

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO, GAS
NATURAL Y PETROQUIMICA**



**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA UN
PROYECTO DE SISMICA 2D, EN SELVA
NORTE”**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE PETROLEO

ELABORADO POR:

PEDRO JOSÉ LLANOS ARÉVALO

PROMOCION 1991-2

LIMA – PERU

2007

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA UN PROYECTO DE SISMICA 2D EN SELVA NORTE

1.-INTRODUCCION

- 1.1 ANTECEDENTES
- 1.2 JUSTIFICACION
- 1.3 UBICACIÓN Y SUPERFICIE
- 1.4 ZONA PROTEGIDA PROPUESTA
- 1.5 RESEÑA HISTORICA DE EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL
LOTE 39
- 1.6 OBJETIVOS
- 1.7 METODOLOGIA GENERAL

2.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

- 2.1 INTRODUCCION
- 2.2 PERFIL DESCRIPTIVO
 - 2.2.1 *Campamentos*
 - 2.2.2 *Helipuertos y Drop Zones (DZ)*
 - 2.2.3 *Líneas Sísmicas*
 - 2.2.4 *Movilidad y Transporte*
 - 2.2.5 *Fuerza Laboral*
 - 2.2.6 *Alimentación*
 - 2.2.7 *Tiempo de Ejecución Aproximado del Programa Sísmica 2D*
 - 2.2.8 *Comunicaciones*
- 2.3 SALUD, SEGURIDAD Y AMBIENTE
 - 2.3.1 *Medidas de Ambiente, Salud y Seguridad para las Sub-Contratistas.*
 - 2.3.2 *Medidas Relacionadas con las Poblaciones Locales.*

3.- LINEA BASE AMBIENTAL

- 3.1 INTRODUCCION
- 3.2 CLIMA
 - 3.2.1 *Clima Cálido muy Húmedo*

- 3.2.2 *Zonas de Vida*
- 3.3 **TOPOGRAFIA, FISIOGRAFIA Y DRENAJE**
- 3.4 **GEOLOGIA**
 - 3.4.1 *Generalidades*
 - 3.4.2 *Rasgos Tectónicos*
 - 3.4.3 *Estratigrafía*
 - 3.4.4 *Geología Económica*
- 3.5 **GEOMORFOLOGIA**
 - 3.5.1 *Generalidades*
 - 3.5.2 *Morfogénesis*
 - 3.5.3 *Unidades Fisiográficas*
 - 3.5.4 *Procesos Morfodinámicos*
 - 3.5.5 *Sismisidad*
 - 3.5.6 *Estabilidad Geomorfológica*
- 3.6 **SUELOS**
 - 3.6.1 *Descripción de las Unidades Edáficas*
 - 3.6.2 *Capacidad de Uso Mayor de las Tierras*
- 3.7 **RECURSOS HIDRICOS**
 - 3.7.1. *Generalidades*
 - 3.7.2 *Hidrografía*
 - 3.7.3 *Descarga de los Ríos*
- 3.8 **CALIDAD DEL AGUA**
 - 3.8.1 *Generalidades*
 - 3.8.2 *Sítios de Muestreo*
 - 3.8.3 *Toma de Muestras*
 - 3.8.4 *Análisis de las Muestras de Agua In Situ y en el Laboratorio*
 - 3.8.5 *Resultados de los Análisis de la Calidad del Agua*
 - 3.8.6 *Interpretación de Resultados*
- 3.9 **VEGETACION NATURAL – (FLORA – FORESTALES)**
 - 3.9.1 *Clasificación de la Flora.*
 - 3.9.2 *Método de Clasificación*
 - 3.9.3 *Descripción de las Unidades de Foresta*
 - 3.9.4 *Potencial Forestal*
 - 3.9.5 *Especies de Flora Amenazadas*
- 3.10 **FAUNA SILVESTRE**
 - 3.10.1 *Metodología*

3.10.2 Resultados

3.10.3 Distribución de la fauna según los hábitats

3.10.4 Distribución Vertical de La Fauna Silvestre

3.10.5 Especies Amenazadas

3.10.6 Especies no amenazadas

3.10.7 Conclusiones

3.11 USO DE LA TIERRA

3.11.1 Generalidades

3.11.2 Descripción de las Unidades de Uso

3.12 SOCIOECONOMIA

3.12.1 Introducción

3.12.2 Organización Social

3.12.3 Aspectos Institucionales

3.12.4 Indicadores Demográfico

3.12.5 Población Urbana y Rural

3.12.6 Población según sexo y edad

3.12.7 Tasa de Crecimiento Poblacional

3.12.8 Densidad Poblacional

3.12.9 Índice de Masculinidad

3.12.10 Tasa de Migración

3.12.11 Indicadores de Desarrollo

3.13 COMUNIDADES NATIVAS

3.13.1 Introducción

3.13.2 Grupo Arabela (Familia Lingüística Záparo)

3.13.3 Grupo Quechua del Tigre (Familia Lingüística Quechua)

3.14 RECURSO CULTURAL (Arqueología)

3.14.1 Introducción

3.14.2 Antecedentes y Evidencias

3.14.3 Reconocimiento de la zona

3.14.4 Evidencias Culturales

3.15 SENSIBILIDAD ECOLOGICA

4.- IMPACTOS AMBIENTALES

4.1 INTRODUCCION

4.2 EVALUACION DE IMPACTOS

4.2.1 *Identificación e Interacción de Impactos.*

4.2.2 *Criterios de Evaluación*

4.3 IMPACTOS AMBIENTALES

4.3.1 *Impactos Globales*

4.3.2 *Impactos por Parámetro Ambiental*

4.3.3 *Impactos por Actividad Sísmica*

5.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1 COORDINACION GENERAL (Organismos Involucrados)

5.2 POLITICA DE EMPLEO

5.3 ENTRENAMIENTO DE PERSONAL

5.4 DISPOSICIONES GENERALES

5.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

5.6 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

5.7 GUIA BASICA DE MEDIDAS DE MITIGACION PARA LAS ACTIVIDADES DE SÍSMICA 2D

6.- PLAN DE ABANDONO

6.1 LINEAS SISMICAS 2D

6.2 CAMPAMENTOS VOLANTES

6.3 HELIPUERTOS Y ZONAS DE DESCARGA

6.4 CAMPAMENTO BASE LOGISTICO

6.5 RESTAURACION AMBIENTAL (REFORESTACION)

6.5.1 *Reforestación Simultanea a la Prospección Sísmica*

6.6 SUPERVISION AMBIENTAL

7.- PLAN DE CONTINGENCIAS

7.1 INTRODUCCION

7.2 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN

7.3 NOTIFICACION

A) Procedimiento de Notificación Interna

B) Procedimiento de Notificación Externa

C) Responsabilidad de los Niveles del Comité de Campo

7.4 ACCIONES DE EMERGENCIA

- (1) *Acción de Emergencia en el Evento de Fuego*
- (2) *Acción de Emergencia en el Evento de Derrame*
- (3) *Acción de Emergencia en el Evento de Accidente*
- (4) *Emergencia en el Evento de Seguridad/Políticas*
- (5) *Acción de Emergencia en el Evento de Condiciones Climáticas Severas*

8.- ANALISIS DE COSTOS

8.1 INTRODUCCION

8.2 ANALISIS DE COSTOS DE UN EIA

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.- BIBLIOGRAFIA

11.- ANEXO

1.- INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

En concordancia a la legislación ambiental peruana vigente previo al inicio de un proyecto o actividad, en este caso específico de hidrocarburos, se requiere la realización de un **Estudio de Impacto Ambiental (EIA)**.

En este sentido, el presente trabajo se aboca exclusivamente a la secuencia de actividades que exige la prospección sísmica a realizarse en el Lote 39 sobre una longitud total de líneas sísmicas de **483 km**. Asimismo, establece el conjunto de medidas tanto preventivas como de carácter correctivo con el objeto de *mitigar, mantener y restaurar*, en lo posible, la estabilidad ecológica del área de influencia de dicha prospección sísmica 2D.

1.2 JUSTIFICACION

El **EIA** realizado en las áreas de ubicación del Programa de Líneas Sísmicas responde y se ciñe a lo que estipula el **Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos (D.S. No 015-2006-EM)** y el **Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos (D.S. No 032-2004-EM)**.

Las actividades petrolíferas de **prospección de sísmica** así como los espacios físicos a comprometer, podrían producir en el corto y mediano plazo, diversos tipos de impactos directos y acumulativos, en grado y magnitud variable, al medio ecológico del área. En este sentido, se ha realizado la evaluación detenida principalmente de los recursos frágiles de *suelos, agua, vegetación general y vida silvestre* (fauna), asociados todos ellos a los aspectos *socioeconómicos*, de las comunidades nativas, ribereños o colonos y a la población en general, de los recursos culturales (evidencias arqueológicas), así como información geomorfológica (riesgos potenciales y grado de estabilidad) y climática.

Finalmente, la información obtenida y procesada sobre los aspectos mencionados permite identificar aquellos **impactos directos y potenciales sustantivos**, así como el conjunto de medidas y recomendaciones adecuadas y viables que permitan la preservación ambiental del área materia del presente estudio, es decir, el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

1.3 UBICACION Y SUPERFICIE

El ámbito geopolítico del Lote 39 se localiza dentro de los distritos de **Napo y Tigre, provincia de Maynas y Loreto** respectivamente, departamento de Loreto. (Véase Mapas **U1** y **U2**)

El **Lote 39**, tiene una extensión aproximada de **420 871 ha**, ocupa el sector noroccidental del departamento de Loreto, y establece frontera con la República del Ecuador. Dicho Lote es sesgado por los ríos Arabela, Pucacuro y Curaray, éste último en su extremo oriental.

Geográficamente, el **Lote 39** se enmarca entre las coordenadas extremas **UTM 9°808,172 y 9°731,075 m Norte y 521 268 y 384,085 m Este**; y, entre las

coordenadas geográficas de **74° 48' 31 " y 76° 02' 32 " longitud Oeste y 01° 44' 07" y 02° 25'58" latitud Sur**. Altitudinalmente, se emplaza dentro de las cotas < 250 msnm correspondiente a las superficies geomórficas de colinas bajas que caracterizan el escenario dominante del Lote 39. Se enclava dentro de un ecosistema de foresta alta densa latifoliada de trópico húmedo de la denominada Selva Baja peruana.

1.4 ZONA PROTEGIDA PROPUESTA

El ámbito del **Lote 39** carece de zonas protegidas a la fecha. Sin embargo, se tiene a nivel de propuesta la zona denominada *Reserva Pucacuro del Río Tigre*, presentada por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), setiembre 1999. Dicha reserva propuesta tiene una superficie aproximada de 500 000 ha, de las cuales alrededor de **150 000** se distribuye dentro del Lote 39 (ver **mapa U3**).

1.5 RESEÑA HISTORICA DE EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL LOTE 39

El espacio territorial correspondiente al Lote 39 ha sido materia de prospección hidrocarburífera tanto de sísmica como de pozos de exploratorios, llevada a cabo por diferentes empresas petroleras desde los años 1971 a 1997.

El detalle de las referidas prospecciones se indica en las **Tablas 1 y 2** en cuanto a sísmica y pozos de exploración, respectivamente.

**TABLA 1
SISMICA PREVIA
LOTE 39**

Empresa	Compañía Sísmica	Año	Longitud (km)
PETROPERU	Geophysical Sismic International (GSI)	1971/75	186
UNION OIL	United Geophysical	1972/74	546
	Petty – Ray	1976/77	
PETROPERU	Siscom Delta United (SDU)	1989	58
ADVANTAGE	Compagnie Generale de Geophysique (CGG)	1997	8
TOTAL GENERAL			798

**TABLA 2
RELACION DE POZOS EXPLORATORIOS
LOTE 39**

Pozo	Estructura	Perforación		Prof-Pies	Resultado
		Operador	Año de Abandono		
Cunambo	Chonta	Unión	Diciembre 1974	9 956	No comercial

Tangarana	Chonta/Cushabatay	Unión	Enero 1974	7 519	Crudo pesado
Arabela	Vivian/Chonta	Mobil/Murphy	Setiembre 1994	5 767	Señales de petróleo

Como se puede apreciar, la sísmica mas antigua se remonta al año **1971** con **186 km** y realizada por **Geophysical Sísmic Internacional** (GSI) y respecto a pozos prospectivos perforados se tiene lo efectuado por la empresa **Union Oil** en el año 1974, perforación que alcanzó la profundidad de **9 956 pies** (Pozo Cunambo).

1.6 OBJETIVOS

El **Estudio de Impacto Ambiental (EIA)** correspondiente al Programa de Líneas Sísmicas 2D del Lote 39, se enmarca dentro de los siguientes objetivos fundamentales:

- *Descripción del Programa de Sísmica 2D en sus aspectos sustanciales y su incidencia en el medio tropical húmedo.*
- *Evaluar y caracterizar los recursos naturales frágiles de **suelos, agua (calidad), la flora y recurso forestal**, así como el **recurso fauna (terrestre y acuática)**. Igualmente, los **aspectos socioeconómicos, uso de la tierra y del recurso cultural** (evidencias arqueológicas), así como presencia de comunidades nativas que pueden encontrarse en el entorno de las líneas sísmicas, o en las zonas próximas a ellos.*
- *Identificar, en grado y magnitud los **impactos directos y potenciales** en los recursos naturales señalados que podrían producirse a consecuencia de los trabajos que exige dicha prospección sísmica, así como los impactos en las áreas directamente relacionadas con la referida operación.*
- *Recomendar un conjunto de acciones y medidas, de carácter general y específicas, que deberán llevarse a cabo con el fin de atenuar o mitigar las alteraciones ambientales que podrían generarse. Esto constituirá el **Plan de Manejo Ambiental**, seguido del **Plan de Abandono** que incluye la **Restauración Ambiental** del área del prospecto.*

1.7 METODOLOGIA GENERAL

La metodología desarrollada para el referido **EIA** incorpora un enfoque integrado, consistente en el análisis e integración multidisciplinaria de los recursos edáficos, hídricos, vegetación y forestales, uso de la tierra, vida silvestre, complementados con los aspectos geomorfológicos, de orden climático, así como lo relacionado al *recurso cultural* (arqueología) y los *factores*

socioeconómicos, incluyendo a las *comunidades nativas* asentadas en el **Lote 39** y próximos al mismo.

2.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 INTRODUCCION

La actividad a realizarse, correspondiente al ámbito del **Lote 39**, se enmarca a un programa de líneas sísmicas 2D con un total de **483 km**, y con el objeto de determinar los lugares probables de ubicación para la instalación de pozos exploratorios.

Merece puntualizarse que, durante las actividades sísmicas, podrían realizarse algunas modificaciones a dicho programa original. Modificaciones referidas a la longitud de líneas, orientación, número de campamentos volantes, helipuertos y "drop zones" (zonas de descarga), entre otros. Si conllevara cambios sustantivos, Se comunicará oportunamente al Ministerio de Energía y Minas sobre el particular. El objetivo del proyecto es el levantamiento de información de las capas lito estratigráficas del subsuelo a través de la prospección sísmica 2D, para determinar reservas probables de hidrocarburos; para la posterior ubicación de pozos exploratorios.

El desarrollo del programa sísmico en el Lote 39 requiere de una adecuada planificación y preparación. Los parámetros técnicos del proceso de adquisición de datos dependen del tipo y la cantidad de equipo de grabación y la fuente de energía utilizada en este proceso. Se harán uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para obtener un levantamiento topográfico preciso de las líneas.

La adquisición de datos sísmicos generalmente involucra el uso de una carga pequeña de explosivos que al detonarse induce una ola de presión debajo de la superficie. Esta ola de presión genera una energía que viaja a través de las capas lito estratigráficas. A medida que la energía viaja a través de las rocas, también se refracta y se refleja, debido a las diferentes propiedades acústicas de la roca. La energía que se refleja, regresa a la superficie en forma de ecos u ondas, donde se recibe o capta por una serie de geófonos receptores, diseñados para detectar vibraciones muy pequeñas. Estos ecos se registran digitalmente en una computadora donde se interpretan y transforman en imágenes que reflejan las estructuras subterráneas.

Generalmente los resultados de los datos sísmicos no demuestran directamente o dan prueba absoluta de la presencia de hidrocarburos. Para confirmar la presencia de hidrocarburos en las estructuras geológicas identificadas con la exploración sísmica, se requiere la perforación exploratoria

Las operaciones de esta exploración sísmica en el Lote 39 requiere de unidades de campo móviles para operar a lo largo de las líneas sísmicas propuestas y un centro de comando o campamento base localizado en un lugar estratégico. Es importante mencionar que muchos de los detalles finales de estas operaciones solo se pueden coordinar o finalizar en el campo, o poco antes de la movilización al campo.

Se realizara el levantamiento topográfico y desbroce de las líneas sísmicas para permitir el emplazamiento del equipo electrónico de grabación. La geometría del programa sísmico y la distancia relativa entre las líneas es importante en la determinación del avance de este trabajo.

Para levantar cada línea sísmica se procederá a desbrozar la vegetación existente constituida por vegetación herbacea, purmas, etc., abriendo una trocha de 1,2 m. de ancho como máximo. No se cortara ningún árbol grande que conforme el dosel (diámetros mayores de 20 cm.) y se evitara aquellos incluidos en la lista de

especies protegidas, identificados en la línea base ambiental. Las cuadrillas también desbrozaran la vegetación para habilitar helipuertos a medida que se avance a lo largo de estas líneas.

2.2 PERFIL DESCRIPTIVO

2.2.1 Campamentos

(1) Campamento Base Logístico (CBL)

Localización:

Margen Izquierda del Río Tigre, en terreno intervenido de la Empresa Pluspetrol, localidad de San Jacinto.

Su construcción demandará 15 días y su desmantelamiento 5 Días.

Coordenadas UTM: (Zona 18):

9742 450m N
403 500 m E

Descripción de Ambientes:

• Oficinas	Construcción en madera y triplay con techos de lona. Todas ubicadas sobre base de cemento. Dos bloques de 24 m x 4 m. (aprox.) cada uno, que albergan a un total de 12 oficinas.
• Dormitorio Staff	Carpas unipersonales, sobre planchas de madera capacidad total de alojamiento es de 30 personas staff.
• Dormitorios Laboral	Tres (3) ambientes con carpas Weatherhaven con piso de madera y capacidad para 45 personas (aprox.).
• Comedor Staff	Construcción en madera y ladrillo sobre plancha de cemento.
• Cocina Staff	Construcción en madera y ladrillo sobre piso de cemento.
• Cocina - Comedor laboral:	Construcción en madera y ladrillo sobre piso de cemento.
• Servicios Higiénicos Staff:	Construcción en ladrillo sobre piso de cemento.
• Servicios Higiénicos Labor:	Construcción en ladrillo sobre piso de cemento.

<ul style="list-style-type: none"> • Consultorio Médico y Sala de Observaciones 	<p>Construcción en madera y triplay con techo de calamina y piso de cemento. Cuenta con sala de primeros auxilios, consultorio, farmacia, hall y sala de recuperación.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Caseta de Radio 	<p>Incluida en los ambientes descritos como oficinas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Almacén de materiales 	<p>Construcción en madera y triplay sobre base de cemento y techo de calamina.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cámara Fría 	<p>Construcción de madera y triplay sobre base de cemento y techo de calamina.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Taller de Mecánica 	<p>Construcción de madera y triplay sobre base de cemento y techo de calamina.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Taller de Reparación de Cables y Cajetines. 	<p>Construcción de madera y triplay sobre base de cemento y techo de calamina.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Taller de Soldadura 	<p>Construcción de madera y triplay sobre base de cemento y techo de calamina.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Lavandería: 	<p>Ubicada sobre plancha de cemento o madera.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Caseta para Generador Eléctrico 	<p>Piso de cemento y techo de calaminas.</p>

<ul style="list-style-type: none"> Zona de almacenamiento de combustibles y Lubricantes. 	<p>Pozas cubiertas con geomembrana, con bermas de contención y techo de carpa.</p> <p>Se utilizará JP-1 para helicópteros, diesel para generadores y los grupos de taladro; gasolina para las motosierras, generadores pequeños, motobombas y vehículos.</p> <p>Aceite para todo tipo de maquinarias y grasa para los equipos de perforación.</p> <p>El JP-1 será almacenado en tanques colapsables (bladders) de 10 000 y 5 000 galones y, también, en bladders de 500 galones. El diesel y la gasolina se almacenará en cilindros de 55 galones y transportada a las cuadrillas de campo. Los lubricantes se transportaran en cilindros plásticos de 20,10 y 5 galones, según los casos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Suministro de agua y tratamiento <p>El agua para consumo humano será obtenida de las quebradas próximas al Campamento Base Logístico y tratada por una planta automatizada para potabilización de agua. A este respecto, se toma el agua mediante una bomba y, luego, de asentada en tanques se procede al filtrado con arena, carbón activo y grava. Seguidamente, se clorina mediante el uso de cloro (lejía, cloro activo) y sulfato de aluminio. También, se suele emplear pastillas de micropur (Ag, como agente activo). Luego, se pasa a otras tanques y, de allí a la red de distribución de las cocinas y baños.</p> <p>Respecto al requerimiento de agua esta previsto 25 galones persona día, incluyen el consumo directo, uso de cocina, baños, lavado de ropa, entre otros. Se estipula un total de 3 000 galones diarios para la población laboral en CBL.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento de Agua 	<p>Torre de madera para soporte de cuatro (04) tanques de provisión de agua para el campamento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Helipuertos principales 	<p>En Campo Base, tres helipuertos a 100 m de instalaciones habitadas. Con tres plataformas de cemento, con sala de espera, corredor de acceso y taller de mantenimiento de helicópteros.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Zona de recarga 	<p>Piscina excavada recubierta con geomembrana, con bermas de contención , techadas con carpas plásticas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Zona de Relleno Sanitario 	<p>Excavación de 4.0 m (largo) x 3.0 m (ancho) y 2.0 m (profundidad): 24.0 m³; Adjunto una zona de reclasificación, incineración y embalaje de residuos de 4.0 x 4.0 m.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Zona de Pozas Sépticas 	<p>3 pozas sépticas de 3.0 m (largo) x 2.0 (ancho) m x 2.0 m (profundidad).</p>

(2) Campamentos volantes (CV)

- Dimensiones : 10 m x 20 m, aproximadamente (**200 m²**)
- Localización : Próximo a cada helipuerto
- Distanciamiento y Cantidad : En función al número de helipuertos: 136
- Descripción : 2 carpas de lona: una destinada a cocina y la otra es dormitorio general. Además, una letrina y un relleno sanitario para la cocina (ambos con dimensiones 1m x 1m x 1.5m de prof.); los residuos inorgánicos retornan al Campamento base logístico mediante helicópteros.

