipos que causan emisiones de ruido



Sector Santa Paula

Fuente: Pacifpetrol S.A.

Elaborado por: Fabian Panchana y Laura Chiipe

Anexo C. Pozos abandonados



Sector Santa Paula

Fuente: Pacifpetrol S.A.

Elaborado por: Fabian Panchana y Laura Chipe

Anexo D. Tanques de almacenamiento



Sector Santa Paula

Fuente: Pacifpetrol S.A.

Elaborado por: Fabian Panchana y Laura Chipe

Anexo E. Flora afectada



Sector Santa Paula

Fuente: Pacifpetrol S.A.

Elaborado por: Fabian Panchana y Laura Chiipe