2.2.2 Helipuertos y Drop Zones (DZ)

(1) Helipuertos

Dimensiones

- Area Total : 60 x 40m (**2,400 m²**)
- Plataforma : 6 x 6 (**36m²**)
- Aproximación de corredor : La dimensión anterior incluye el corredor
- Distanciamiento : Cada **3,50 km** un helipuerto y cada **800 metros** un **DZ**
- Número estimado total del programa : Aproximadamente **136 helipuertos**

(2) Drop Zones (DZ)

- Dimensiones : 6 x 8 (**48 m²**)
- Distanciamiento : Cada **800 ms** un DZ y 4 DZs entre dos helipuertos (aprox.)
- Estimado total DZ : **598**

2.2.3 Líneas Sísmicas

El proyecto sísmico propuesto, esta basado en un programa convencional de tipo 2D en el Lote 39. Comprende un total de **483Km**, de los cuales **383 km** corresponden a la primera etapa y **100 km** a la segunda etapa o prioridad 2.

A) Primera Etapa (Prioridad 1)

- Número de Líneas Sísmicas : **12**
- Longitud : **383 kms**

Ancho, máximo y mínimo : **Ancho de línea máximo de 2,0 m y mínimo de 1,2 m.**

B) Segunda Etapa (Prioridad 2)

Número de líneas sísmicas : **4**
Longitud : **100 km**
Ancho Máximo y mínimo : **2,0 y 1,2 , respectivamente**

En la **Tabla D1(ver Anexo)** se da el detalle de las Líneas Sísmicas en cuanto a su codificación, longitud y ubicación, tanto de la primera y segunda etapa y su prioridad. Así mismo, en el **Mapa D1(ver anexo)** gráfica las dos prioridades de sísmica programadas.

El programa sísmico comprende las siguientes actividades principales.

a) Levantamiento Topográfico y Apertura de las Líneas Sísmicas

Se realizara el levantamiento topográfico y desbroce de las líneas sísmicas para permitir el emplazamiento del equipo electrónico de grabación. La geometría del programa sísmico y la distancia relativa entre las líneas es importante en la determinación del avance de este trabajo. Para el levantamiento topográfico se considera un máximo de diez (10) grupos de trabajo. Se espera tener una producción de 1,00 Km. diario por grupo. Respecto al equipo de perforación, estarán conformado por un máximo de ocho (8) grupos dobles.

Para levantar cada línea sísmica se procederá a desbrozar la vegetación existente constituida por vegetación herbacea, purmas, etc., abriendo una trocha de 1.2 a 2 m. de ancho como máximo. No se cortara ningún árbol grande que conforme el dosel (diámetros mayores de 20 cm.) y se evitara aquellos incluidos en la lista de especies protegidas, identificados en la línea base ambiental. Las cuadrillas también desbrozaran la vegetación para habilitar helipuertos a medida que se avance a lo largo de estas líneas.

Al mismo tiempo, el equipo marca los hoyos para las cargas explosivas y las posiciones de los geófonos. Durante la preparación de estas líneas se harán los ajustes o pequeñas desviaciones necesarias para evitar cortar árboles grandes.

b) Perforación de los Hoyos de Disparo

Inmediatamente después de que el grupo de trabajo desforeste un segmento de la línea sísmica, se comenzará la perforación de los hoyos de disparo donde se colocaran las cargas explosivas. Estos hoyos se perforaran cada 50 m. a lo largo de la línea sísmica, a una profundidad de 20 m. La profundidad y distancia exacta entre hoyos puede variar, dependiendo principalmente de los resultados de las primeras pruebas en el campo y su optimización.

Los métodos de perforación para estos hoyos dependen del material a perforar y la profundidad deseada de cada hoyo. En áreas de exploración donde el material superficial es relativamente suave, se utilizan barrenos manuales asociados a una bomba de agua para perforar cada hoyo. En caso de encontrarse terreno con roca dura se usara pequeños taladros portátiles de aire comprimido.

Varias cuadrillas de perforación trabajaran detrás de cada cuadrilla de trocheros. Una vez perforado el hoyo, se cargara cada agujero con explosivo (pentolita) y una cápsula detonante, la cual se conecta por medio de cables eléctricos con la superficie. Los hoyos de disparo se rellenan de nuevo hasta la superficie con una mezcla de bentonita o tierra compactada, dejando el cable de detonación expuesto. Una vez completado la apertura de trochas, el levantamiento topográfico y los hoyos de disparo hayan sido perforados y cargados, esta línea estará lista para su registro.

c) *Detonación de los Disparos y Registros sísmicos*

Para el registro de datos sísmicos es necesario primero tender los sensores o geófonos a lo largo de la línea y conectarlos por medio de cables electrónicos a una unidad de registro portátil. La detonación se comienza en un hoyo a la vez, la cual envía su energía al subsuelo. Esta energía encuentra diferentes capas de rocas y es reflejada de vuelta a la superficie donde se le detecta por medio de los geófonos. Cada geófono es un sismógrafo en miniatura. Los sismógrafos detectan leves impulsos energéticos (incluido ruidos o pisadas), los cuales serán transmitidos en forma digital a la maquina grabadora y registrados en cintas magnéticas en un equipo especial de campo. Se utilizaran computadoras para procesar y convertir la información registrada en las cintas magnéticas en una imagen visual (sección sísmica) que permita a los geólogos ver las capas subyacentes de las formaciones rocosas. El objetivo es encontrar estructuras grandes capaces de contener hidrocarburos.

Esta actividad se inicia en unos de los extremos de la trocha, donde la cuadrilla de registro desplegara los geófonos a lo largo de un corto segmento de la línea sísmica. La longitud total del tendido es a menudo de varios kilómetros, dependiendo de la complejidad geológica y de la profundidad deseada en las secciones sísmicas. Para ello, se conectaran todos los geófonos por medio de cables y cajas electrónicas en serie, de manera que puedan conectarse unos con los otros para formar el tendido. Una vez emplazado este tendido de geófonos y conectado al equipo de grabación, la cuadrilla registrara este segmento de la línea.

El disparador o persona encargada de preparar cada carga explosiva, comienza en el centro del tendido de geófonos. Cada una de las cargas explosivas se detonaran electrónicamente y la reacción de cada geófono se registrara simultáneamente. A medida que el disparador avanza a la próxima posición de disparo, el tendido avanzara también. Para esto se despliega un nuevo grupo de geófonos (ristra de 12 geófonos por estación) a lo largo de la línea, en la misma dirección que se mueve el disparador. Simultáneamente una ristra de geófonos de la misma longitud se recoge del lado opuesto del tendido.

Una vez que se ha recolectado varias ristas de geófonos, cajas y cables, estos serán enviados hacia delante, a lo largo de la línea, al lugar donde las cuadrillas se encuentran sembrando mas geófonos. Sin embargo los obreros no pueden caminar a lo largo del segmento de línea en proceso de registro, pues sus movimientos producirían ruido, el cual seria registrado e interferiría con la señal primaria. Los datos registrados se revisan en el campo para mantener un control de la calidad y luego se transfieren al campamento base donde se procesan. Este proceso se repite hasta cubrir todo el patrón de registro sísmico.

Los equipos a utilizar son:

(1) Equipo de Registro Sísmico

- Equipos : *SERCEL SN 388
Instrumento de Registro
CD490E Sercel*
- Grupos aproximados de geófonos: *1 ristra de 12 geófonos
por estación*

*320 canales
25 m de intervalo de grupo
50 m de intervalo de fuente
Tendido simétrico*

(2) Equipos de Perforación

- Tipo de equipo : *JACRO 100 Portátil*
- Profundidad (es) de pozo (s) : *20 m de profundidad*
- Carga : *3 kg de pentolita y 2
fulminantes eléctricos*
- Distancia : *cada 50 metros*

(4) Explosivos

*SISMICO PRIMER
Pentolita
1000 grs de peso
54.5 mm de diámetro
310 mm de largo
7 000 m/s como velocidad de detonación
210 Kb de presión de detonación*

(5) Polvorin

Los explosivos serán almacenados en el destacamento militar en la localidad de Teniente Lopez, cercano al área del CBL en San Jacinto.

(6) Detonadores

*FAMESA Fulmelec
< 1 ms de tiempo de iniciación
6.2 mm de diámetro del casquillo
2.00 Kg/1m de resistencia al impacto
800 mg de potencia promedio
800 mg de carga explosiva promedio
0.057 Ohm/m de resistencia unitaria del cable*

2.2.4 Movilidad y Transporte

Aéreo

Helicópteros

Los helicópteros serán del tipo Bolkow Bo-105 y MI - 17.

Número total de horas de vuelo aproximado para ambos tipos de helicópteros: **368 horas**, de los cuales **287 hr** para **Bo - 105** y **81 hr.** para **MI - 17**.

Los helicópteros son para atender a los grupos de *topografía, perforación y registro*, siendo este último el que requiere mas horas de vuelo con practicamente 200 hrs.

Terrestre

Tipo de vehículos

No se utilizarían vehículos de transporte terrestre.

Fluvial

Tipo de embarcaciones

Se utilizarían deslizadores rápidos (200 hp) para ingreso/salida al Lote 39. Deslizadores de aluminio para transporte de personal al interior del programa sísmico. Embarcaciones de madera (tipo *peque - peque*) de 2 a 4 Tn para transporte de carga menor (víveres y materiales) y, una (1) barcaza (motochata) de 30 Tn de bajo calado. Además, dos (02) barcasas, entre 400 y 600 Tn, para traslado de *combustible* TurboJP-1, Diesel y gasolina, y transporte de equipos y materiales, respectivamente.

La frecuencia de viaje será: uno, al inicio y otro al final de la operación para la **barcaza de materiales**. Para la **barcaza de combustible** se realizarían tres (3) viajes: (1) al inicio, uno (1) durante la operación y; (1) al cierre de las actividades. Se dispondrá de un (1) remolcador para las etapas de movilización y desmovilización.

2.2.5 Fuerza Laboral

En la **Tabla D2** se anota el resumen de la fuerza laboral requerida para la prospección sísmica 2D.

**TABLA D2
FUERZA LABORAL**

	Personal Requerido
Staff	55
Técnico – Obrero	420
Total	475

2.2.6 Alimentación

- Suministro (origen): Iquitos
- Lugar destino de provisión: CBL
- Raciones por día. 2-3

2.2.7 Tiempo de Ejecución Aproximado del Programa Sísmica 2D

En la **Tabla D3** se anota los tiempos destinados para llevar a cabo el referido prospecto.

TABLA D3
TIEMPO ESTIPULADO POR ACTIVIDAD BASICA DE SISMICA

	Duración
Movilización	20
Trocha y topografía (incluyendo trocha)	30
Perforación de pozos (taladro)	42
Registro - Sísmica	48
Desmovilización	5
Total	145

El tiempo estipulado es del orden de **145 días** calendarios, es decir, 4 meses y 25 días.

2.2.8 Comunicaciones

Se, establecerá tres redes principales incluyendo conexiones **SSB, VHF y Telefonía Satelital** de acuerdo al siguiente detalle:

(A) Inmarsat-M

Un terminal satélite portátil Inmarsat M será instalado en el campamento base. Esta unidad tiene la capacidad de mantener comunicaciones de voz, fax y datos todo el tiempo y con todo el mundo, de tal manera que proporciona una conexión confiable con el apoyo basado en Norteamérica y mejora en forma significativa el tiempo de reacción para el plan MEDEVAC u otras necesidades de emergencia, al mismo tiempo proporciona una conexión con el cliente y el contratista en el país y las oficinas de origen.

(B) Radios VHF

Se instalará estaciones repetidoras FM para asegurar la cobertura apropiada por radio en toda el área del proyecto. Cada estación repetidora recibirá su energía de un sistema de carga por panel solar para proporcionar un servicio sin interrupciones.

El campamento base, el sismógrafo y las sub-bases utilizarán radios de 110 Watts, con antenas omni-direccionales y de alta ganancia. Los helicópteros, otras unidades de transporte (botes) y los campamentos volantes usarán radios de 45 Watts.

Los grupos de topografía y perforación y personal del sismógrafo estarán equipados con radios portátiles de 5 Watts. Estas radios tendrán la capacidad de comunicación desde cualquier parte del área del proyecto por medio de las unidades repetidoras.

(C) Radios

Se instalará estaciones repetidoras FM para asegurar la cobertura apropiada por radio en toda el área del proyecto. Cada estación repetidora recibirá su energía de

un sistema de carga por panel solar para proporcionar un servicio sin interrupciones.

El campamento base, el sismógrafo y las sub-bases utilizarán radios de 110 Watts, con antenas omni-direccionales y de alta ganancia. Los helicópteros, otras unidades de transporte (botes) y los campamentos volantes usarán radios de 45 Watts.

Los grupos de topografía y perforación y personal del sismógrafo estarán equipados con radios portátiles de 5 Watts. Estas radios tendrán la capacidad de comunicación desde cualquier parte del área del proyecto por medio de las unidades repetidoras.

2.3 SALUD, SEGURIDAD Y AMBIENTE

Dentro del marco de la Salud, Seguridad y Ambiente se respetarán en forma estricta y permanente las normas establecidas en la Legislación del país. Las mismas que serán monitoreadas y reportadas en forma oportuna siguiendo los canales establecidos por las normas vigentes. (Ver anexo medidas de Ambiente Salud y Seguridad)

Su incumplimiento acarreará acciones disciplinarias incluyendo el despido inmediato.

3.-LINEA BASE AMBIENTAL

3.1 INTRODUCCION

El presente capítulo ha sido estructurado en función al análisis de los factores ambientales, gran parte de ellos de naturaleza frágil y sensibles, a modificarse por la prospección sísmica 2D. En este sentido, existe un compromiso en conducir las actividades de exploración de manera armónica para proteger el ambiente, las culturas nativas, así como la población en general que habita en el área del **Lote 39**.

En este capítulo, se suministra la caracterización global (Línea Base Ambiental) del ámbito del referido **Lote 39**, sobre una superficie de **420 871 ha** y dominado por una ecología de trópico muy húmedo y de selva baja que conforma parte del penillano amazonico continental. A este respecto, se explica aquellas características y rasgos sustantivos que competen a la naturaleza de los diferentes recursos naturales tales como *el clima, geomorfología, suelos, aguas, vegetación general y recurso forestal, vida silvestre (fauna), uso de la tierra*, así como los denominados *recursos culturales (arqueológicos)* y los *factores socioeconómicos (incluye comunidades nativas)* que *tipifican dicho ámbito geográfico del Lote*.

Para la caracterización de los componentes ambientales se han recurrido a fuentes de información disponibles ya sea del área del Lote, así como de aquella aledaña a la misma.

3.2 CLIMA

Para la caracterización climática correspondiente al **Lote 39**, se ha recurrido a fuentes cercanas como la estación pluviométrica Bartra y otras indicadas en la **Tabla C1**, básicamente con información disponible y registros que superan los 10 años, permitiendo tener una información dentro de un marco confiable general. Dichas estaciones permiten obtener el marco climático imperante dentro del ámbito del Lote.

Así mismo, se ha recurrido al análisis interpretativo en función a la interrelación existente entre la fisiografía e indicadores vegetales, estos últimos representando expresiones claves para la caracterización climática prevalente.

A este respecto, se ha podido identificar un (1) tipo de clima propio de este medio tropical y cuyo detalle a continuación se explica.

3.2.1 Clima Cálido muy Húmedo

Representa el tipo climático dominante del ámbito de la zona estudiada, comprometiendo el paisaje general del referido Lote.

Las temperaturas medias anuales varían entre **24 y 25°C**, arrojando un promedio anual de temperatura de **24,5°C**.

En lo que respecta al cuadro pluvial presenta precipitaciones medias anuales del orden de **2 900 mm**, con variaciones dentro del rango de **2 700 a 4 000 mm**. Los valores más elevados corresponden a los sectores de mayor altitud que se extienden entre los ríos Pucacuro y Curaray del Lote 39. La **humedad atmosférica**

relativa sobrepasa **80 - 85%** promedio anual. Los valores máximos de humedad corresponden a los meses de Abril - Julio, y los mínimos a los meses de Setiembre y Octubre.

En la **Tabla C1** se anota la ubicación geográfica de las estaciones pluviométricas dentro del ámbito cercano al Lote 39.

TABLA C1
UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES PLUVIOMETRICAS Y METEREOLÓGICAS

ESTACIONES	UBICACIÓN POLITICA			UBICACIÓN GEOGRAFICA		
	DIST.	PROV.	DEPTO.	Altura	Lat. S	Lat. W
BARTRA	Tigre	Loreto	Loreto	180	62°28'	75°45'
PANTOJA	Torres Causano	Maynas	Loreto	200	00°58'	75°15'
ARICA	Torres Causano	Maynas	Loreto	200	01°34'	75°11'
CURARAY	Torres Causano	Maynas	Loreto	200	02°22'	74°06'
STA. CLOTILDE	Torres Causano	Maynas	Loreto	200	02°29'	73°41'

Asimismo, en la **Tabla C2** se puntualiza la precipitación media mensual referida a las estaciones señaladas.

TABLA C2

ESTACION	TOTAL MEDIO ANUAL mm
BARTRA	2713 *
PANTOJA	2702 **
ARICA	2666 **
CURARAY	2585 **
SANTA CLOTILDE	3177 **

*Años 1963 – 1980

**Años 1964 – 1972

3.2.2 Zonas de Vida

Dentro del ámbito del Lote 39 y, como se ha indicado, dominando por un *clima cálido muy húmedo*, se reconocen dos (2) zonas de vida de acuerdo al sistema Holdridge:

Bosque muy húmedo Tropical que compromete al **80%** del área del Lote y se emplaza ocupando mayormente las geofomas de lomas y colinas bajas de moderada disección, con una flora heterogénea, alta y densa latifoliada de tierra firme (no inundable); Sus parámetros climáticos están dados por temperaturas media anuales que superan los **24 °C** y precipitaciones que pueden sobrepasar, teóricamente, los **4 000 mm** media anuales. La flora y fauna alcanza su mayor biodiversidad, presentando un bosque con cuatro a cinco estratos, así como el dosel de árboles emergentes con alturas sobre los 40 - 50 m.

Bosques muy húmedo - Premontano Tropical se distribuye en el extremo nororiental del Lote comprometiéndolo alrededor del **20%** del área evaluada, y abarcando el conjunto de geofomas que van desde ecosistemas hidromórficos, el

plano aluvional amplio del río Curaray, así como las terrazas medias hasta colinas bajas de fuerte disección. Su expresión florística, al igual que la zona vida anterior, es altamente heterogénea y latifoliada con abundancia de palmáceas de hábitat hidrofítico. Así mismo, su biodiversidad es elevada en flora y fauna, principalmente los ecosistemas de tierra firme.

El cuadro de temperaturas no sobrepasa los **24 °C** media anual y con precipitaciones media anuales por debajo de **4 000 mm**.

3.3 TOPOGRAFIA, FISIOGRAFIA Y DRENAJE

El ámbito del Lote 39 presenta dos grandes escenarios fisiográficos derivado principalmente del proceso de cincelamiento y erosión que han modelado la superficie terrestre: (1) *La planicie aluvial*; y, (2) *el escenario colinado*.

El primer escenario o paisaje lo constituye el **plano aluvional meándrico** de los ríos Curaray, Arabela, Pucacuro y Baratillo, siendo el primero de mayor amplitud, desarrollo e importancia. Dentro de este paisaje aluvional aparece el sistema de terrazas, que involucra el complejo de orillares, terrazas bajas inundables y el área transicional a las terrazas altas fuera del alcance de las inundaciones estacionales. Dicho paisaje representa alrededor del **20%** del área del Lote 39, conformado por pendientes (relieve topográfico) por debajo de **4%**. Se incluye áreas planas o depresionadas de carácter hidromórfico (cubetas o basines) que representan un poco mas del 3% del área, distribuidas mayormente en el río Curaray. A este escenario fisiográfico se le conoce, a nivel continental, como **varzea**, es decir, la zona inundable e inundada.

El segundo paisaje, el mas extenso y característico que constituye aproximadamente el **80%** del área del Lote, está conformado por el escenario de lomas y colinas bajas en diferente grado de disección del terciario. Representa la **tierra firme** (terra firme), de buen drenaje y de patrón o molde profusamente dentrítico desarrollado a consecuencia de las características litológicas sedimentarias prevalentes del terciario, así como depósitos aluviales pleistocénicos a base de arcilla y limo arcilloso.

Respecto al prospecto sísmico 2D se emplaza dentro del extenso escenario de *lomas y colinas bajas* de disección ligera a moderada, bajo una cobertura de bosque primario heterogéneo y de buen drenaje, exento de áreas hidromórficas.

3.4 GEOLOGIA

3.4.1 Generalidades

Geológicamente, la zona de estudio se encuentra ubicada en la cuenca Marañon, enmarcada en el borde occidental del Cratón Sudamericano y su configuración actual deviene de un proceso de emersión diferencial que distingue una estructura denominado Arco de Iquitos.

El basamento del apilamiento sedimentario está constituido por rocas que corresponden al Cratón de Guyana.

Los elementos morfoestructurales que definen a la subcuenca del antearco *Pastaza – Marañon* están constituidos por la Cordillera Oriental y la Faja Subandina al oeste,

el Arco de Contaya al sur y hacia el norte en territorio ecuatoriano el Arco de Cononaco.

Las asociaciones litológicas observables constituyen la secuencia sedimentaria neógena y cuaternaria. Por su posición en secuencia y atributos litológicos están clasificados con categoría de unidades litoestratigráficas, y se les ha asignado una geocronología en base a su contenido fósil (INGEMMET, 1999). Las unidades nominadas son: *Formación Pebas*, *Formación Ipururo*, *Formación Nauta* y *depósitos cuaternarios*.

3.4.2 Rasgos Tectónicos

La configuración estructural de la cuenca del antearco de la Amazonía es el resultado de una fuerte subsidencia ocurrida en el Mioceno – Plioceno, formándose la depresión entre la Faja Subandina sometida a levantamientos activos e inestables y el Escudo Guyano – Brasileño que se comporta como un cuerpo altamente rígido y estable. Su diferenciación en subcuencas y, por ende, la formación de la subcuenca Pastaza – Marañon habría ocurrido en la fase más tardía de su evolución (Rasanen, M. 1993).

El proceso de evolución y control estructural de la cuenca Pastaza – Marañon se desarrolla en el marco de la tectónica de bloques, correspondiendo regionalmente la configuración a fenómenos de reactivación del substrato pre – cretáceo a través de las diversas fases tectónicas que en la faja Subandina y en la cordillera Oriental han generado movimientos diferenciales de los bloques tectónicos como el bloque del Marañon.

Se presenta un sistema de alineamiento principales asociados a fallas normales cuyos rumbos son predominantes NO- SE.

3.4.3 Estratigrafía

Las unidades estratigráficas que afloran en el área de estudio, se encuentran constituidas por formaciones sedimentarias cuyas edades van del Neógeno al Cuaternario Reciente.

A continuación, se expone los aspectos más característicos de cada una de las unidades estratigráficas:

(a) Formación Pebas (N-p)

Está constituida por arcillitas verdes o azuladas intercalada con areniscas y niveles de carbón y calizas con contenido de fauna fósil muy característica indicando ambientes de cuencas restringidas someras.

Morfológicamente, forma terrenos de relieves bajos y suaves, y en la zona los afloramientos de la formación Pebas se elevan algunos metros sobre la planicie de inundación de los ríos sobrepuestos a una unidad estructural denominada Arco de Iquitos. El grosor de esta unidad no es continuo y varía entre **240 m.** y **520 m.** (Sanz, 1974).

(b) Formación Nauta: (NQ – ns / ni)

Está constituida por una secuencia de limoarcillitas rojas de tendencia abigarrada y areniscas de grano medio a grueso con niveles conglomerádicos de matriz friable y

rodados con predominio de clastos de cuarzo bien redondeadas e intercalados con limolitas semi consolidadas rojo anaranjadas.

Su litología consiste en una intercalación de areniscas y limoarcillitas de coloración amarillo rojiza e intraclastos como evidencias de redepósito. Se han diferenciado dos miembros, cuyo detalle se indica a continuación.

- **Miembro Inferior (NQ - ni)**

Los afloramientos de esta unidad muestran una intercalación de secuencias monótonas de arenas, limos y limoarcillitas laminadas, masivas, marrón rojizas, rojizas a pardo amarillentas de baja cohesión a semiconsolidadas con ocasionales niveles de limos y conglomerados polimicticos. En su conjunto alcanzan hasta 15 m de grosor aunque a veces se presenta a manera de estructuras lenticulares.

- **Miembro Superior (NQ - ns)**

Está caracterizada por presentar niveles arenosos de grano medio a grueso, gris beige a pardos, intercalados con gravas finas a medianas, cuarzosas a polimicticas, englobadas en una matriz arenosa, coloración gris anaranjada a gris amarillenta. Los clastos son subredondeados a redondeados, de pocos centímetros de diámetro varían hacia las partes de pocos centímetros de diámetro.

(c) Depósitos Cuaternarios

- **Depósitos Aluviales Pleistocénicos (Qp - al)**

Conforman sedimentos en forma de abanico abarcando una extensa área de drenaje andino con una precipitación anual que localmente excede a 4 000 mm, y la disponibilidad abundante de detritus volcanoclásticos suelto y fácilmente erodable, depositado en forma de cenizas volcánicas, flujos de barro y lahares de los volcanes.

Litológicamente, estos depósitos están constituidos predominantemente por arenas gris oscuras, de grano grueso a fino.

- **Depósitos aluviales holocénicos (Qh - al)**

Estos depósitos corresponden generalmente a los sedimentos acumulados en los cauces antiguos de los ríos. Litológicamente, se encuentran representados por litofacies de arena limosa grano decrecientes con bioturbación gradando a limoarenas y arcillas en forma maciza.

En la **Fig. G1 (ver Anexo)**, se ilustra la columna estratigráfica para el Lote 39.

3.4.4 Geología Económica

Sustancias no – metálicas

1) Carbón

Este mineral no presenta afloramientos de importancia económica y sólo se menciona como referencia la ocurrencia de restos orgánicos carbonizados que llegan al grado de lignito. El grosor en las capas de carbón varían entre 20 cm a 30

cm frecuentemente intercalados con lodolitas azuladas que tienen contenido fosilífero.

2) Gravas

Las gravas heterométricas subangulosas están constituidas por clastos de cuarzo, calizas y cuarcitas. Así mismo, se ha encontrado afloramientos con niveles de gravas intercaladas por areniscas limosas, las cuales son utilizadas para la afirmación de carreteras.

3) Arenas

El origen en general se debe a la descomposición y/o erosión de las areniscas cretácicas y posterior transporte y acarreo por las corrientes superficiales, depositados finalmente en las playas o terrazas.

Las arenas fluviales pueden utilizarse en localidades cercanas que carecen de agregados gruesos para la construcción de diversas obras civiles y para el mantenimiento de las carreteras a construirse.

4) Arcillas

Depósitos de esta naturaleza se encuentran dentro de los sedimentos del Neogeno presentándose como arcillas limosas. Los usos que se les puede dar son variados, dependiendo de su grado de pureza y plasticidad, así las arcillas de buen grado de pureza y alta plasticidad podrían destinarse a la industria cerámica y de porcelana en tanto que las arcillas impuras y de baja plasticidad pueden ser empleadas en la elaboración de ladrillos y tejas.

3.5 GEOMORFOLOGIA

3.5.1 Generalidades

Geomorfología, estudio científico de la forma del terreno y de los paisajes. El escenario geomórfico del Lote 39 y como parte del extenso ecosistema amazónico bajo presenta un relieve ondulado de suave modelado con colinas de poca elevación, alturas a tierras firme y planicies o llanuras que marcan las divisorias de un complicado sistema de drenaje. En conjunto, se trata de una superficie ligeramente inclinada de NO a SE con extensos relieves bajos disectados, alternando con terrenos planos de actividad fluvial reciente.

Por otro lado, las unidades estratigráficas más antiguas que afloran en el área, corresponde cronoestratigráficamente, al Neógeno y forman interfluvios constituidos por secuencias de fases pelítica y samítica. La dinámica erosiva las disecta formando topografías de colinas bajas e igual ocurre con las formaciones aluviales del pleistoceno. También, hay acumulaciones antiguas que forman paisajes de llanuras no inundables y con menor grado de disección.

3.5.2 Morfogénesis

La morfogénesis de la región se inicia en el Terciario, con la deposición en una amplia cuenca continental de los sedimentos areno – arcillosos de la Formación Ipururo, que sufrieron posteriores esfuerzos tectónicos correlativos al periodo final de la actividad orogénica andina.

En una etapa comprendida entre el Plioceno y el Pleistoceno se acumularon sobre esta superficie materiales arenosos y conglomerádicos de pie de monte retransportados por cursos de agua divagantes hoy inexistentes y, por lo mismo, en condiciones climáticas diferentes a las presentes. La erosión del territorio cordillerano fue más intensa, debido a la menor cobertura vegetal y que dio lugar a las grandes acumulaciones de pie de monte.

Posteriormente, a esta etapa de grandes acumulaciones sobrevino un periodo de intensa disección del relieve, el cual dio lugar al modelado de colinas en cuyas cimas han quedado como remanentes de terrazas, paquetes de conglomerados que descansan sobre las capas terciarias.

El cuaternario propiamente dicho ha incidido mayormente en las morfología del llano amazónico. Mientras continuaba el ascenso de los territorios cordilleranos y se producía simultáneamente el ataque erosivo de estos continuaba, también, el hundimiento de la cuenca depresionada del Amazonas.

Posteriormente, durante el *Pleistoceno* las etapas glaciales más modernas produjeron situaciones similares, pero, de menor duración que asociadas a etapas de levantamiento determinaron periodos de disección y aluvionamiento, que formando terrazas aluviales en sus diferentes niveles, así como el modelamiento en lomas y colinas. En el *Holoceno* la erosión y disección del relieve disminuye por la mayor cobertura vegetal del terreno, en tanto, que los cauces de los ríos aumentan generándose paulativamente un incremento de la erosión lateral y un ensanchamiento de las terrazas baja inundables.

3.5.3 Unidades Fisiográficas

A continuación, se describen las *unidades fisiográficas* identificadas :

1) Superficies bajas inundables y complejo de orillares (Si)

Esta unidad comprende terrenos llanos que se inundan estacionalmente, ubicados en las inmediaciones de los cauces de los ríos destacando el curso del Río Curaray y Arabela bajo. Comprende el conjunto de orillares, playas e islas de variada dimensión. Litológicamente, se encuentran constituidas por arenas, arcillas, y gravas finas inconsolidadas.

La configuración de esta superficie es por lo general elongada con anchos variables que pueden llegar a centenares de metros.

Esta unidad geomórfica abarca una extensión aproximada de **32 940 ha**, es decir, el **7,9%** del **Lote 39**.

2) Superficies plano-depresionadas permanentemente inundada (Ag)

Comprende terrenos con alto hidromorfismo localizados discontinuamente en ambas márgenes de los ríos principales como el Curaray y el Arabela. En los estudios geomorfológicos de los llanos orientales se les reconoce bajo la denominación de "Basines" o cubetas de exhondación que semejan pequeñas cuencas de colmatación mixta. Se caracterizan por ser zonas aptas para el desarrollo de la palmera aguaje.

En estas superficies se desarrollan suelos arcillosos y limosos con abundante contenido de materia orgánica.

Esta unidad comprende una extensión aproximada de **14 060 ha** o el **3,3 %** de la superficie del **Lote 39**.

3) Terrazas bajas inundables (Tbi)

Constituye una unidad geomórfica de naturaleza fluviónica de relieve plano y cuya posición baja esta sujeta a la inundación estacional. Su distribución mas destacada aparece sobre la margen derecha del río Curaray y algunas franjas angostas y alongadas en la porción baja del curso del río Arabela.

Dentro del Lote 39, abarca alrededor de **17 650 ha**, es decir, **4,2%**.

4) Terrazas medias (Tm)

Constituye el nivel intermedio no inundable o inundable excepcionalmente del sistema de terrazas cuaternarias desarrolladas en las partes contiguas a las riberas de los ríos principales. Litológicamente, están constituidas por sedimentos aluviales recientes, inconsolidados, de naturaleza areno-arcillosa. Su configuración es variable, ocupando posiciones significativas entre los ríos Curaray y Arabela. Representa, una unidad geomórfica atractiva para los asentamientos humanos.

Dentro del Lote 39, esta unidad abarca alrededor de **6 850 ha** ó el **1,6%**.
La superficie de los ríos y cochas es de 1 251 ha (0,3%) del Lote.

5) Lomas de cimas cónicas y Colinas bajas ligeramente disectadas (Lc)

Representan el extenso escenario geomórfico que domina el ámbito del **Lote 39**, constituido por elevaciones del terreno que no sobrepasan los **20 m** sobre su nivel de base y ondulados, desarrollados sobre materiales terciarios a consecuencia de una moderada disección.

Ocupa una superficie aproximada de **281 960 ha** ó el **67,0%** del ámbito del **Lote 39**.

6) Colinas bajas moderadamente disectadas (Cb1)

Esta unidad geomórfica se caracteriza por elevaciones de cimas redondeadas a aplanadas de **20-30 m** de altura sobre su nivel de base, generadas por una mayor disección de las terrazas altas aluvionales. Debido a su pendiente (20-30%), la inestabilidad del medio es potencialmente alta por erosión en caso de deforestaciones masivas.

Litológicamente, presenta en sus cimas restos del paquete conglomerádico plio-pleistocénicos y hacia la base, capas de areniscas, lutitas y arcillitas terciarias.

La unidad abarca una superficie aproximada de **49 760 ha** o el **11,8%** del ámbito del Lote 39.

7) Colinas bajas fuertemente disectadas (Cb2)

Se hallan constituidas por elevaciones de **20-30 m** sobre su nivel de base y que han sido generadas por una fuerte disección, pero, se diferencia de la anterior unidad (Cb2) presenta una topografía o relieve más accidentado (pendiente > **50%**) al no presentar cimas llanas debidas a los antiguos aluvionamientos. Los riesgos por inestabilidad de erosión potencial son similares a la anterior unidad.

Los sedimentos en que se han desarrollado corresponde a la *Formación Pebas*, compuesta por areniscas, lutitas y arcillitas de colores verdes o azuladas.

Esta unidad comprende una superficie aproximada de **16 400 ha** ó el **3,9%** del área Lote 39. Ríos y cochas abarcan **1 251 (0,3%)**.

3.5.4 Procesos Morfodinámicos

Se describe las acciones erosivas que han modelado las formas de relieve de la zona de estudio. Dichas acciones están determinados por la intensidad y por el contexto geográfico del medio, dada las condiciones selváticas tropicales de estación húmeda larga y su secuela de exuberante vegetación, ríos caudalosos y cobertura de suelos fuertemente meteorizados.

a) Surcos y Cárcavas

Son procesos morfodinámicos de incisión del terreno, que se producen cuando las aguas de escurrimiento difuso se concentran en canales de drenaje más o menos definidas de algunos decímetros de ancho (surcos) y hasta algunos metros de profundidad (cárcavas), en zonas que han perdido su cobertura vegetal.

Estas formas erosivas son menos evidentes y controladas en el área, debido a la cobertura vegetal existente y se desarrollan particularmente en los bordes de las terrazas antiguas y, en menor medida, en las colinas de material cuaternarios.

b) Erosión Lateral y Socavamiento

Son procesos erosivos que se producen en los bordes de los terrenos ribereños por acción de las corrientes fluviales sobrecargadas de materiales. El proceso se origina por desgaste de la base de los taludes en donde sus efectos son mayores durante las crecientes y afectan preferentemente las terrazas fluviales de material poco consolidado, donde esta erosión lateral va produciendo un paulatino ensanchamiento de los lechos. En tanto, los socavamientos son más dinámicos en las orillas cóncavas de cauces. Son fenómenos continuos que varían su intensidad de acuerdo a la época del año.

c) Migración y Profundización de Cauces

La migración del cauce es un fenómeno consecuente del trabajo que realizan los ríos en el proceso continuo de erosión de riberas. La actividad es netamente de sedimentación y colmatación del cauce primitivo debido a la disminución de la energía fluvial en periodos de estiaje o a la escasa pendiente.

La profundización, a diferencia de la migración, es un proceso netamente erosivo condicionado por el volumen hídrico y la energía fluvial en un medio tectónico activo. El llano amazónico, aparentemente estático está sujeto a un paulatino y continuo movimiento ascendente, correspondiente a una fase póstuma de la

orogenia andina, lo que origina el rejuvenecimiento del ciclo geomórfico, con el consiguiente retroceso de las cabeceras y profundización de los lechos fluviales.

d) Hidromorfismo

Conforma un proceso común en el llano amazónico, que consiste en la actividad natural de ciertas zonas de conservarse permanentemente en condiciones húmedas e inestables. Se caracterizan por sus suelos finos y vegetación típica.

La formación de estas zonas se debe a las intensas precipitaciones pluviales depositadas sobre una superficie llana o depresionada que impide la evacuación natural de las aguas. También, se correlaciona con suelos pesados y poco permeables.

Estas áreas, debido a su inestabilidad, no permite tomar medidas de control o mejoramiento por lo que son las menos recomendables para el emplazamiento de obras y actividad humana en general.

e) Desbordes e Inundaciones

Corresponde a procesos de inundación parcial o total de ciertas áreas bajas (lechos inundables, zonas hidromórficas, terrazas bajas) adyacentes a los cursos fluviales, debido al incremento de caudal durante los períodos de lluvia.

Los efectos de esas inundaciones son generalmente leves, ya que se trata de desbordes acuáticos relativamente tranquilos. La normal periodicidad de estos episodios reduce sus potenciales perjuicios porque permite adelantarse a sus efectos estacionales.

Las inundaciones excepcionales que pueden afectar niveles más elevados implican riesgos a los emplazamientos humanos, especialmente por la aleatoriedad de su ocurrencia, que no permite planificar y contrarrestar sus potenciales efectos.

f) Acumulaciones Detríticas

Este proceso se desarrolla normalmente en las confluencias de los ríos principales, debido a la carga de materiales que arrastran los afluentes en temporadas de lluvias y a la pérdida de energía que experimenta al desembocar en un río de mayor volumen hídrico.

Es importante considerar este proceso cuando se trata de proyectar obras de servicios como son los embarcaderos, tomas, etc. y prever el grado de acarreo y sedimentación de elementos sólidos en lugares próximos a la confluencia de los ríos.

3.5.5 Sismicidad

En el área ocurre una cierta actividad sísmica ligada probablemente al vulcanismo moderno que ocurre en el lado ecuatoriano.

A continuación, en la **tabla GE1** se presenta una relación de los movimientos sísmicos más importantes, focalizados cerca del área de estudio y ocurridos entre **1974 y 1976**. De 1977 a la fecha no se tiene registros de sismos significativos.

TABLA GE1
SISMOS FUERTES OCURRIDOS EN LA REGION ESTUDIADA Y
ZONAS VECINAS

Fecha	Lugar	Magnitud
08 - 08 - 1974	Huánuco - Loreto	5,6
03 - 06 - 1976	Loreto	5,0
06 - 06 - 1975	Loreto	5,3
17 - 07 - 1975	Loreto	5,0
15 - 08 - 1975	Loreto	5,7
27 - 08 - 1975	San Martín - Loreto	5,1
07 - 12 - 1975	Loreto	5,0
07 - 05 - 1976	Loreto - Huánuco	5,3

* Escala Richter

3.5.6 Estabilidad Geomorfológica

El grado de estabilidad geomorfológica de un determinado espacio geográfico está dado por la intensidad y/o frecuencia de los procesos naturales que amenazan el medio.

Los tipos de procesos naturales y los grados de intensidad con que se afectan al medio están condicionados por las características geológicas - geográficas del área. En este sentido, las rocas de litologías deleznables facilitan el desarrollo de procesos erosivos, lo mismo que los contrastes fisiográficos y los climas excesivamente lluviosos.

En el caso del área estudiada, las condiciones que favorecen las acciones erosivas de fuerte intensidad se presentan en amplios sectores, pero, la exuberante vegetación propia de la zona de selva atenúa la intensidad de dichos procesos. Sin embargo, se considera que el área estudiada presenta en promedio una **alta estabilidad geomorfológica** frente a los procesos naturales. Si bien, como se ha indicado repetidamente, los fenómenos pueden desencadenarse espontáneamente en caso de ocurrir una deforestación masiva.

Por ello, resulta conveniente señalar algunas características generales que dominan las condiciones ecológicas de la selva nor-oriental del país.

- Áreas afectadas por una neotectónica activa.
- Escasos contrastes fisiográficos, existiendo sólo colinas bajas y un sector de planicies con topografía suave.
- Relieve topográfico de baja pendiente dominante en el área del tendido sísmico y, por tanto, baja probabilidad de erosión.
- Densa cobertura boscosa característica de ambientes tropicales.
- Suelos residuales areno-arcillosos principalmente en el sector de colinas bajas y lomadas y suelos transportados arcillo-arenosos en el sector de la planicie aluvial.
- Abundancia de volumen hídrico estacional que provoca en los cauces encajonados y, de alta pendiente, incisión y socavamiento laterales, y en los cauces poco profundos de escasa pendiente, desbordes e inundaciones.

En el presente estudio se establecen cuatro niveles de estabilidad geomorfológica, teniendo en consideración el *grado, intensidad y frecuencia de los procesos actuantes*. Estas pueden traducirse en limitaciones o barreras que impone la naturaleza a las diferentes actividades que desarrolla el hombre. En la **Tabla GE2** se anota las superficies geomórficas y el tipo de procesos dominantes. Asimismo, ver Mapa de Estabilidad Geomorfológica

Grados de Estabilidad

Se han reconocido cuatro (04) niveles o grados de estabilidad en función a las características morfo-litológicas de las geofomas, procesos morfodinámicos, así como del clima dominante caracterizado por su alta precipitación.

- Las áreas consideradas como **ZONAS MUY INESTABLES o de Muy baja estabilidad** representan el **12%** aproximadamente del ámbito del Lote 39. conformadas por las superficies hidromórficas e inundables. A este respecto, la cobertura vegetal propia de las riberas de los ríos (monte ribereño), debe ser conservada con la finalidad de mitigar los efectos erosivos laterales fluviales.
- Las zonas consideradas como **INESTABLES o de baja estabilidad** representan el **4%** del ámbito. Requiere de un estricto control y monitoreo y no deforestar, a fin de evitar o minimizar la ocurrencia de derrumbes y erosión (colinas bajas de fuerte disección).
- Las zonas consideradas como de estabilidad **MODERADA** representan el **75%** del ámbito, permitiendo el desarrollo de actividades que podrían modificar en forma permanente la cobertura vegetal. Requieren de adecuadas medidas de control (colinas bajas de moderada disección).
- Por último, se tiene las zonas consideradas como de estabilidad **ALTA** que representa **< 10%** aproximadamente del ámbito, constituyendo las superficies geomorfológicas con una mayor amplitud de uso y de menor control (lomas y terrazas medias).

**TABLA GE2
ESTABILIDAD GEOMORFOLOGICA**

GRADO	SUPERFICIE GEOMORFOLOGICA	TIPO DE PROCESO
ALTA	- Lomadas - Terrazas Medias	- Esguerrimiento difuso - Surcos y cárcavas
MODERADA	- Terrazas bajas subrecientes - Lomadas y Colinas bajas - Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas	- Socavamiento. Erosión lateral - Desplome de riberas - Surcos y cárcavas - Esguerrimiento difuso
INESTABLES	- Colinas bajas fuertemente disectadas.	- Esguerrimiento difuso - Derrumbes - Surcos y cárcavas
MUY INESTABLE	- Superficie plano depresionadas inundables permanentemente. - Terrazas bajas inundables	- Inundaciones - Socavamiento lateral - Surcos y cárcavas - Explayamientos - Migración meándricas - Derrumbes

3.6 SUELOS

La caracterización del recurso suelo dentro del ámbito del **Lote 39**, se ha realizado mediante la investigación de áreas de muestreo que permite obtener una información sistematizada sobre la realidad edáfica de dicho Lote. Asimismo, complementariamente al examen directo del terreno se ha contado con el apoyo de estudios de carácter geológico, geomorfológico y ecológico.

Con tal motivo, el referido estudio de suelos, se ha ceñido a las normas establecidas por el **Manual de Suelos (Soil Survey)** del **Departamento de Agricultura** de los **Estados Unidos** y en concordancia a las especificaciones estandarizadas por parte de la **FAO**, evaluando las características y propiedades que tienen incidencia o actúan como factores limitantes para las diversas actividades que exige la prospección petrolera, así como sus implicancias de orden ambiental.

Se adjunta al presente texto un **Mapa de Suelos (04)**, donde se gráfica la distribución de las unidades edáficas identificadas, así como su interpretación en términos de Capacidad de Uso Mayor (Reglamento de Clasificación de Tierras D.S. No. 0062/75 AG), y su equivalencia con la clasificación por Capacidad de Uso - (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, USDA).

3.6.1 Descripción de las Unidades Edáficas

En el presente estudio se han delimitado **siete (7)** consociaciones y **una (1)** asociación de suelos que constituyen las unidades cartográficas delimitadas en el mapa de suelo a nivel de *subgrupo* del Sistema Soil Taxonomy (USA). A este respecto, se han identificado seis unidades taxonómicas del sistema señalado. Para su denominación, se ha recurrido a un nombre local que facilita su identificación y lo hace accesible para el usuario no familiarizado con la terminología edáfica. En la **Tabla S1 (ver Anexo)** se presenta la superficie y proporción porcentual aproximada que ocupa cada una de las unidades cartográficas y, en la **Tabla S2** se anota la clasificación y características más significativas de los suelos identificados. Asimismo en las **Tablas S3 y S4** se indican la capacidad de uso mayor de los suelos y las características fisicoquímicas de dichas unidades, respectivamente.

A continuación, se describe las unidades cartográficas y las características físico morfológicas y químicas de los suelos que las conforman con sus respectivos perfiles modales:

A) Consociaciones

(1) Consociación Aguajal (Unidad C - 1)

Abarca una superficie de **14 060 ha** que representa el **3,3%** del área estudiada. Está conformada por el suelo **Aguajal** desarrollado a partir de materiales aluviales en condiciones hidromórficas, en superficies cóncavas, depresionadas, saturadas permanentemente con agua.

Los suelos Aguajal (**Typic Endoaquents**) son superficiales (**< 50 cm**), sin desarrollo genético, con un perfil **ACg** gleyzado y que está permanentemente saturado de agua. Son de color pardo grisáceo muy oscuro a gris claro; de textura moderadamente gruesa (franco arcillo arenoso); drenaje muy pobre; de reacción

extremadamente ácida (**pH 3,9 a 4.0**); y baja saturación de bases porcentaje de aluminio. Por las condiciones de hidromorfismo estos suelos presentan una cobertura arbórea particular en la cual predomina la palmera denominada “aguaje” y otras de habitat hidrofítico.

Esta unidad no es atravesada por líneas sísmicas programada.

Las limitaciones están referidas al *anegamiento permanente*, *alta susceptibilidad* a la compactación debido a la textura y condiciones de drenaje pobre, así como baja fertilidad.

(2) Consociación Curaray (unidad C-2)

Comprende una superficie de **12 030 ha**, que representa el **2,9%** del área estudiada. Está conformada por suelos desarrollados a partir de sedimentos aluviales recientes depositados en ambas márgenes de los ríos Curaray, Arabela y sus principales afluentes, en tierras denominadas terrazas bajas o valles estrechos, sujetos a inundación frecuente y, limitados por una napa freática temporal próxima a la superficie del suelo. Presentan un relieve plano con pendientes de **0-2%**.

Esta unidad es **atravesada por la mayoría de las líneas del programa**.

Los suelos *Curaray* (**Aquic Udifluents**) son moderadamente profundos a profundos sin desarrollo genético; de color pardo grisáceo muy oscuro a pardo grisáceo; textura franco arcillo arenosa, de drenaje moderado a imperfecto. Son de reacción extremadamente ácida (**pH 4,5**); moderada saturación de bases y saturación de aluminio cerca a **50%** y fertilidad natural baja. En estos suelos es posible practicar una agricultura de subsistencia basada en cultivos de corto período vegetativo, con el peligro latente de las inundaciones en las épocas de mayor precipitación pluvial.

Las limitaciones de esta unidad edáfica están referidas a las características de fertilidad del suelo, riesgos severos por inundación y a la susceptibilidad de las erosiones laterales las que comprometen su estabilidad.

(3) Consociación Napo (Unidad C - 3)

Abarca una superficie de **6 850 ha (1,6%)**, originados a partir de sedimentos fluviales recientes y ubicados en terrazas bajas adyacentes a los ríos Curaray y Arabela, sujetos a inundaciones periódicas, con una napa freática fluctuante próxima a los 50 cm. Son de topografía plana (0 - 2%) con ligeras ondulaciones.

Los suelos *Napo* (**Typic Udifluents**) son moderadamente profundos, sin desarrollo genético, morfología estratificada, de color pardo oscuro a amarillento oscuro, y de textura franco a franco arenosa. El drenaje es moderado a bueno. Presentan una reacción moderadamente ácida (**pH 5,6 - 6,0**); con una saturación de bases mayor de **50%**; fertilidad natural media. La inundabilidad estacional restringe su uso continuo.

La unidad edáfica no es atravesada por las líneas sísmicas programadas.

Las limitaciones ambientales de esta unidad edáfica están referidas a los riesgos de inundación y que aunado al riesgo continuo por efectos de la erosión lateral ejercida por los ríos, los convierten en áreas de baja estabilidad para la instalación de cultivos.

(4) Consociación Ponal (Unidad C - 4)

Ocupa una superficie de **17 650 ha** que representa el **4,2%** del área estudiada. Suelos originados a partir de materiales sedimentarios constituidos por arcillitas grises y limolitas, así como areniscas poco consolidadas, ocupando las terrazas medias de relieve plano a ligeramente ondulado con pendientes de 2 - 8%.

Las **líneas sísmicas no comprometen** a esta unidad.

Los suelos *Ponal* (**Oxic Dystrudepts**) son profundos con perfil **tipo ABC** con cierto desarrollo genético expresado en la presencia de un subhorizonte B cámbico; son de color pardo a rojo amarillento, textura franco arcillosa a arcilla y drenaje bueno a moderado. La reacción es extremadamente ácida (**pH 4.0 - 4,2**); baja saturación de bases y saturación de aluminio **mayor a 80 %** (aluminio saturado); con fertilidad natural baja. Por sus condiciones edáficas de fertilidad estas áreas están destinadas para ciertos cultivos permanentes tolerantes a la elevada acidez y toxicidad de aluminio cambiante.

(5-6) Consociación Irapay (unidades C-5 y C-6)

Abarca una superficie de **2 970 (07%)** en lomadas para la unidad C-5 y de **321 910 (76,5%)** en colinas bajas para la unidad C-6 del área estudiada. Está conformada por suelos desarrollados a partir de materiales residuales, ubicados sobre un relieve ondulado de lomadas con pendientes de **8 a 15%** (Irapay, Lomadas, Unidad C-5) y colinas bajas ligera a moderadamente disectadas de cimas redondeadas y laderas con pendientes entre **15 a 50%** (Irapay, ligeramente a moderadamente disectado, Unidad C - 6).

La unidad **C-6** es **atravesada por todas las líneas sísmicas** programadas.

Los Suelos *Irapay* (**Oxic Dystrudepts**) son moderadamente profundos a profundos, con perfil tipo **ABC**; de color pardo amarillento oscuro a pardo fuerte; de textura franco arcillosa a arcillosa; tienen drenaje bueno a ligeramente excesivo; escurrimiento superficial moderado a rápido; de reacción extremadamente ácida (**pH 4.1 a 4,4**); baja saturación de bases; saturación de aluminio mayor a **80%** (suelos aluminio saturado) y fertilidad natural baja. Estos presentan una cobertura arbórea densa conformando un bosque primario poco intervenido.

(7) Consociación Baratillo (unidad C-7)

Ocupan una extensión de **16 400 ha**, que representa el **3,9 %** del área. Esta conformada por suelos desarrollados a partir de materiales sedimentarios residuales de arenisca, limolita o lodolitas grises y rojizas. Ocupa un relieve en colinas altas fuertemente disectadas de cimas cónicas con pendientes entre **30 y >50%** predominantemente.

Esta unidad es **atravesada por las líneas sísmicas L6 y L18** (segunda etapa).

Los suelos Baratillo (**Typic Dystrudepts**) presentan desarrollo genético con perfil tipo **ABC**, con un horizonte B cámbico; profundo de color pardo amarillento oscuro a pardo amarillento; textura franco a franco arenosa; reacción extremadamente ácida (**pH 4,0 - 4,5**); drenaje natural bueno a algo excesivo; saturación de bases baja de **20 a 35%** y saturación de aluminio alta, **65-75%**. Son suelos de fertilidad

natural baja. Presentan una cobertura arbórea densa de mediana altura constituyendo un bosque primario no intervenido.

Su limitación principal está referida al factor edáfico (baja fertilidad y elevada acidez) y a pendientes mayores a **50%** siendo proclives a los procesos erosivos como lo evidencia dicho proceso geomórfico.

B) Asociaciones

(1) Asociación Napo - Curaray

Abarca una superficie de **27 750 ha (6,6%)**, conformada por los suelos Napo y Curaray en proporciones iguales (50% respectivamente) desarrollados a partir de sedimentos fluviales recientes. La asociación ocupa superficies aluviales concavo-convexa (complejo de orillares) modelada por los ríos Curaray y Arabela. Tipifica el plano aluvional meándrico del río Curaray esencialmente. Son de topografía plana (0 - 4%) con ligeras microondulaciones, sujetos a inundaciones periódicas con una napa freática fluctuante próxima a los 50 cm.

Las características de los componentes edáficos fueron descritas en detalle en las consociaciones respectivas. Esta unidad **asociativa no es atravesada** por las líneas sísmicas.

3.6.2 Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

La capacidad de uso de un suelo consiste en la aptitud natural para producir en forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos.

En el presente acápite se realiza la interpretación edafológica empleando el Sistema de Capacidad de Uso Mayor, establecido en el **Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú (D.S. No 0062/75 A61975)** y su equivalente con la clasificación por capacidad de uso (USDA).

El sistema establece cinco **(5)** grupos de Capacidad de Uso, que se pueden presentar individualmente o en forma asociada, y cuyas limitaciones se van incrementando desde tierras de cultivo (en limpio o permanentes), pastoreo, producción forestal y las denominadas tierras de protección. A continuación, se describe los grupos de Capacidad de Uso Mayor identificados en el área del Lote 39.

- **Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (A)**

Comprende las tierras con moderadas limitaciones edáficas y topográficas capaces de soportar cultivos anuales o bianuales. Generalmente están sujetas a inundaciones periódicas, siendo éste el factor limitante para su uso continuo y en forma sostenida.

En este grupo están comprendidos los suelos *Napo* y *Curaray* que permiten una agricultura limitada, de subsistencia, sobre la base de cultivos de corto período vegetativo, debido el riesgo de inundación. Entre los cultivos se tiene: *arroz, maíz, yuca, maní, frijol*, entre otros. Se debe considerar la plantación o explotación del camu camu frutal nativo adaptado a las condiciones de inundabilidad y drenaje moderado a imperfecto. Abarcan **46 630 ha (11.1%)**.

- **Tierra Aptas para Cultivos Permanentes (C)**

Agrupar tierras con mayores limitaciones que el grupo anterior, tanto edáficas como de relieve que no permiten la implantación de cultivos anuales, pero sí, una agricultura basada en cultivos permanentes, principalmente frutales que no requieren de una remoción continua del suelo superficial.

Por las condiciones de su extrema acidez, el uso y manejo de estas tierras deberá estar basado en el cultivo de especies nativas o exóticas adaptadas a las condiciones ecológicas locales. Entre estas especies se tiene: *piña, papaya, plátano, cítricos, taperibá, cocona, marañón, palmeras*, entre otros. Se incluye dentro de este grupo a los suelos **Ponal e Irapay**, ubicados en formas de tierra de terrazas medias y lomadas, respectivamente. Comprenden **20 620 (4,9%)**.

- **Tierras Aptas para Producción Forestal (F)**

Se incluye a las tierras que presentan fuertes limitaciones edáficas y principalmente topográficas que las hacen inapropiadas para cualquier actividad agropecuaria, quedando relegadas principalmente para el aprovechamiento y producción del recurso forestal.

Las limitaciones más importantes están referidas a la topografía, las que determinan la fragilidad de estos suelos principalmente a la erosión pluvial; más aún si se agrega a ello la extrema acidez y la baja fertilidad natural que los caracteriza. En este grupo están incluidos los suelos **Irapay**. En este grupo, también, se incluye al suelo **Aguajal**, en superficies mal drenadas, sobre las cuales destaca la presencia de la palmera “**aguaje**” (*Mauritia flexuosa*) que es explotada por su fruto. Es debido a esta actividad y a la fauna y flora particular, que estas tierras adquieren un gran valor económico como ecológico. Abarcan **321 910 (76,5%)**.

- **Tierras de Protección**

Este grupo involucra todas aquellas tierras cuyas características son muy desfavorables para llevar a cabo actividades agropecuarias y forestales. Deben ser mantenidas como superficies de protección de la biodiversidad de flora y fauna propia de estos medios de trópico húmedo. En este grupo se incluye al suelo **Baratillo**, así como parte del suelo **Aguajal** en su condición de mayor expresión hidromórfica e inundación permanente (aguas lénticas). Se incluyen también, las superficies de islas, playas y ríos sujeta a las inundaciones periódicas y extensas y muy cambiante por la dinámica fluvial. Abarcan **31 711 (7,5%)**.

3.7 RECURSOS HIDRICOS

3.7.1 Generalidades

Los recursos hídricos son vitales y de suma importancia para el desarrollo de toda actividad, ya sea en forma directa o indirecta, por tanto su uso y aprovechamiento debe ser económico, racional y múltiple. La abundancia o escasez de agua de una zona, así como su calidad imponen sus restricciones para un buen aprovechamiento del mismo.

Con respecto al área de estudio, ubicado en la vertiente del Atlántico, existe abundancia de agua, frente a usos consuntivos muy exigüos. Sin embargo, la

mayor importancia del agua en esta zona está asociado a la vida acuática en los ríos, así como al transporte fluvial característico de los medios trópicos.

Diversas actividades antrópicas, entre ellas la exploración de petróleo, pueden modificar en algún grado la calidad del agua, siempre y cuando no se tomen las medidas adecuadas que permitan detener o mitigar dichos efectos. La alteración de la calidad del agua puede incidir principalmente en la vida acuática.

3.7.2 Hidrografía

Hidrográficamente, el área de estudio se encuentra ubicada dentro de las cuencas de los ríos **Tigre y Napo**. Tanto el río Tigre como el río Napo son considerados como ríos internacionales, cuyas nacientes y gran parte de sus cuencas están en el territorio ecuatoriano. Las aguas de estos ríos desembocan al río Marañón y Amazonas, respectivamente.

El río **Tigre** se forma en la confluencia de los ríos Cunambo y Pintoyacu, que llegan desde el territorio ecuatoriano. En dicha unión está ubicada la estación peruana Puerto Cunambo. Su cauce es muy sinuoso, estrecho, con arenas y sectores pedregosos. Sin embargo, su lecho de inundación aguas abajo es muy amplio, característica de la mayoría de los ríos de la selva baja.

El río Tigre en territorio peruano tiene una longitud aproximada de **725 Km.** desde su confluencia con el río marañón hasta el límite de frontera (Ecuador). Navegable en todo su recorrido y en su desembocadura (río Marañón) su ancho oscila alrededor de **500 m.**

El río Tigre tiene como principal afluente por su margen derecha al río **Corrientes**, el mismo que también tiene sus nacientes en el territorio ecuatoriano. La mayor parte de su recorrido es en territorio peruano hasta confluir aproximadamente **148 Km.** aguas abajo de la confluencia del Tigre con el río Pucacuro casi todo su recorrido es paralelo al río Tigre y tiene una longitud en el territorio peruano de **425 Km.**

Un afluente principal del río Tigre por su margen izquierda es el río **Tangarana-Pucacuro**, que nace en el límite con el Ecuador. Casi todo su recorrido es paralelo al río Tigre hasta su confluencia a este último en el poblado de Pucacuro, con una longitud de **245 Km.** Este río tiene un afluente por la margen derecha, denominado río **Baratillo**, cuyo recorrido es paralelo al río Tigre y al mismo río Pucacuro. Gran parte del Lote 39 se encuentra en las cuencas de los ríos Baratillo y Pucacuro.

El río **Nanay** es un afluente directo del río Amazonas y desemboca a la altura de la ciudad de Iquitos, con una longitud aproximada de **210 Km.** Su principal afluente por la margen izquierda es el río Pintuyacu de **180 Km.** de longitud. El ámbito de esta cuenca no incluye directamente al Lote 39

El río **Napo** se forma en la confluencia de los ríos Jatunyacu y Jondachi (en territorio ecuatoriano) e ingresa al territorio peruano atravesando la localidad de Pantoja. Su cauce es amplio, con extensos bancos de arena a ambos márgenes. Su lecho de inundación aguas abajo es muy amplio y variable, característica de la mayoría de los ríos de la selva baja.

El río Napo en territorio peruano tiene una longitud aproximada de **345 Km.** desde su confluencia con el río Amazonas hasta el límite de frontera (Ecuador). Navegable

en todo su recorrido y en su desembocadura (río Amazonas) su ancho oscila alrededor de **500 m**.

El río Napo tiene como principal afluente por su margen derecha al **río Curaray** el mismo que, también, tiene sus nacientes en el territorio ecuatoriano. El río Curaray recibe un aporte importante del río Nashino que confluye al ingresar al territorio peruano. El área del **Lote 39** enmarca gran parte de las cuencas de los ríos Curaray y Arabela.

3.7.3 Descarga de los Ríos (caudales)

Las aguas que escurren por los ríos y quebradas dentro del área de estudio son producto del escurrimiento directo de las aguas que caen sobre la cuenca (lluvias), así como también de las aguas que se infiltran y, luego, afloran a lo largo del cauce, constituyendo el caudal base de los ríos. Visto de esta forma, la extensa cuenca de los ríos Tigre (**Pucacuro y Baratillo**) y Napo (**Curaray y Arabela**) principalmente, traen aguas desde el territorio ecuatoriano cuyo ámbito genera un alto porcentaje del escurrimiento total.

En el ámbito delimitado por el Lote 39, así como cercana a ella no se dispone de estaciones que permitan el registro de los niveles de agua en los cauces de los ríos (estaciones hidrométricas). Por tal motivo, los valores de las descargas medias anuales (escurrimientos) de los principales ríos que se mencionan en la presente **Línea Base Ambiental** corresponde a los determinados por **métodos indirectos**, es decir, a través del **modelo Precipitación-Escurrimientos**. Modelo basado en las Zonas de Escurrimiento Superficial de ONERN, 1980. Dicho modelo tiene la particularidad de considerar a las formaciones ecológicas (Zonas de Vida) como ámbitos homogéneos desde el punto de vista topográfico, geológico, edáfico, de vegetación, por tanto, también homogéneo desde el punto de vista hidrológico.

Las formaciones ecológicas identificadas en el ámbito del Lote 39 son:

- Bosque muy húmedo - Premontano Tropical (bmh-PT)
- Bosque muy húmedo - Tropical (bmh-T)

Estas formaciones ecológicas, llamadas también **Zonas de Escurrimiento Superficial**, tienen características de temperatura, precipitación y coeficiente de escurrimiento para cada una de las formaciones, tal como se muestra en el **Mapa Hidrológico y Calidad del Agua (Mapa 05)**. En base a dicha información se puede generar la descarga media de los ríos y quebradas en cualquier punto de interés.

Con el método mencionado se han estimado las descargas de los principales ríos (**módulo anual en m³/seg**), los mismos que se presentan en el **Tabla A1**. Además, se indica la magnitud de la cuenca receptora, longitud del cauce principal y un lugar de referencia.

El régimen de descarga de los ríos está asociado directamente al comportamiento estacional de las precipitaciones que ocurren en la cuenca. En este sentido, el régimen de las lluvias tropicales, desfazan o prolongan la presentación de las máximas avenidas. Esto ocurre casi en todos los ríos afluentes del Amazonas por la margen izquierda, es decir, aquellas que reciben la influencia del régimen tropical de lluvias. Las crecientes del río Tigre se inician en octubre y concluyen en mayo, iniciándose luego la época de vaciante.

TABLA A1
CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS DE LOS PRINCIPALES
RIOS DEL AREA DE ESTUDIO

RIO	AREA DE CUENCA (Km2.)	LONGITUD EN TERRITORIO PERUANO (Km.)	CAUDAL MEDIO (m3/seg)	REFERENCIA
Tigre	45,073*	725	3,279	C.R. Marañón
Pucacuro	5,540	245	657	C.R. Tigre
Napo	106,769**	345	8,936	C.R. Amazonas
Curaray	26,775***	323	2,155	C.R. Napo
Arabela	2,040	120	252	C.R. Curaray

C.R. Confluencia hasta el río.

* : Incluye el área de cuenca en territorio ecuatoriano, igual a 8,920 Km2.

** : Incluye el área de cuenca en territorio ecuatoriano, igual a 58,400 Km2.

*** : Incluye el área de cuenca en territorio ecuatoriano, igual a 15,384 Km2.

Fuente: GEMA, 2001

3.8 CALIDAD DEL AGUA

3.8.1 Generalidades

La calidad de agua es un parámetro significativo en la evaluación del recurso hídrico, ya que al igual que su disponibilidad, su uso puede significar ciertas restricciones, sobre todo si se determinan diversos grados de contaminación.

Dentro del ámbito de estudio se viene desarrollando actividades propias de los ambientes tropicales (selva baja), principalmente actividades agropecuaria, (restringida) extracción forestal, pesca y caza. En las partes bajas de los ríos la actividad de transporte es más significativa comparada con los cauces de la parte alta.

3.8.2 Sitios de Muestreo

La calidad del agua en el ámbito de estudio ha sido determinada a través de los análisis efectuados en **ocho (8)** sitios de muestreo correspondientes a los ríos Tigre, Baratillo, Pucacuro, Arabela y Curaray. Así mismo, en los mismos lugares se han recolectado muestras de sedimentos. En la **Tabla CA-1**, se indica la ubicación de los sitios de muestreo, además, la fecha de muestreo y algunas características del lugar o sitio de muestreo.

TABLA CA-1
UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DEL AGUA

NUMERO DE MUESTRA	LUGAR	COORDENADAS UTM (m)	FECHA	LUGAR DE REFERENCIA
P-1	Río Arabela	9 767 400 N 515 500 E	22-11-2000	2.0 Km. Aguas abajo de la Comunidad Nativa Buena Vista
P-2	Río Curaray	9 770 010 N 518 650 E	23-11-2000	0.5 Km. Aguas abajo de la desembocadura del río Arabela
P-3	Río Curaray	9 769 450 N 515 490 E	23-11-2000	0.5 Km. Aguas arriba de la desembocadura del río Arabela
P-4	Río Arabela	9 761 980 N 509 050 E	23-11-2000	0.5 Km. Aguas arriba de la Comunidad Nativa Flor de Coco
P-5	Río Pucacuro	9 761 850 445 910	24-11-2000	50 m. Aguas arriba del Campamento Temporal
P-6	Río Baratillo	9 750 100 N 443 520 E	25-11-2000	Frente al Campamento Temporal
P-7	Río Tigre	9 736 200 N 410 620 E	24-11-2000	0.5 Km. Aguas arriba de la Comunidad Nativa 12 de Octubre
P-8	Río Tigre	9 716 402 N 423 429 E	25-11-2000	0.5 Km. Aguas abajo de la Comunidad Nativa Vista Alegre

3.8.3 Toma de Muestras

Las muestras de agua han sido tomadas siguiendo las recomendaciones dadas por el Centro Panamericana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (**CEPIS**), añadiendo los reactivos necesarios para su preservación, tanto para los análisis de metales pesados (**HNO₃**), como para aceites y grasas (**HCL**). Estas muestras desde la obtención hasta la entrega al laboratorio de Environmental Quality Analytical Services S.A (EQUAS), han sido mantenidas a bajas temperaturas.

3.8.4 Análisis de las Muestras de Agua In Situ y en el Laboratorio

Teniendo en cuenta que existen ciertos parámetros que pueden variar sus valores entre las condiciones ambientales y las analizadas en el laboratorio, se han medido **In Situ** los valores de *pH*, *Temperatura*, *Conductividad Eléctrica*, *Oxígeno Disuelto* y *Coliformes Totales*.

En respecto a las muestras de agua analizadas en **laboratorio** han sido: *Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)*, *Demanda Química de Oxígeno*, *Cloruros*, *Aceites y Grasas*, *Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)*, *Sólidos Totales Disueltos y Metales (Bario, Cadmio, Cromo, Plomo, y Mercurio)*.

3.8.5 Resultados de los Análisis de la Calidad del Agua

En el **Tabla CA-2** y **CA-3**, así como en la **Tabla CA-4** (Sedimentos) se presentan los resultados de los análisis de las muestras de aguas *In Situ* y en el *Laboratorio*, respectivamente, de los ríos Tigre, Baratillo, Pucacuro, Arabela y Curaray. En las Tablas **CA-5**, **CA-6**, **CA-7** y **CA-8**, se presentan los **Límites Máximos Permisibles**, dada por la Ley General de Aguas, (D.L. 17752, y su nuevo texto dado por D.S. 007 -83-SA. (ver Anexo Volumen I)). La comparación de la calidad del agua se ha ejecutado con respecto a la **Clase I**, que corresponde a las aguas de

abastecimiento doméstico con simple desinfección y, a la **Clase VI** que son aguas de zonas de preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

3.8.6 Interpretación de Resultados

Antes de reseñar el detalle interpretativo que reportan las muestras de aguas recolectadas de sitios provenientes de los ríos Tigre, Baratillo, Arabela, Pucacuro y Curaray, se suministra una visión apretada, para facilidad del usuario, sobre los parámetros físico - químicos, de hidrocarburos, metales y coliformes totales.

El **pH** de las aguas varía entre **6,3** (Río Curaray) a **8,9** (río Pucacuro), con conductividades eléctricas de **< 100 uS/cm** a excepción del río Tigre que reporta los **500 ud/cm**. Los sólidos totales disueltos están todos por encima de **100 mg/l** y **< 150 mg/l** para los ríos Curaray, Arabela, Baratillo y Pucacuro, no así las aguas del río Tigre que reportan **> 550 mg/l**.

En cuanto a *aceites y grasas* a excepción del río Arabela en confluencia con río Curaray que arroja cerca de 2,50 mg/l, reportan < de 2,0 mg/l. En cuanto a hidrocarburos totales de petróleo (TPH) todas las muestras reportan **< 1,0 mg/l**.

En referencia a los metales *romo* (Cr) y *mercurio* (Hg) todas las muestras registran concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la Ley General de Aguas. Para el *bario* (Ba) no se establece LMP (Ley de Agua). Respecto del **plomo** (Pb) se reportan concentraciones sobre LMP (consumo humano) en agua de ríos Arabela, Pucacuro y Baratillo, no así Tigre y Curaray. En cuanto al cadmio (Cd) se reportan concentraciones mayores al LMP (fauna acuática) para las aguas de ríos Pucacuro, Baratillo y Tigre.

A) Agua

(1) Río Tigre (P-7 y P-8)

Las aguas del río Tigre han sido muestreadas en dos (2) puntos, P-7 y P-8.

- **Parámetros Físico - Químico**

El agua tiene un **pH** entre 7,8 y 7,5 (agua ligeramente básicas); su **salinidad** expresada a través de la conductividad eléctrica, fluctúan entre 898 y 475 uS/cm; el **oxígeno disuelto** fluctúa entre **5,5 y 5,8 mg/l**; los **coliformes fecales** varían entre 80 y 100 NMP/100 ml. Estos últimos **superan** los LMP para la **Clase I** pero no para la **Clase VI**.

Con respecto a la **demanda bioquímica de oxígeno (DBO)**, las aguas del río Tigre que fluctúan entre **22 y 28 mg/l**, lo cual supera a los Límites Máximos Permisibles (LMP) estimado en **5** para las aguas clase I, y **10** para la **clase VI**, respectivamente. La **demanda química de oxígeno (DQO)**, muestran valores de 55 a 50 mg/l, si bien, estos valores son altos, la Ley General de Aguas no establece LMP.

Los **cloruros**, presentes en las aguas del río Tigre fluctúan entre **4 500 y 3 300 mg/l**. Estas concentraciones si bien tienen valores relativamente altos no deterioran la calidad de las aguas, tanto así, que la legislación peruana no suministra LMP.

Los **sólidos totales** están constituidos por la asociación de los sólidos disueltos y los sólidos suspendidos. Los primeros formados por *carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, fosfatos, calcio, magnesio y potasio*, entre otros. Los segundos, son producto de la erosión de los suelos y de la erosión lateral de los cauces del río. Estos valores fluctúan entre **868 y 590 mg/l**, los cuales no repercuten en la calidad del agua.. La Ley no prevé los Límites Máximos Permisibles (LMP) para este parámetro.

- **Parámetros de Hidrocarburos**

Los **aceites y grasas**, pueden inhibir ciertos usos del agua. La legislación peruana sugiere ausencia de estos elementos en las aguas de **Clase I** o valores menores de 1.5 mg/l como Material Extractable en Hexano. Los valores que se reportan para las aguas del río Tigre están entre 0,80 y 0,95 mg/l.

Los **hidrocarburos totales de petróleo (TPH)** en las aguas del río Tigre, se presentan entre 0,15 y 0,20 mg/l. La Ley no establece LMP.

- **Metales**

Bario (Ba): No está establecido el LMP (D.S. 007-83, modificatorio) para las diversas clases de agua. Los resultados de laboratorio indican valores entre **0,14 a 0,13 mg/l**.

Cadmio (Cd): es un elemento tóxico para el consumo humano y para el desarrollo de la vida acuática. Su presencia se asocia a las descargas industriales o por deterioro de tuberías galvanizadas. Las muestras de agua del río Tigre reportan valores entre 0,012 y 0,016 mg/l, siendo los LMP de **0,01 y 0,004 mg/l** para las clase I y VI respectivamente, por lo que se induce que estas aguas están contaminadas con este elemento.

Cromo (Cr): Elemento tóxico para la salud humana y para el desarrollo de la vida acuática. Los LMP para las aguas de clase I y VI es de **0,05**. Las muestras de agua indican valores entre **0,011 a 0,019 mg/l**, por tanto, no están contaminadas por este elemento.

Plomo (Pb): Elemento tóxico tanto para la salud humana como para el desarrollo de la vida acuática. La presencia de este elemento en el agua es señal de la presencia de desechos industriales, mineros, fundiciones y de usos de la gasolina. Los efectos del plomo en las aguas de consumo son: acumulación en los tejidos animales, inhibidor de enzimas y alteración del metabolismo de las células del cuerpo, e interfiere en las reacciones bioquímicas normales en las células de las plantas. Los LMP para las aguas de clase I y VI respectivamente son 0,05 mg/l y 0,03 mg/l. Los valores reportados en las muestras de las aguas del río Tigre ascienden a **0,028 mg/l** no evidenciando contaminación de las aguas de este río.

Mercurio (Hg): Elemento altamente tóxico cuya presencia en las aguas de los ríos afecta a la vida acuática y, por ende, a la población que consume estos alimentos (peces). El mercurio ocasiona daños como la pérdida del control muscular o pérdida de la fuerza muscular, cambios de personalidad y permanente daño al cerebro. En las aguas de los ríos su presencia indica contaminación de procesamientos de metales. Los LMP para la clase I y VI son de **0,002 y 0,0002 mg/l**, los cuales son superiores a los valores encontrados en las muestras de agua. El valor reportado

en todas las muestras son menores a **0,0002 mg/l**, no afectando a la salud humana y vida acuática.

(2) Río Baratillo (P-6)

Las aguas del río Baratillo ha sido muestreada en un (1) punto, **P-6**.

• Parámetros Físico Químicos

El agua tiene un **pH** de 8.1 (agua ligeramente **básica**); su **salinidad** asciende a **98 uS/cm**; el **oxígeno disuelto** a 6,3 mg/l y los **coliformes fecales** a 10 NMP/100 ml, éste último **supera** el LMP de la **Clase I**.

Con respecto a la **demanda bioquímica de oxígeno (DBO)** asciende a **25 mg/l**, lo cual supera a los Límites Máximos Permisibles (LMP) estimado en 5 para las aguas clase I, y 10 para la clase VI, respectivamente. La **demanda química de oxígeno (DQO)**, muestra un valor de 48, y, la Ley General de Aguas no establece los LMP.

Los **cloruros** presentes asciende a **8 mg/l**. Estas concentraciones son valores relativamente bajos no deterioran la calidad de las aguas. La legislación peruana no suministra LMP.

Los **sólidos totales** de las aguas del río asciende a 140 mg/l, los cuales no repercuten en la calidad del agua. La Ley no prevé los Límites Máximos Permisibles (LMP) para este parámetro.

• Parámetros de Hidrocarburos

Los **aceites y grasas** presentes en las aguas del río asciende a **1,20 mg/l**. La legislación peruana sugiere ausencia de estos elementos en las aguas de **Clase I** o valores menores de **1,5 mg/l** como Material Extractable en Hexano.

Los **hidrocarburos totales de petróleo** en las aguas del río Baratillo se presentan con un valor de **0,30 mg/l**. La Ley no establece LMP.

• Metales

Bario (Ba): se reporta en concentraciones menores a **0,01 mg/l**. considerando no nocivas para los diversos usos.

Cadmio (Cd): reporta un valor que asciende a **0,012 mg/l**, siendo los LMP de **0,01 y 0,004 mg/l** para las clase I y VI, respectivamente. Por tanto, acusan aguas contaminadas con este elemento.

Cromo (Cr): presenta concentraciones inferiores a **0,01**. Su LMP para las aguas de clase I y VI es de **0,05**, por tanto, no están contaminadas por este elemento.

Plomo (Pb): reporta valores de **0,031 mg/l**. Los LMP para las aguas de clase I y VI respectivamente son **0,05 mg/l y 0,03 mg/l**. El valor reportado esta en el mismo LMP para la clase VI.

Mercurio (Hg): se encuentra por debajo de **0,0002 mg/l**. Los LMP para la clase I y VI son de **0,002 y 0,0002 mg/l**, respectivamente. Estas aguas están exentas de la contaminación por este elemento.

(3) Río Pucacuro (P-5)

Las aguas del río Pucacuro ha sido muestreada en un (1) punto, P-5.

- **Parámetro Físico - Químico**

EL **pH** es de **8,9** (aguas ligeramente básica); su **salinidad** asciende a **84 uS/cm**; el **oxígeno disuelto** a 6.2 mg/l y los **coliformes fecales** a 20 NMP/100 ml; superando el LMP de la Clase I.

Con respecto a la **demanda bioquímica de oxígeno (DBO)**, las aguas del río Pucacuro asciende a **30 mg/l**, lo cual supera a los LMP estimado en **5 mg/l** para las aguas clase I y **10 mg/l** para la clase VI, respectivamente. La **demanda química de oxígeno (DQO)**, muestra un valor de **56 mg/l**, si bien, este valor es alto, la Ley General de Aguas no establece los LMP.

Los **cloruros** presentes ascienden a **7 mg/l**. Estas concentraciones no deterioran la calidad de las aguas y la legislación peruana no suministra LMP.

Los **sólidos totales** de las aguas del río ascienden a **118 mg/l**, los cuales no repercuten en la calidad del agua. La Ley no prevé LMP para este parámetro.

- **Parámetros de Hidrocarburos**

Los **aceites y grasas** en las aguas del río ascienden a **1,20 mg/l**. La legislación peruana sugiere ausencia de estos elementos en las aguas de Clase I o valores menores de **1,5 mg/l** como Material Extractable en Hexano.

Los **hidrocarburos totales de petróleo** se presentan con un valor menor a **0,1 mg/l**. La Ley no establece los LMP.

- **Metales**

Bario (Ba): se presenta en concentraciones menores a **0,01 mg/l**. No se da LMP para este elemento.

Cadmio (Ca): reporta un valor que asciende a **0,016 mg/l**, siendo los LMP de 0,01 y 0,004 mg/l para las clase I y VI, respectivamente. Existe evidencias de aguas contaminadas con dicho elemento.

Cromo (Cr): presenta concentraciones a **< 0,01 mg/l**. Su LMP para las aguas de clase I y VI es de **0,05 mg/l.**, por tanto, no están contaminadas por este elemento.

Plomo (Pb): asciende ligeramente a **0,031 mg/l**. Los LMP para las aguas de clase I y VI respectivamente son **0,05 mg/l y 0,03 mg/l**. El valor reportado está en el mismo LMP para la clase VI, no permitiendo establecer que exista una clara contaminación.

Mercurio (Hg): se encuentra por debajo de **0,0002 mg/l**. Los LMP para la clase I y VI son de **0,002 y 0,0002 mg/l**, respectivamente, por tanto, estas aguas están exentas de la contaminación por dicho elemento.

(4) Río Arabela (P-1 y P-4)

Las aguas del río Arabela han sido muestreadas en dos (2) puntos, **P-1** y **P-4**, .

- **Parámetros Físico - Químicos**

El **pH** fluctúa entre **7,7 y 7,9** (aguas ligeramente básicas); su **salinidad** fluctúa entre **80 y 84 uS/cm**; el **oxígeno disuelto** fluctúa entre **6,2 y 6,3 mg/l** y los **coliformes fecales** fluctúan entre **40 y 50 NMP/100 ml** superando el LMP de la Clase I.

Con respecto a la **demanda bioquímica de oxígeno (DBO)** las aguas del río Arabela fluctúan entre 25 y 28 mg/l, los cuales superan a los LMP estimado en **5 mg/l** para las aguas clase I, y **10 mg/l** para la clase VI, respectivamente. La **demanda química de oxígeno (DQO)** muestra valores entre **60 y 70 mg/l**, si bien, este valor es alto, la Ley General de Aguas no establece LMP.

Los **cloruros** presentes asciende a **7,5 mg/l**. Estas concentraciones no deterioran la calidad de las aguas. La Legislación Peruana no establece LMP.

Los **sólidos totales** de las aguas del río fluctúan entre **100 y 104 mg/l**, los cuales no repercuten en la calidad del agua.. La Ley no prevé LMP para este parámetro.

- **Parámetros de Hidrocarburos**

Los **aceites y grasas** presentes en las aguas del río fluctúan entre **0,75 y 2,48 mg/l**. La legislación peruana sugiere ausencia de estos elementos en las aguas de Clase I o valores menores de **1,5 mg/l** como Material Extractable en Hexano.

Los **hidrocarburos totales de petróleo** se presentan entre **0,20 y 0,8 mg/l** . La Ley no establece LMP para este parámetro.

- **Metales**

Bario; se presentan en concentraciones menores a 0,01 mg/l. No establece LMP por la Ley de Aguas para este elemento.

Cadmio: en las muestras de agua del río reportan valores menores a **0,001 mg/l**, siendo los LMP de **0,01 y 0,004 mg/l** para las clase I y VI respectivamente, por lo que se induce que estas aguas no están contaminadas con este elemento.

Cromo: se presenta en concentraciones inferiores a **0,01**. Su LMP para las aguas de clase I y VI es de **0,05**. Por tanto, no están contaminadas por este elemento.

Plomo: asciende ligeramente a valores que fluctúan entre **0,014 y 0,038 mg/l**. Los LMP para las aguas de clase I y VI respectivamente son **0,05 mg/l** y **0,03 mg/l**. El valor reportado en las muestras de las aguas del río Arabela, supera los LMP para la clase VI.

Mercurio: se encuentra por debajo de **0,0002 mg/l**. Los LMP para la clase I y VI son de **0,002 y 0,0002 mg/l**, respectivamente, por tanto, estas aguas están exentas de la contaminación por este elemento.

(5) Río Curaray (P-2 y P-3)

Las aguas del río Curaray han sido muestreadas en dos (2) puntos, **P-2** y **P-3**.

- **Parámetros Físico - Químico**

El **pH** fluctúa entre **6,3 y 6,5** (aguas ligeramente ácidas); la **salinidad** fluctúa entre **90 y 94 uS/cm**; el **oxígeno disuelto** asciende a **6.7 mg/l** y los **coliformes fecales** ascienden **30 NMP/100 ml**, superando el LMP de la Clase I.

Con respecto a la **demanda bioquímica de oxígeno (DBO)** las aguas del río Curaray fluctúan entre **25 y 30 mg/l**, los cuales superan a los Límites Máximos Permisibles (LMP) estimado en 5 para las aguas clase I, y 10 para la clase VI, respectivamente. La **demanda química de oxígeno (DQO)**, muestran valores entre **58-80 mg/l**, si bien, este valor es alto, la Ley General de Aguas no establece LMP.

Los **cloruros** presentes fluctúan **entre 7 y 8 mg/l**. Estas concentraciones no deterioran la calidad de las aguas y la legislación peruana no suministra LMP.

Los **sólidos totales** de las aguas del río fluctúan entre **112 y 128 mg/l**, los cuales no repercuten en la calidad del agua. La Ley no prevé LMP para este parámetro.

- **Parámetros de Hidrocarburos**

Los **aceites y grasas** presentes en las aguas del río fluctúan entre **1,30 y 1,50 mg/l**. La legislación peruana sugiere ausencia de estos elementos en las aguas de clase I o valores menores de 1.5 mg/l como Material Extractable en Hexano.

Los **hidrocarburos totales de petróleo** en las aguas del río Curaray ascienden a **0,20 mg/l**. La Ley no establece LMP.

- **Metales**

Bario (Ba): presenta concentraciones menores a **0,01 mg/l**. por tanto las aguas no acusan contaminación para los usos diversos.

Cadmio (Cd): se reporta valores menores a **0,001 mg/l**, siendo los LMP de 0.01 y 0.004 mg/l para las clase I y VI, respectivamente. Evidencian aguas no contaminadas con dicho elemento.

Cromo (Cr): presenta concentraciones inferiores a **0,01 mg/l**. Su LMP para las aguas de clase I y VI es de **0,05**, por tanto, no están contaminadas por este elemento.

Plomo (Pb): asciende ligeramente a valores que fluctúan entre **0,021 y 0,023 mg/l**. Los LMP para las aguas de clase I y VI respectivamente son 0.05 mg/l y 0.03 mg/l. El valor reportado no supera los LMP para la clase VI.

Mercurio (Hg): . se encuentra por debajo de **0,0002 mg/l**. Los LMP para la clase I y VI son de **0,002 y 0,0002 mg/l**. Estas aguas están exentas de la contaminación por dicho elemento.

B) Sedimentos

Conviene indicar que la Ley General de aguas **no establece LMP** para sedimentos fluviales.

- **Aceites y grasas**

Los resultados reportan valores de **0,30 mg/l** (P-1), Arabela antes de confluencia con Río Curaray) y **0,11 mg/l** (Río Curaray antes de confluencia con Arabela).

- **Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)**

Todas las muestras reportan **< 0,1 mg/l**.

- **Metales**

Bario (Ba): se reportan valores entre **94,65 ug/g** (P-1 Arabela) y **3,18 ug/g** (P-5, Río Pucacuro).

Cadmio (Cd) se reporta valores entre **0,020 ug/g** (P-8, Río Tigre Marsella) y **1,287 ug/g** (P-4, Río Arabela, Comunidad de Flor de Coco).

Cromo (Cr): Los valores fluctúan entre **71,403 ug/g** (P-8, Marsella) y **0,075 ug/g** (P-2, Río Arabela, después de la comunidad de Flor de Coco).

Plomo (Pb): Los valores varían entre **19,160 ug/g** (P-7, Vista Alegre) y **0,075 ug/g** (P-4, Río Arabela, cerca de la comunidad de Flor de Coco).

Mercurio (Hg): Todas las muestras (sitios) reportan **< 0,001 ug/g**.

3.9 VEGETACION NATURAL – (FLORA – FORESTALES)

3.9.1 Clasificación de la Flora

La flora representa la expresión viva más notable de los ecosistemas amazónicos del trópico húmedo, caracterizada por su notable diversidad florística, elevada canopia y conformando una extensa alfombra densa y continua, siempre verde, con árboles de fustes rectos y copas amplias que sobrepasan los 35 metros de altura y una abundancia abigarrada de lianas, bejucos y epífitas de las familias de las Bromeliaceas y Araceas. Esta es la impresionante visión de conjunto homogéneo que confiere las pluviselvas del extenso ecosistema amazónico. Sin embargo, las progresivas investigaciones que se vienen realizando desde 1,953 a la fecha, han originado la elaboración de varios esquemas sobre los tipos de vegetación prevalentes en el bioma amazónico. Las más recientes clasificaciones muestran mayores subdivisiones de los tipos de vegetación característica, indicando una inmensa variación y diversidad de nichos dentro del referido y complejo sistema amazónico. El mito de la homogeneidad amazónica es un rasgo que ha sido desechado a consecuencia de estudios sistemáticos de carácter geomorfológico, geológicos, climáticos, de suelos, hidrológico, florístico y de fauna en general, entre otros.

A este respecto, los factores ambientales tales como la altitud con su variación climática, fisiografía, características particulares de los suelos y, en especial, las condiciones de drenaje, conforman parámetros que permiten separar diferentes tipos de fisonomías vegetacionales. Asimismo, la de establecer comunidades vegetales caracterizadas por el predominio de una especie.

A continuación, se presenta un esquema simplificado de clasificación de los tipos principales de vegetación correspondiente a las características ambientales de la zona del **Lote 39**.

(1) Foresta de Tierras Inundables.

- Foresta Alta de Palmaceas de Aguaje (Mauritia), permanentemente inundadas
- Foresta Alta de Latifoliadas de Llanuras Meándricas periódicamente inundadas.
- Foresta Alta de Latifoliadas de Valles estrechos, periodicamente inundadas.

(2) Foresta de Tierra Firme (No inundable)

- Foresta Alta de Latifoliadas de Terrazas Medias.
- Foresta Alta de Latifoliada de Lomadas
- Foresta Alta de Latifoliadas de Colinas Bajas ligera a moderadamente disectadas.
- Foresta Alta de Latifolidas de Colinas bajas fuertemente disectadas.

(3) Otras Superficies

- Superficies Antrópicas (poblados y áreas agrícolas)
- Ríos, Islas, Playas, Cochas y Lagunas.

3.9.2 Método de Clasificación.

Los bosques primarios de la zona de estudio correspondiente al Lote 39, representan el **99.5 %** del área total, de los cuales se han determinado diferentes unidades de forestas predominantemente de latifoliadas respecto a las palmaceas, caracterizados en términos de número de árboles (abundancia), área basal (dominancia), volumetría, composición florística, fisonomía, fisiografía, extensión y localización.

Estos bosques se encuentran localizados, básicamente, sobre terrenos de colinas bajas ligera y moderadamente disectadas, complementadas con colinas bajas fuertemente disectadas, lomadas, terrazas medias, y áreas sobre terrenos depresionados de mal drenaje en general formando bosques de valles, llanuras meándricas y aguajales. Las formaciones boscosas presentan ecosistemas especiales y, por consiguiente, de composición florística especial que contrastan notablemente con las áreas boscosas situadas especialmente en la zona media y norte del área, donde se distribuyen en forma predominante un escenario de colinas bajas de diferentes disecciones que caracterizan al Lote 39.

Dentro de la magnitud del ámbito del Lote 39 existe una insignificante proporción de intervención antrópica (0,2 %), constituidas por superficies diseminadas principalmente a lo largo de las riberas del río Arabela en el extremo sur – este y río Tigre en el extremo norte, frontera con la República de Ecuador, sobresaliendo la localidad de Monte Bello en el río Arabela y Puesto Cunambo en el río Tigre.

La cobertura vegetal dominante del área de estudio lo constituye los bosques de latifoliadas (96%), además, la presencia de vegetación con palmeras de aguaje (Mauritia sp), en zonas con serias limitaciones por drenaje (hidromórficas) que representan el **3,3%** aproximadamente.

En referencia al recurso forestal de la zona de estudio, fueron caracterizados en base al potencial **volumétrico** de madera, **Area basal (dominancia)** y **Número de árboles (abundancia) por hectárea**.

3.9.3 Descripción de las Unidades de Foresta

A continuación, se describe las diferentes unidades con sus respectivas características.

(1) Foresta Alta de Palmaceas de Aguaje permanentemente inundadas (Mauritales).

Esta unidad se concentra mayormente en el extremo sur – este del Lote 39, a lo largo del río Curaray y su afluente el río Arabela, a continuación del Bosque de Llanuras Meándricas. También, en una superficie muy reducida, se encuentra en el extremo norte del Lote ocupando áreas cercanas al río Tigre. Abarca una superficie aproximada de **14 060 ha**, es decir, el **3,3 %** del área total del Lote y permanentemente inundada de aguas negras.

En esta unidad se puede observar en forma conspicua la mayor homogeneidad florística que existe, ya que de los **230 individuos registrados por hectárea**, aproximadamente el **87 %** está representado por una asociación de palmeras, en las que sobresalen por su abundancia (número de individuos por hectárea) el **huasaí** (*Euterpe precatória*) con **26 %**, con un diámetro aproximado de **15 cm**, una dominancia o Area basal de **0,93 m²/ha** y una altura total próxima a los **20 m**, seguido a continuación del **Shebon** (*Attalea sp.*) con **17,4 %**, con un diámetro aproximado de **31 cm**, , una dominancia o Area basal de más de **3 m²/ha**, y alturas totales promedios de **18 metros**. En tercer lugar, por el número de individuos por hectárea o abundancia, se encuentra el **aguaje** (*Mauritia flexuosa*) con **13 %**, con diámetro promedio de **37 cm**, dominancia o Area basal de cerca a los **3,5 m²/ha**, lo que se refleja también en su altura total con un promedio de **30 metros**. A continuación, se tiene las palmeras de **huicungo** (*Astrocaryum huicungo*), también con **13 %** de individuos por hectárea, con un diámetro promedio de **12 cm**, Area basal de **0,35 m²/ha**, y altura total promedio de **12 metros**; **ungurahui** (*Oenocarpus batahua*) con **8,7 %** de individuos por hectárea, con diámetro promedio de **21 cm**, Area basal o dominancia de **0,66 m²/ha** y altura total promedio de **29 metros**. En menor proporción la **huacrapona** (*Socratea sp*) y **cashapona** (*Iriarteia sp*) con **4.3 %** de individuos por hectárea, **10 cm** de diámetro y **0,070 m²/ha** de área basal cada uno con **12 y 10 metros de altura total** respectivamente.

En esta misma asociación se encuentran especies de latifoliadas en un número de **30 arb/ha**, las que reportan aproximadamente **57,10 m³/ha**. Estas especies son: **chontaqui** (*Vatairea erythrocarpa*), con **4,3 %** de individuos por hectárea, con **45 cm** promedio de DAP, con una dominancia o Area basal de **1,59 m²/ha**, con una altura total del fuste de **26 metros** y una altura total de **41 metros**, con un volumen de aproximadamente de **24,5 m³/ha**. A continuación, el **parinari** (*Licania blackii*), con **4,3 %** de individuos por hectárea, **41 cm** de DAP, **1,32 m²/ha** de Area basal o dominancia, con **19 metros** de altura del fuste y **38 metros** de altura total con **17,6 m³/ha** de volumen de madera. Por último, el **huayra caspi** (*Brosimum sp*) con **4.3 %** de individuos por hectárea, con **40 cm** de DAP, **1,26 m²/ha** de Area basal, con **17 metros** de altura del fuste y **31 metros** de altura total, reportando **1,26 m³/ha** de volumen de madera.

Por su condición hidromórfica se hace difícil el acceso a este tipo de bosque, siendo su probable utilización económica la cosecha de frutos de *aguaje*, *ungurahui*, *huicungo* y *shebón* con fines comestibles y cosmetológicos, sin talar las palmeras mediante técnicas de cosechas adecuadas, al igual que el aprovechamiento del *huasaí* con fines comestibles del palmito la que si implica tala. En este sentido, por

lo que solo debe hacerse con fines de autoconsumo y su sostenimiento mediante la regeneración natural.

(2) Foresta de Latifoliadas de Llanuras Meándricas periódicamente inundadas.

Esta unidad se ubica generalmente sobre ambos márgenes del río Curaray y su afluente el río Arabela en la zona este del ámbito de estudio. También aparece en el extremo norte del área de trabajo, en la margen izquierda del río Tigre, cubriendo una superficie aproximada de **27 750 ha**, que representa el **6,6 %** del área total del Lote.

Comprende, dentro del complejo ribereño florístico, los denominados **ceticales** o asociaciones de *Cecropia sp.* especies forestales que tienen un alto valor como materia prima para la fabricación de papel. En esta asociación compuesta por **99 individuos por hectárea**, el **88 %** está conformada por especies de latifoliadas, y el resto (**12 %**), de palmeras. Las Especies que sobresalen por su abundancia, dominancia y volumen son: **chimicua** (*Pseudolmedia laevigata*), con **13 árboles/ha**, **1 697 m²/ha** y **20,83 m³/ha**, **parinari colorado** (*Licania heteromorpha*), con **7 arb/ha**, **1 447 m²/ha** y **18,60 m²/ha**, **pashaco** (*Parkia nitida*), con **7 arb/ha**, **1 207 m²/ha** y **11,13 m³/ha**, **quinilla blanca** (*Elaeoluma glabrescens*) con **6 arb/ha**, **1,04 m²/ha** y **10,10 m³/ha**.

A continuación, se tiene especies de **llesca caspi** (*Ruizterania trichantera*), **azucar huayo** (*Hymenaea reticulata*), **machimango blanco** (*Eschweilera andina*), **pichirina** (*Vismia sanwiti*), **huarmi caspi** (*Sterculia frondosa*), **machimango colorado** (*Eschweilera tessmanii*), **ubos** (*Spondias mombin*), **shimbillo** (*Inga sp*), **espintana** (*Xilopia nitida*), **Cumala** (*Virola sp*), **moena** (*Ocotea longifolia*), y **peine de mono** (*Apeiba aspera*). Entre las palmeras: **shebon** (*Attalea sp*), **huasai** (*Euterpe precatatoria*), **cashapona** (*Iriartea deltoidea*) y **sinamillo** (*Oenocarpus mapora*). El volumen de madera estimado en esta unidad es de **84,15 m³/ha**, proveniente de **87 árboles por hectárea** aproximadamente, registrados a partir de **25 cm** de diámetro (Ver Tabla F1).

Algunos árboles de esta unidad llegan a sobrepasar los **40 metros de altura**, con diámetros y alturas del fuste hasta **70 cm** y cerca de los **20 metros** respectivamente.

También, al igual que la anterior, por sus condiciones hidromórficas presenta dificultades para realizar actividades antrópicas en forma permanente, pudiéndose desarrollarse en forma limitada y temporal.

(3) Foresta Alta de Latifoliadas de Valles Estrechos

Esta unidad se ubica generalmente en los **afluentes** de los ríos principales como son el río Curaray y Tigre, diseminados en el área disecta de influencia del prospecto. Ocupan una superficie aproximada de **12 030 ha**, que representa el **2,9 %** del área total.

Se desarrollan sobre superficies relativamente angostas, con suelos de moderado drenaje, sujetos a inundaciones de corto periodo. Presenta un *sotobosque* relativamente denso, producto de la regeneración natural del dosel superior y de algunas plantas propias del dosel inferior. En el dosel superior se puede encontrar árboles que superan los **30 metros de altura**, presentando aproximadamente **85**

individuos por hectárea de las cuales el **8 % es de palmeras** y el resto (**92 %**) es **latifoliadas**, estas últimas con un volumen aproximado de madera de **72,23 m³/ha**, provenientes de árboles mayores de **25 cm** de diámetro. (Ver Tabla F2 sobre principales especies de árboles).

Por sus condiciones de drenaje y las exposiciones a las inundaciones rápidas y de periodos cortos, presenta dificultades para realizar actividades antrópicas en forma permanente, pudiéndose desarrollar en forma limitada y eventual.

(4) Foresta Alta de Latifoliadas de Terrazas Medias.

Esta unidad se ubica a continuación de los bosques de Llanura Meándrica y Aguajales, principalmente sobre la margen derecha del río Curaray y margen izquierda del río Arabela, zona sur-este del Lote. Ocupa una superficie aproximada de **16 870 ha** que representa el **4,0 %** del área total. Se distribuye sobre terrenos planos de terrazas subrecientes de drenaje moderado.

El bosque en estado clímax presenta **217 individuos por hectárea**, de las cuales un poco más del **72 %** son palmeras (**157 individuos/ha**) y **27,6 %** de latifoliadas (**60 árboles/ha**), que son bien desarrollados y pueden alcanzar alturas hasta de **40 metros** y las palmeras hasta **30 metros**, con buen desarrollo basal, pero con un volumen de madera promedio relativamente regular con **80,18 m³/ha**, producto de la competencia de las palmeras. (Ver Tabla F3 sobre principales especies de árboles).

Esta unidad presenta condiciones favorables para desarrollar actividades agropecuarias y de producción forestal, especialmente productos diferentes a la madera mediante el aprovechamiento de los frutos de **ungurahui, shebon, huicungo y chambira**. Para el aprovechamiento de palmito de **huasaí**, se recomienda hacerlo con fines de autosconsumo, ya que su extracción implica tala. De esta manera se pretende asegurar su regeneración natural.

(5) Foresta Alta de Latifoliadas de Lomas

Esta unidad se encuentra ubicada en el sector este cerca del río Curaray y en el extremo oeste cerca al río Tigre, en superficies muy reducidas, las que suman aproximadamente **2 970 ha**, que significa el **0,7 %** del área total.

Fisiógraficamente, comprende lomadas de origen aluvial antiguo, convexo y de escasa altura sobre el nivel de base considerándose la vegetación que lo recubre en equilibrio dinámico (clímax), con presencia de estratos definidos en su estructura vertical. Se encuentran árboles que sobrepasan los **40 metros de altura**, con buen desarrollo basal y una estructura poblacional muy estable. El potencial volumétrico promedio es de **174,45 m³/ha** provenientes de aproximadamente de **100 árboles/ha** que representa el **89,2 %** del total de individuos/ha. El resto (**10,8 % = 12 ind/ha**) son palmeras de **ungurahui** (*Oenocarpus batahua*), **huasai** (*Euterpe precatoria*) y **huicungo** (*Astrocaryum huicungo*).

Entre las especies de latifoliadas más importantes medidas a partir de 25 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) que sobresalen por su *abundancia* (árboles/ha), *dominancia* (Área basal en m²/ha) y *Volumen* de madera en m³/ha., son los siguientes (**Tabla F4**).

La unidad presenta un sotobosque relativamente denso de palmeras bajas de **Irapay** (*Lepidocarium tessmanii*), que es muy útil para el techado de las casas o

viviendas rurales. Por sus condiciones fisiográficas y edáficas, es recomendable desarrollar actividades de aprovechamiento forestal mediante planes adecuados de manejo.

(6) Foresta Alta de Latifoliadas de Lomas y Colinas Bajas ligera y moderadamente disectadas.

Esta unidad, la más extensa y representativa de la tierra firme del **Lote 39**, abarca una superficie aproximada de **328 760 ha**, es decir, el **78,1 %** del área total y se desarrolla sobre el sistema dominante de lomas asociada a colinas bajas con alturas éstas últimas pueden llegar hasta los **60 metros** sobre el nivel base y con pendiente generalmente no mayor de **30 %**.

El bosque, en su estado climax, presenta árboles bien desarrollados con un dosel que pueda alcanzar aproximadamente **40 metros de altura** y de buen desarrollo basal y vertical. Presenta un volumen de madera de **131,80 m³/ha**, proveniente de **70 árboles/ha (94,6 % de ind/ha)** mayores de **25 cm de diámetro**. El resto (**5,4 % = 4 ind/ha**) son palmeras..

Las especies más significativas por su *abundancia* (Número de árboles/ha), *dominancia* (Área basal en m²/ha) y *Volumen* de madera en m³/ha, son las siguientes (**Tabla F5**).

La unidad presenta palmeras de **ungurahui** (*Oenocarpus batahua*), **chambira** (*Astrocaryum chambira*), **shebon** (*Attalea sp*) y **huacrapona** (*Socratea exortiza*). Dentro de esta unidad, por sus condiciones fisiográficas y edáficas, complementada con su potencial volumétrico de madera, es recomendable desarrollar actividades de aprovechamiento forestal mediante planes adecuados de manejo.

(7) Foresta Alta de Latifoliadas de Colinas Bajas fuertemente disectadas.

Esta unidad se ubica mayormente entre los ríos Curaray y Arabela y entre este último y el río Pucacuro, cubriendo una superficie aproximada de **16 400 ha**, que representa el **3,9 %** del área total del Lote y se desarrolla sobre el sistema de colinas, con pendientes que sobrepasan entre **30 % y > 50%**.

Al igual que en la anterior unidad, el bosque en su estado natural climax, presenta árboles bien desarrollados, con un dosel superior con algunos árboles que supera los **40 metros de altura**, de buen desarrollo basal y vertical. Presenta un volumen de madera aproximado de **98,08 m³/ha**, producto de **84 árboles por hectárea**, mayores de **25 cm de diámetro**, que representa aproximadamente el **67 % de individuos por hectárea**, siendo el resto (**42 ind/ha = 33 %**) palmeras. Sobresale entre estas el **ungurahui** (*Oenocarpus batahua*) con **32 ind/ha** con una área basal o dominancia de **1 144 m²/ha**, las que supera fácilmente los **20 metros de altura**, encontrándose a continuación la **huacrapona** (*Socratea exortiza*), **cashapona** (*Iriartea deltoidea*), **huasai** (*Euterpe precatoria*) y **huicungo** (*Astrocaryum huicungo*)

Las especies de latifoliadas más significativas por su *abundancia*, *dominancia* y *volumen* de madera por hectárea, son las siguientes (**Tabla F6**).

El sotobosque es relativamente abierto, los árboles presentan adheridas plantas vistosas de **Bromeliaceas y Araceas** sobresaliendo por su importancia el **tamishi** (*Heteropsis spruceana*) y la **iltininga** (*Phylodendron glacialis*) cuyas raíces son

usados por los lugareños para amarres de vigas, viguetas y crisnejas en la construcción de sus viviendas.

Por su fisiografía quebrada la unidad ofrece cierta dificultad para realizar actividades antrópicas, por lo que se recomienda el aprovechamiento de productos diferentes de la madera como son la recolección de *frutos, hojas, flores, corteza, raíces, aceites, resinas, látex, lianas, musgos, hongos, etc actividades todas que no implican tala.*

(8) Superficies Antrópicas

El área del Lote 39 se encuentra poco intervenido, generalmente sectores de los ríos Arabela y Tigre estimándose una superficie aproximada de **780 ha** (interpretación de imagen Landsat TM y aéreo), es decir, el **0,2 %** del área del Lote. Esta superficie involucra los centros poblados y comunidades nativas, sobresaliendo por su magnitud de área y número de pobladores la localidad de Buena Vista y Flor de Coco, localizados en la margen derecha del río Arabela, y así como el puesto de control militar Cunambo, ubicado en la margen izquierda del río Tigre, frontera con la República del Ecuador. Todas las localidades señaladas se encuentran alejadas del emplazamiento del prospecto sísmico 2D. Las actividades son básicamente agrícolas y pecuarias. Además, en las áreas menos susceptibles a inundaciones se practica la agricultura tradicional migratoria a base de cultivos de pan llevar (*yuca, plátano, maíz, papaya*) en pequeña escala. La caza de la fauna silvestre, así como las actividades de pesca constituye otra actividad significativa como fuente proteínica fundamental de las poblaciones de la zona y de la selva en general.

(9) Ríos, Islas, Cochas y Lagunas.

Estos cuerpos de agua ocupan una superficie de **1 251 ha** que representa el **0,3 %** del área total, constituido básicamente por los ríos Curaray y Tigre, sus afluentes y el respectivo escenario de meandros abandonados.

3.9.4 Potencial Forestal.

El potencial forestal varía entre **Pobre** (menor de **60 m³/ha**) para los bosques de Foresta Alta de Palmaceas de Aguaje, que presentan **57,10 m³/ha**, provenientes de 30 árboles/ha, que representan el **8,3%** del área; y, de **Excelente** (mayor de **150 m³/ha**) para las formaciones boscosas de Lomadas con **174,45 m³/ha**, provenientes de 100 árboles/ha, las que representan el **0,7 %** del área total. Sin embargo, lo que predomina es el potencial forestal de **Muy Bueno (120 a 150 m³/ha)**, concentradas estas en el **78,1 %** de las formaciones boscosas de lomas y colinas bajas ligera y moderadamente disectadas. Por tal motivo, el área del Lote desde el punto de vista de potencial promedio ponderado (**121,72 m³/ha**), está calificado en el rango de **Muy Bueno**.

Además, también, hay que tener en cuenta la presencia de especies forestales de muy alta cotización en el mercado nacional e internacional como son: *cedro, tornillo, cumala, azúcar huayo, lupuna, (nomenclatura científica)* entre otras, que aunados a otros productos diferentes a la madera como sustancias aromáticas, medicinales, raíces, hojas de palmeras y otros productos, le confieren en conjunto un **buen potencial** a los bosques de la zona del **Lote 39**.

La importancia de las unidades boscosas presentes en el área tiene, además, carácter protectivo, especialmente en las colinas, aguajales y llanura meándricas,

contra los procesos de erosión e inundación ya que aseguran el régimen hídrico de la zona y de la región en general. Finalmente, estos bosques incrementan su potencial si se utiliza su belleza escénica, refugio de la fauna silvestre y otros elementos de valor intrínseco a ella, del turismo, así como actividades que implique beneficio económico, científico y social de la zona. A continuación, en la **Tabla F7** se nota la superficie y sus respectivos volúmenes y número de árboles por hectárea de cada unidad de bosque.

3.9.5 Especies de Flora Amenazadas

La extracción indiscriminada de especies de valor maderero y la transformación de la tierra para fines agropecuarios ha diezmando seriamente a la región amazónica en general. Sin embargo, la zona acusa una tasa de migración negativa, es decir, representa un enclave de expulsión de población tal como se indica en la sección socioeconomía (3.12). Enfatizando, se puede indicar que el área estudiada todavía no ha sido sometida a una transformación de sus bosques para fines agrícolas y pecuarios.

De acuerdo a la propuesta de Víctor Pulido (1.987), sobre las especies principales amenazadas de la flora existente para la región y que involucra al área de estudio específico, se indica en la **Tabla F8**

3.10 FAUNA SILVESTRE

3.10.1 Metodología

Para la identificación y los registros de las especies de fauna silvestre se obtienen datos mediante los métodos *directo e indirecto*. El método **directo** consiste en el avistamiento de vertebrados como los mamíferos, aves, reptiles y anfibios. El método **indirecto** incluye el registro de huellas de los vertebrados terrestres, así como el canto de las aves presentes en la zona. Asimismo, se obtiene información (comunicación personal) proporcionada por los pobladores de la zona.

3.10.2 Resultados

Análisis Taxonómico

Se registraron **90 especies** de fauna, de las cuales 29 especies fueron de mamíferos, 33 especies de aves, 10 de reptiles, 2 de anfibios y 16 de peces.

CUADRO DE DISTRIBUCION DE ESPECIES POR CATEGORIA

Clases Taxonómicas	Ordenes	Familias	Especies
Mamíferos	7	14	29
Aves	11	17	33
Reptiles	3	6	10
Anfibios	1	2	2
Peces	4	9	16
TOTAL	26	48	90

Entre los mamíferos, se registraron un total de **29** especies correspondientes a 14 Familias y 7 Órdenes. El Orden Primates es las más representativas con 11 especies, seguidas del Orden Carnívora con 6 especies.

En las aves se tiene 11 Órdenes, 17 Familias y **33** especies. Destacan con mayor número de especies el Orden Galliformes (pavas) con **6** especies, seguido de los Falconiformes (carroñeros y rapaces) y Psittaciformes (loros y guacamayos) con 5 especies respectivamente.

Los reptiles tienen 3 Órdenes, 6 Familias y **10** especies. Predominan el Orden Squamata (boas y víboras) con **5** especies y el Orden Testudinata con **3** especies.

Para los anfibios se ha registrado un Orden con **2** especies.

En los peces se ha registrado 4 Órdenes con 9 familias y **16** especies, entre los que destacan la Familia Characidae con **6** especies y la Familia Cichlidae con **3** especies.

3.10.3 Distribución de la fauna según el hábitat

El estado actual de las formaciones vegetales de los bosques primarios presentes en el área de evaluación se encuentran en excelente estado de conservación, fundamentalmente, debido a la escasa intervención humana. Ese buen estado de conservación de los bosques redundará de manera directamente proporcional en la presencia de las especies de fauna silvestre, particularmente los vertebrados terrestres, los cuales tienen sus hábitats sin alteración.

Los ecosistemas y hábitats identificados en el área de estudio se indican a continuación:

A. Ecosistema de Bosques no Inundables (tierra firme)

- Fauna de los bosques y colinas bajas.

B. Ecosistemas de los Bosques Fluviales (inundables)

- Fauna del bosque ribereño
- Fauna del bosque hidromórfico

C. Ecosistemas Acuáticos

- Fauna de los ríos (aguas lóxicas)
- Fauna de cochas de agua (aguas lénticas)

(1) Fauna del Bosque de Lomas y Colinas Bajas

Representa el hábitat más extenso del Lote y se caracteriza por tener, elevaciones bajas que no superan los 20 - 30 metros de nivel de base con pendientes cortas suaves. En las depresiones de terreno se pueden ubicar áreas anegadizas. El dosel del bosque alcanza fácilmente los 30 metros de altitud, con presencia de epifitas y lianas en los árboles así como helechos, musgos y briofitas en el sotobosque.

Las restingas son terrenos elevados (terrazas altas) que permite un proceso de maduración y desarrollo de un bosque de dosel alto y diferente composición florística a los bosques ribereños e inundables.

En estos hábitats se han registrado a la víbora loro machaco *Bothrops bilineatus*. Entre las aves a la perdiz *Crypturellus undulatus*, la pucacunga *Penelope jacquacu*, el manacaraco *Ortalis guttata*, la pava blanca *Aburria pipile*, el paujil *Crax mitu*, el guacamayo azul *Ara araruna*, el guacamayo rojo *Ara macao*, el loro de cabeza amarilla *Amazona ocreocephala*; y entre los mamíferos a los primates como el frailecillo *Saimiri sciureus*, el tocón cobrizo *Callicebus cupreus*, mono coto *Alouatta seniculus*, huapo negro *Pithecia monachus*, al jaguar *Panthera onca* y al venado rojo *Mazama americana*.

Dado lo extenso del ecosistema y habitat de lomas y colinas bajas es el que reúne mayor número de especies cuyo detalle se indica en la **Tabla VS2** bajo la codificación **BCL**. Además, todas las líneas sísmicas del prospecto comprometen a dicho hábitat.

(2) Fauna de Bosque Ribereño

Típico ecosistema que se desarrolla a ambos márgenes de los ríos y cochas, conformando el paisaje aluvial, con vegetación densa que da inicio al bosque amazónico. En los meandros de los ríos se forman playas de arena ubicadas en las partes convexas del meandro, que en esta época del año, que es de vaciante, son bastante pronunciados, y permiten el desarrollo de vegetación pionera a la cual se le puede considerar como de “monte ribereño”. La altitud de este bosque es mediana sobresaliendo algunas especies de árboles con alturas mayores a los 15 m.

Entre las especies de fauna se han registrado a la tortuga motelo *Geochelone denticulata*, en la orilla de los ríos; igualmente, aves como, la garza cuca *Ardea cocoi*, garza blanca pequeña *Egretta thula*, garza blanca grande *Egretta alba*. Mayor detalle en **Tabla VS2** bajo la codificación de **Br y Br - Ag**.

(3) Fauna del Bosque Hidromórfico (aguajales)

Se ubican en terrenos de topografía plana o depresionada que se encuentran inundados la mayor parte del año, siendo alimentados por las crecientes de los ríos y las precipitaciones pluviales. Los suelos tienen mal drenaje y presentan una asociación florística característica conformada principalmente por palmeras, resaltando típicamente el aguaje (*Mauritia flexuosa*).

Se ha registrado a los anfibios *Hyla sp.*, *Bufo sp.* Entre las aves a Víctor Díaz *Pitangus sulphuratus*. De los mamíferos, la huangana *Tayassu pecari*, el sajino *Tayassu tajacu* y el venado rojo *Mazama americana*.

Dado lo extenso del ecosistema y habitat de lomas y colinas bajas es el que reúne mayor número de especies cuyo detalle se indica en la **Tabla VS2** bajo la codificación **BCL**. Además, todas las líneas sísmicas del prospecto comprometen a dicho hábitat.

(4) Fauna Acuática de Aguas Lóticas (ríos)

Los ríos principales presentes en la zona evaluada están caracterizados por pertenecer a los denominados ríos de agua blanca, cuya particularidad principal es la gran cantidad de sedimentos que transportan, lo que le confiere al agua una coloración parduzca. Estos ríos por la cantidad de agua que transportan, así como por la velocidad de la misma (en época de avenida), constantemente cambian el

cauce del río generando playas cuya permanencia es temporal. De la misma forma abandonan su cauce propiciando la formación de cochas en los meandros abandonados, con los cuales tiene relación solamente en épocas de avenida. La importancia de este ambiente es vital para la fauna ictiológica así como otros vertebrados acuáticos.

Destacan en este hábitat las especies de peces: *Arapaima gigas* paiche, *Brycon pesu* sábalo, *Colossoma macropomum* gamitana, *Mylossoma aureum* palometa, *Serrasalmus* sp. piraña, *Triportheus angulatus* sardina, *Rhapiodon vulpinus* chambira, *Hoplias malabaricus* fasaco, *Prochilodus nigricans* boquichico, *Brachyplatystoma flavicans* dorado, *Pseudopimelodus zungaro* zúngaro, *Hypostomus emarginatus* carachama, *Plagioscion auratus* corvina, *Cichla monoculus* tucunare, *Pimelodus blochii* cunchi, *Astronotus ocellatus* acarahuazu. Entre los reptiles *Podocnemis expansa* la charapa y *Podocnemis unifilis* taricaya. Para los mamíferos *Sotalia fluviatilis* bufeo gris y *Inia geoffrensis* bufeo rosado.

(5) Fauna Acuática de Aguas Lénticas (cochas)

Los ambientes lénticos por sus características propias permiten la existencia de una variada fauna ictiológica, cuya mayor representación esta dada en los peces. Las cochas tienen una coloración oscura por la cantidad de sustancias húmicas que se encuentran en suspensión en el agua. El abastecimiento de agua para las cochas se da en las temporadas de crecida de los ríos amazónicos.

En este hábitat igualmente la fauna predominante es la de peces conformada por: *Rhapiodon vulpinus* chambira, *Hoplias malabaricus* fasaco, *Prochilodus nigricans* boquichico, *Brachyplatystoma flavicans* dorado, *Hypostomus emarginatus* carachama, *Plagioscion auratus* corvina, *Cichla monoculus* tucunare, *Pimelodus blochii* cunchi, *Astronotus ocellatus* acarahuazu. Entre los reptiles *Caiman crocodylus* el lagarto blanco y *Melanosuchus niger* lagarto negro.

Un aspecto que sería necesario resaltar es que el registro de los ejemplares por especies ha sido muy esporádico, lo cual de alguna forma nos indicaría la baja densidad de individuos por especie. Las especies que fueron registradas en varias oportunidades fueron el majaz (que en zonas de poblados es sometida a una fuerte presión de caza) y algunas especies de primates como el caso del frailecillo y el pichico barba blanca.

Las poblaciones humanas asentadas en la zona sustentan su alimentación en los productos del bosque siendo su principal abastecimiento de proteínas los peces que los obtienen de las cochas y ríos, así como en la fauna terrestre, principalmente majaz, algunas pavas y ocasionalmente venado rojo, sajino, huangana y sachavaca.

En cuanto a la fauna de invertebrados es numerosa y muy variada, sobresaliendo principalmente los órdenes Lepidoptera que agrupa a las mariposas y polillas; Coleoptera que agrupa a los escarabajos, algunos de los cuales son comidos en estado de oruga; Hemiptera, que agrupa a las avispas, hormigas, comejenes, Ortoptera, Homoptera, entre los principales.

3.10.4 Distribución Vertical de La Fauna Silvestre

El bosque primario cuyo mayor desarrollo y arquitectura vegetal alcanza en los ecosistemas de lomas y colinas. Generalmente, se reconocen hasta 5 estratos.

I Estrato: Dosel Superior o emergente

Primates: frailecillo, *musmuqui*, *tocón cobrizo*, *coto*, *huapo negro*, *machín negro*, *machín blanco*, *mono choro*, *maquisapa*.

Aves: *gallinazo*, *gavilán plumizo*, *águila negra*, *guacamayo rojo*, *guacamayo azul amarillo*, *loro de cabeza amarilla*.

II Estrato Superior Dominante

Mamíferos; ardilla, frailecillo

Aves: paucar, tucan Dios te de, Pinsha grande

III Estrato Dosel medio o tronco

Mamíferos: hurón, achuni

Aves: pucacunga, manacaraco, pava blanca, pava negra, paujil, trompetero

Reptiles; afaniga.

IV Estrato inferior o sotobosque

Mamíferos: oso hormiguero, sachavaca, sajino, huangana, majaz

Aves: perdiz

Reptiles: jergón, cascabel, boa

V Estrato suelo

Invertebrados: hormigas, arañas, escarabajos, lombrices, miriapodos, gasterópodos

A este respecto, ver la **Fig. VS1** sobre la distribución vertical de la fauna en bosques primarios de lomas y colinas bajas.

3.10.5 Especies Amenazadas

• Legislación Nacional

El artículo 7mo del Reglamento de Conservación de Flora y Fauna Silvestre (Decreto Supremo 158-77-AG), especifica que el Ministerio de Agricultura, para los fines de protección, categorizará las especies de fauna silvestre amenazadas y en peligro, que habitan en el territorio nacional. Tomando como referencia este artículo del Reglamento, se promulgó el Decreto Supremo N° 013-99-AG, del 13 de mayo de 1999, el cual clasifica a 222 especies de fauna silvestre en vías de extinción, situación vulnerable, situación rara y situación indeterminada. En total de acuerdo a la legislación nacional 28 especies se encuentran clasificadas en alguna de las categorías que se señalan a continuación.

a. Especies en vías de extinción: aquellas que están en peligro inmediato de desaparición y cuya supervivencia es imposible, si los factores causantes continúan actuando.

Se tiene a dos especies: una de reptil la charapa *Podocnemis expansa* y un mamífero primate, el *Ateles belzebuth* "maquisapa".

b. Especies vulnerables: aquellas que por exceso de caza, por destrucción del hábitat y por otros factores, son susceptibles de pasar a la situación de especies en vías de extinción.

En el Lote 39 se tiene a 22 especies que se encuentran en esta situación: *Podocnemis unifilis* taricaya, *Caiman crocodilus* lagarto blanco, *Melanosuchus niger* lagarto negro, *Sarcoramphus papa* cóndor de la selva, *Aburria aburri* pava negra, *Ara ararauna* guacamayo azul amarillo, *Ara macao* guacamayo rojo, *Tamandua tetradactyla* oso hormiguero amazónico, *Cebuella pygmaea* leoncito, *Saguinus fuscicollis* pichico barba blanca, *Saimiri sciureus* frailecillo, *Aotus vociferans* musmuqui, *Callicebus cupreus* tocon cobrizo, *Allouata seniculus* coto, *Pitheca monachus* huapo negro, *Cebus apella* machin negro, *Cebus albifrons* machín blanco, *Lagothrix lagotrichia* mono choro, *Leopardus pardalis* ocelote, *Leopardus wiedii* huamburushu, *Panthera onca* otorongo, *Tapirus terrestris* sachavaca.

c. Especies raras: aquellas cuyas poblaciones naturales son escasas por su carácter endémico y otras razones por las cuales podrían llegar a ser vulnerables.

Se tiene en total dos especies: *Boa constrictor* boa y *Dinomys branickii* machetero.

d. Especies en situación indeterminada: aquellas cuya situación actual se desconoce con exactitud, en relación a las categorías anteriores, pero que sin embargo requieren la debida protección.

Se tiene a dos especies de aves: *Crax mitu* paujil y el *Amazona ochrocephala* loro de cabeza amarilla.

- **Legislación Internacional**

La CITES o la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (conocida también como la Convención de Washington), ciudad donde fue adoptada en 1973, entró en vigencia en 1975 con el fin de controlar el comercio de especies de flora y fauna y sus productos y para prevenir que ciertas especies cuyo estado de conservación era bastante precario, entraran en dicho comercio.

La CITES fue suscrita por el Perú el 30 de diciembre de 1974 en Berna, Suiza; y fue aprobada el 21 de enero de 1975 mediante Decreto Ley 21080 y ratificada por el Presidente de la República el 18 de junio de 1975.

La CITES señala que los animales sujetos a estas regulaciones de comercio están listados en tres Apéndices de la Convención y para el presente estudio se registran a 36 especies:

El Apéndice I, incluye especies que las Partes han juzgado que están amenazadas de extinción y que están o pueden llegar a estar afectadas por el comercio. Para

estas especies el comercio está estrictamente regulado y sólo es permitido bajo circunstancias especiales.

Se tiene 9 especies, de las cuales una es de reptil *Melanosuchus niger* lagarto negro; cuatro de aves *Aburria pipile* pava blanca, *Crax mitu* paujil, *Ara ararauna* guacamayo azul amarillo, *Ara macao* guacamayo rojo; y cuatro de mamíferos *Puma concolor* puma, *Panthera onca* otorongo, *Inia geoffrensis* bufeo rosado, *Sotalia fluviatilis* bufeo gris.

El Apéndice II, incluye especies que, aunque no están necesariamente amenazadas, pueden llegar a serlo si su comercio no es adecuadamente controlado. El Apéndice II, también incluye algunas especies que son de apariencia muy similares a las especies que ya se encuentran en los Apéndices I y III, y por lo tanto su comercio es monitoreado y regulado con el fin de hacer su control más fácil.

En el Lote 39 se tiene a **27** especies, de las cuales una especie es de peces el paiche *Arapaima gigas*; cuatro de reptiles *Podocnemis expansa* charapa, *Podocnemis unifilis* taricaya, *Caiman crocodilus* lagarto blanco, *Boa constrictor* boa; cinco de aves *Ictinea plubea* gavilán plumizo, *Buteogallus urubitinga* águila negra, *Brotogeris sanctithomae* pihuicho frente amarilla, *Amazona ochrocephala* loro de cabeza amarilla, *Pionites leucogaster* chirricles; y 17 de mamíferos *Tamandua tetradactyla* oso hormiguero amazónico, *Cebuella pygmaea* leoncito, *Saguinus fuscicollis* pichico barba blanca, *Saimiri sciureus* frailecillo, *Aotus vociferans* musmuqui, *Callicebus cupreus* tocon cobrizo, *Allouata seniculus* coto, *Pitheca monachus* huapo negro, *Cebus apella* machin negro, *Cebus albifrons* machín blanco, *Lagothrix lagotrichia* mono choro, *Ateles belzebuth* maquisapa, *Leopardus pardalis* ocelote, *Leopardus wiedii* huamburushu, *Tapirus terrestris* sachavaca, *Tayassu pecari* huangana, *Tayassu tajacu* sajino.

El Apéndice III, incluye a aquellas especies que son identificadas por cualquier Parte como objetivo de regulación en dicho país y que requieren de la cooperación internacional para el control de su comercio.

En este Apéndice no se tiene a ninguna especie.

Del análisis de ambas legislaciones se tiene **39 especies** amenazadas que representan el **43,4%** del total registrado en el Lote.

3.10.6 Especies no amenazadas

Del total de **90** especies de fauna registradas en la presente evaluación, 51 especies, es decir, el **56,6%** no están amenazadas. De este total de especies no amenazadas, 15 especies son de peces: *Brycon pesu* sábalo, *Colossoma macropomum* gamitana, *Mylossoma aureum* palometa, *Serrasalmus* sp. piraña, *Triporthus angulatus* sardina, *Rhapiodon vulpinus* chambira, *Hoplias malabaricus* fasaco, *Prochilodus nigricans* boquichico, *Brachyplatystoma flavicans* dorado, *Pseudopimelodus zungaro* zúngaro, *Hypostomus emarginatus* carachama, *Plagioscion auratus* corvina, *Cichla monoculus* tucunare, *Pimelodus blochii* cunchi, *Astronotus ocellatus* acarahuazu; dos especies de anfibios *Bufo* sp, *Hyla* sp; 5 especies de reptiles *Geochelone denticulata* motelo, *Bothrops atrox* jergón, *Bothrops bilineatus* loro machaco, *Crotalus durissus* cascabel, *Drepanoides anomalus* afaninga; 22 especies de aves *Crypturellus undulatus* panguana, *Egretta thula* garza blanca pequeña, *Egretta alba* garza blanca grande, *Ardea cocoi* garza cuca, *Cairina moschata* sacha pato, *Coragyps atratus* gallinazo cabeza negra,

Catarthes aura gallinazo cabeza roja, *Penelope jacquacu* pucacunga, *Ortalis guttata* manacaraco, *Psophia leucoptera* trompetero, *Jacana jacana* tuqui tuqui, *Hoploxypterus cayanus* timelo grande, *Phaethusa simplex* tibe grande, *Crotophaga ani* vacamuchacho, *Chloroceryle amazona* martín pescador, *Ceryle torquata* martín pescador grande, *Ramphastos ambiguus* Tucán Dios te dé, *Ramphastos cuvieri* Pinsha grande, *Melanerpes cruentatus* carpintero negro chico, *Cacicus cela* paucar, *Pitangus sulphuratus* Víctor Díaz mayor, *Tachycineta albiventer* golondrina ala blanca; 8 especies de mamíferos *Nasua nasua* achuni, *Galictis vitata* hurón, *Mazama americana* venado colorado, *Sciurus spadiceus* ardilla baya, *Hydrochaeris hydrochaeris* ronsoco, *Dinomys branickii* machetero, *Agouti paca* majaz, *Dasyprocta fuliginosa* añuje.

3.10.7 Conclusiones

1. Se registraron **90** especies de fauna, de las cuales 29 especies fueron de mamíferos, 33 especies de aves, 10 de reptiles, 2 de anfibios y 16 de peces.
2. El estado actual de las formaciones vegetales de los bosques primarios se encuentra en excelente estado de conservación debido a la escasa intervención humana.
3. En concordancia con la legislación nacional e internacional, **39 (43,4%)** especies registradas se encuentran amenazadas: una (1) de peces, 5 especies de reptiles, 11 especies de aves y 22 especies de mamíferos.
4. Del total de especies registradas en la presente evaluación **51 (56,6%)** no están amenazadas, de las cuales 7 son especies de mamíferos, 22 de aves, 5 especies de reptiles, 2 especies de anfibios y 15 de peces.

3.11 USO DE LA TIERRA

3.11.1 Generalidades

El ámbito del Lote 39 se caracteriza por el predominio del bosque primario y de los ríos, islas y playas sin mayores modificaciones por intervención antrópica, comprendiendo aproximadamente el **99,5%** de la superficie de dicho Lote.

A este respecto, se estipula en forma muy estimativa un área del orden de **< 1000 ha (prácticamente el 0,2%)** de dicho Lote comprometida por acción antrópica y, dentro de estas evidencias, se tiene terrenos destinados a la **actividad agroforestal**. Todas estas evidencias detectadas por el análisis analógico de imágenes de satélite y del reconocimiento directo de la zona, permite identificar zonas características de uso antrópico: **márgenes de los ríos Curaray, Arabela y Tigre.**

El **escenario agroforestal** representa un molde complejo y heterogéneo de parcelas destinadas a cultivos alimenticios (incluye frutales). Dicho escenario ha involucrado la transformación del bosque primario y donde se manifiesta presencia de caseríos o localidades, terrenos agrícolas con cultivos alimenticios y frutales, pastizales y purmas en diferentes estadios. En dichas áreas se realiza una actividad agrícola de bajos insumos y de carácter de subsistencia debido a que el mayor volumen de la producción es destinada al autoconsumo.

La tecnología que se emplea es rudimentaria y el sistema de prácticas culturales empleadas incide en una baja productividad, generando como resultado bajos

niveles de rentabilidad. Además, cabe añadirse, las dificultades de transporte y la ubicación alejada a los centros de consumo principales de la región ocasionan costos elevados si se pretende incrementar la productividad.

3.11.2 Descripción de las Unidades de Uso

(1) Tierras Agroforestal

Como se ha indicado anteriormente dentro del Lote 39 se tiene una superficie bruta antrópica de **< 1000 ha (0,2%)**, de los cuales se incluye los terrenos agroforestales con un cuadro de cultivos alimenticios y frutales, pastos, purmas y bosques raleados.

El cuadro de cultivos se centra, fundamentalmente, en sembríos de **yuca y plátanos**, complementados con **maíz, sachapapa** y cultivos frutícolas propios de la región como **papaya, cocona y guava**.

- **Yuca (Manihot utilissima):** Representa el cultivo clave e importante dentro de la dieta del poblador de la zona, consumiéndose sancochado o asado, sirviendo también para la preparación del famoso "masato" bebida alcohólica tradicional de la amazonía. Entre las variedades de este cultivo se tiene la "amarilla", "blanca", "morada" y otras. Este cultivo en gran parte establece rotación anual con el maíz, con rendimientos del orden de **9 000 kg/ha**.
- **Plátano (Musa paradisiaca):** Este cultivo difundido en el área de estudio se complementa con la yuca en la dieta alimentaria. Por lo general, no constituye plantaciones homogéneas, sino, íntimamente asociados con otros cultivos. Este cultivo tiene especial importancia por constituirse en el elemento clave de la dieta del poblador de la zona. Existe variedades tales como plátano de la "isla" de "seda", así como aquellos empleados como alimentos de viandas como el plátano "ingiri" y el "bellaco". Los rendimientos están en 150 racimos/ha ó de **1 000 kg/ha** promedio.
- **Maíz amiláceo (Zea mays):** Cultivo distribuido en forma dispersa y complementario a los cultivos de *yuca* y *plátano* en la dieta alimentaria. Sus rendimientos como maíz choclo son **< 1 500 Tn/Ha**.

Otros cultivos están representados por fréjol caupi y arroz. Entre los cultivos nativos se tiene el aguaje (*Mauritia sp.*), *taperiba (Spondias sp.)*, *marañón (Anacardium sp.)*, *mamey (Mammea americana)*, entre otros.

En cuanto a la **población ganadera (vacunos, porcinos y aves)** es escasa y prácticamente inexistente en lo que compete a vacunos.

- **Crianza de Aves** es de tipo extensivo y de conducción familiar. La alimentación es a base de "granos" (Maíz) y "rastros vegetales". La crianza carece de controles sanitarios, motivo por el cual se presentan periódicamente epizootias, como el cólera aviar y la enfermedad de Newcastle que desvasta los gallineros domésticos.
- **La crianza de porcinos** está poco difundida, predominando el porcino criollo, a nivel familiar, siendo frecuente la presencia de un corral o chiquero junto a

la vivienda. Son alimentados con yuca, plátano, granos y residuos de cocina. Esto genera serios problemas sanitarios, especialmente de parasitismo, apareciendo periódicamente el **cólera porcino** que diezma a la población de cerdos.

- **En cuanto a crianza de vacunos** es prácticamente inexistente y prácticamente localizada dentro del eje fluvial del río Tigre. La escasa ganadería vacuna existente es predominantemente *bufalina* (< de 10 cabezas).

(2) Tierras con Bosque Primario

Esta categoría es la que domina el ámbito del Lote ocupando una extensión aproximada de **418 840 ha**, es decir, alrededor del **99.5 %** del área total. Se extiende ocupando las terrazas bajas inundables, terrazas medias y el extenso escenario de lomas y colinas bajas que caracterizan la fisionomía dominante del referido **Lote 39**. Merece indicarse que la mayor parte de la foresta primaria está caracterizada por especies propia de tierra firme no inundable y de buen drenaje del penillano amazónico. Por otro lado, < **10%** del ámbito del referido Lote presenta condiciones de drenaje deficiente y riesgos de inundación periódica. En este medio de bosque hidromórfico dominan las palmas de hábitat hidrofítico.

En cuanto a la extracción de madera se realiza a nivel del río Tigre y algunas quebradas con fines de construcción de sus vivienda. Las especies buscadas son *cedro (Cedrela sp.)*, *cumala (Virola sp.)*, *la moena negra (Aniba sp.)*, y *tornillo (Cedrelinga sp.)*, entre otras especies.

(3) Pesca y carne de monte

El **80%** de lo extraído en *pesca y carne de monte* es destinado al autoconsumo. Las principales especies hidrobiológicas son *palometa, doncella, carachama, liza, dorado, entre otras*. Los ríos Curaray, Arabela, Pucacuro y Baratillo, así como las cochas de los planos meándricos fluviales son ricos de una amplia diversidad de especies ícticas cuya mayor pesca se efectúa en la época de vaciante (estiaje).

En cuanto a la carne de monte destacan la *huagana (Tayassu pecari)*, *sajino (Tayassu tajacu)*, *venado, tortugas (Pedomecmis y Geochelone sp.)*, *ofideos (Boa sp)* y *aves e inclusive monos*, entre las principales especies.

3.12 SOCIOECONOMIA

3.12.1 Introducción

El ámbito del proyecto corresponde a una extensión comprendida entre los distritos de Napo y Tigre pertenecientes a las provincias de Maynas y Loreto respectivamente. En esta extensión del Lote se encuentran poblaciones asentadas solo en las riberas del río Arabela. Sin embargo, existen centros poblados en las áreas adyacentes sobre las riberas del río Tigre.

Los centros comerciales importantes son: por un lado Santa Clotilde, capital del distrito de Napo e Intuto, capital del distrito del Tigre. En estas ciudades se encuentra concentrada el poder político, económico y administrativo estatal, las comunicaciones y la distribución de la tecnología.

3.12.2 Organización Social

Los centros poblados visitados cuentan con las siguientes autoridades: *Apu o Jefe* de la Comunidad (en el caso de las comunidades nativas), *Teniente gobernador*, Agente Municipal, Director de Colegio, *Presidente de la APAFA*, *Director de CEI*.

En la zona no existe ninguna Asociación de Productores, estando en condiciones muy adversas frente a los agentes comerciales (regatones), que llegan desde la capital de los distritos mencionados.

3.12.3 Aspectos Institucionales

En el área de estudio, básicamente, están presentes instituciones públicas como el Ministerio de Salud, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Agricultura, FONCODES (apoyando en la construcción de aulas escolares, pozos de agua, letrinas, veredas peatonales, entre los principales), las municipalidades distritales. A nivel del área del Proyecto son asistidos esporádicamente por el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación a través de los Centros Escolares.

La **Tabla SE 1** (ver Anexo) indica el perfil socio-económico referido a la región Loreto y al Lote 39 (distritos Napo y Tigre).

3.12.4 Indicadores Demográfico

A) Número de Habitantes

El número de habitantes del departamento de Loreto según el censo de 1993 ascendió a **687 282 habitantes**, la población total existente en la Provincia de Loreto fue de **49 362 habitantes** y, en el distrito de Tigre de **5 564 habitantes**, que significa el **11,3%** de la población provincial. Mientras que la población de la provincia de Maynas es de **393 496 habitantes** y la población del distrito de Napo es **12 110 habitantes** que significa el 3,1% de la población provincial.

El área de Influencia directa, se refiere a la extensión geográfica definida para el Lote petrolero y, en particular al prospecto sísmico, en la cual se encuentran asentadas los grupos poblacionales donde cualquier intervención que efectúe el proyecto de hidrocarburo genera un impacto sobre los recursos naturales que se extiende al aspecto social y económico de los grupos humanos. En esta categoría se encuentran las comunidades asentadas en el río Arabela. La población de las comunidades visitadas ascienden a 295 habitantes, cifra que aumenta a 466 habitantes, si consideramos a las poblaciones de Shapajal y Flor de Coco.

El área de influencia indirecta se refiere a otros grupos humanos que están fuera de los límites formales del Lote petrolero, así como del prospecto de sísmica. Generalmente estos grupos humanos forman parte de ejes económicos adyacentes. En este rubro se encuentran los centros poblados visitados del Río Tigre, cuya población es de 688 habitantes que representa el 12,4% de la población del distrito de Tigre.

3.12.5 Población Urbana y Rural

El total de la población existente en el área de trabajo es rural, cuyo detalle se indica en las **TABLAS SE2 y SE3**. (ver Anexo)

3.12.6 Población según el sexo y edad

A nivel del distrito Tigre, la población total asciende a 5564 habitantes según el Censo 1993, de los cuales 2957 son hombres (52,9%), y 2607 son mujeres (47,1%). A nivel de las poblaciones del Lote 39, establecidas en las riberas del río Tigre la población es de 688 habitantes de los cuales 337 son hombres (49,0%) y 351 mujeres (51,0%).

En lo que corresponde al distrito Napo, la población asciende a 12110 de los cuales 6585 son hombres (54,4%), y de 5525 mujeres (45,6%). A nivel de las poblaciones del Lote 39, establecidas en las riberas del río Arabela, la población es de 295 habitantes de los cuales 166 son hombres (56,2%) y 129 mujeres (43,8%).

La **Fig. SE1** se refiere a la distribución poblacional por edad y sexo en el sector del río Arabela. En esta figura se observa que la población femenina representa el 43,8%, mientras que la población masculina es del orden del 56,2%. De otro lado la población en edad económicamente activa tiene la responsabilidad de mantener a los extremos poblacionales, constituido por los menores de 15 años y mayores de 64 años y que significa una tasa de dependencia de 58,0%.

La **Fig. SE2**, se refiere a la distribución de la población por edad y sexo en el sector del río Tigre, en este gráfico observamos que la población en edad económica tiene la responsabilidad de dar soporte a un 56,9% a los estratos extremos. De otro lado, la población femenina es de 48,4%, mientras que la masculina asciende a 51,6%; la diferencia es de 3,2% entre ambos sexos.

3.12.7 Tasa de Crecimiento Poblacional

A nivel de la región Loreto es de **2,4%** anual, que es superior a la tasa de crecimiento nacional que es del orden de **2%** anual. La tasa de crecimiento para la provincia de Loreto es de 2,3% anual

3.12.8 Densidad Poblacional

La densidad poblacional del distrito Tigre es de 0,3 habitantes/km², mientras que la densidad poblacional del distrito Napo es de 0,4 habitantes/km². El detalle se puede observar en la **TABLA SE4** (ver Anexo).

3.12.9 Índice de Masculinidad

En La zona del río Arabela, el Índice de Masculinidad es de **128,7%**, significando que por cada 100 mujeres existen 128,7 varones. En lo que corresponde a la zona del río Tigre, el índice de masculinidad es de 106,8 o sea que por cada 100 mujeres existen 106,8 varones. El detalle se muestra en la **Tabla SE5**. (ver Anexo)

3.12.10 Tasa de Migración

La tasa de migración a nivel del departamento de Loreto es **negativa** siendo del orden del **-13,2 por Mil**. Esto significa que por cada mil habitantes en un año, disminuye la población en **13,2 hab**. Internamente en el departamento de Loreto el movimiento migratorio es negativo de los distritos hacia las capitales de provincia y también de las provincias hacia la capital departamental. El motivo principal es por estudios y también por motivos de trabajo.

3.12.11 Indicadores de Desarrollo

A) Salud

Entre los indicadores de mayor relevancia tenemos a la mortalidad infantil, la morbilidad, la mortalidad general y la tasa de natalidad.

- **La Mortalidad Infantil**

La Tasa de Mortalidad Infantil al nivel del departamento de Loreto en 1996 ascendió a **61,7 por Mil**, que es considerado como una tasa **Media**, que está por encima de la tasa nacional (43,0 por mil). Este indicador al nivel de la Provincia de Maynas es de 52,3 por mil (Mortalidad Infantil Media) y a nivel del distrito Napo es de 86,9 (Mortalidad Infantil Alta). En cuanto a la provincia de Loreto este indicador es de **71,3 por Mil** (Mortalidad Infantil Alta) y en el distrito Tigre, la incidencia es de **76,2 por mil** (Mortalidad Infantil Alta). Ver **Tabla SE6**. (ver Anexo). Entre las principales causas de la mortalidad infantil tenemos: las afecciones originadas en el período perinatal; otras enfermedades del aparato respiratorio; otras enfermedades bacterianas; enfermedades infecciosas intestinales, anomalías congénitas.

- **La Morbilidad**

Las principales enfermedades más comunes que se presentan en los distritos involucrados se definen en la **Tabla SE7**, (ver Anexo) en el cual observamos que entre las diez principales causas figura en primer término las *Enfermedades del Aparato Respiratorio* con el **23,6%** de los casos atendidos, seguido por las *Enfermedades Infecciosas Intestinales* con el **10,8%**, *Otras enfermedades Infecciosas y parasitarias* con el **7,7%**.

A nivel del departamento de Loreto durante 1999 se reportaron 112,848 casos de enfermedades bajo vigilancia, representando las infecciones respiratorias agudas el 40,9% del total de daños, enfermedades diarreicas el 38,7% y la Malaria Falciparum el 10%.

- **La Mortalidad**

La Tasa de Mortalidad en el departamento de Loreto según información de la Dirección de Epidemiología en 1989 fue de 9,4 por Mil y para el año 1999 fue de **7,1 por Mil**, la cual es mayor a la tasa nacional que es de **6,4 por Mil**. La causa con mayor incidencia registrada en 1999 ha sido las enfermedades transmisibles, enfermedades del aparato circulatorio, tumores y neoplasia. Ver **Tabla SE8**

- **Tasa de Crecimiento**

En el ámbito del área del Lote 39, la tasa de crecimiento poblacional es de **-2,3%** en lo que corresponde a la zona del río Arabela, y de **2,1%** en la zona del río Tigre. A nivel de la región Loreto es de **3,0%** anual, que es superior a la tasa de crecimiento nacional que es del orden de **2%** anual. Ver **Tabla SE9**.

- **Esperanza de Vida al Nacer**

La esperanza de vida al nacer en el departamento de Loreto es de **65,0 años**. No existe información oficial a nivel provincial ni distrital.

B) Educación y Analfabetismo

- **Tasa de Analfabetismo**

Según los resultados del censo de 1993, en el departamento de Loreto existen **40 349** analfabetos, esto significa una tasa de analfabetismo del orden del **10,8%** (sobre una población de 15 años y más, que corresponde a **347 588** habitantes). Se considera analfabeta a toda persona de 15 y más años de edad que no sabe leer ni escribir. Al nivel del distrito de Napo la tasa de analfabetismo es de **21,0%** y a nivel del distrito Tigre, la tasa de analfabetismo asciende a **25,2%**.

- **Tasa de Analfabetismo Segun Sexo**

En cuanto a la tasa de analfabetismo por sexo encontramos que en el distrito de Napo la tasa de analfabetismo promedio es de **21,0%**, de los cuales en el sexo masculino encontramos que el **16,3%** es analfabeta y en el femenino el **27,3%** es analfabeta; en el distrito Tigre ocurre que en varones el **21,4%** es analfabeta y en mujeres el **28,6%**. El detalle se aprecia en la **Tabla SE10**

- **Asistencia Escolar**

La asistencia escolar en el departamento de Loreto de la población de 5 a 14 años es de **78,2%**; en el distrito de Napo es de **82,2%** y en el distrito Tigre la asistencia escolar es de **87,0%**. (**Tabla SE10**). En las localidades visitadas, según los profesores (información de campo) el porcentaje de asistencia escolar es de un **90%** en promedio.

C) Perfil Productivo

Las población asentada en el Lote 39 del proyecto es en su totalidad rural. Las actividades productivas que realizan son: *agrícola, pesca, pecuaria y forestal*.

Las poblaciones involucradas en el Lote 39 están sumamente alejadas de los principales centros de consumo (Santa Clotilde, Intuto e Iquitos), siendo de aproximadamente de 10 días el viaje que deben realizar para llegar a Iquitos. Las poblaciones asentadas en el río Arabela se comunican hacia Santa Clotilde capital distrital y luego a Iquitos y las poblaciones establecidas en el río Tigre lo hacen hacia Intuto y luego a Iquitos. El medio de transporte que se utiliza son las lanchas de los regatones que incursionan en el área mensualmente, en algunos casos utilizan pequeñas embarcaciones de algún miembro de la comunidad, o aquellas que el gobierno les donó hace algunos años.

Tanto en las comunidades del río Arabela como del río Tigre, la producción **agrícola** es dedicada con mayor porcentaje al autoconsumo (**60%**); los productos que cultivan básicamente son: plátano, maíz, yuca adoleciendo de bajos precios por lo que su relación de intercambio es negativa. El excedente de producción de los productos con mayor valor comercial (plátano, maíz) es vendida al regatón, existen ocasiones en que los compradores son los tripulantes de embarcaciones pesqueras que recorren los ríos y cochas, en este mercado pueden vender adicionalmente

yuca y productos derivados como la fariña.

En lo que corresponde a ganadería, es casi nula existiendo solo unos cuantos búfalos donados por el ministerio de agricultura en la zona de Buenavista (08 cabezas). En cuanto a animales menores crían gallinas y ganado porcino en cantidades no significativas.

En el caso de la extracción maderera es bastante irregular por la escases de maderas preciosas y porque las otras especies no soportan los costos de transporte hasta Iquitos. El comercio hacia y desde mercados externos se efectúa totalmente por vía fluvial aprovechando las embarcaciones de los regatones que recorren con una frecuencia de cada treinta (30) días.

En cuanto a la actividad de pesca y caza se efectúa básicamente con fines de autoconsumo. Las especies hidrobiológicas son: *paiche, paco, gamitana, fasaco, acarahuasu, arahuana, carachama, zúngaro, dorado, saltón, mota, etc.* En lo que respecta a la carne de monte se extrae comunmente el majáz, el añuje, la huangana, sajino, venado, monos, armadillo, tortuga y especies de aves de monte. En cuanto a la actividad de transformación, confeccionan artículos como: shicra, hamacas, paja (tamshi), pero adolecen de un mercado regular, el regatón es quien compra y vende productos; la posibilidad de trasladar sus productos a los centros comerciales de Santa Clotilde, Intuto o Iquitos es muy difícil, por lo que se ven obligados a aceptar las condiciones abusivas del regatón o “comerciante fluvial”.

La actividad agrícola es realizada por la totalidad de las familias que componen las poblaciones tanto del río Arabela como del río Tigre, se realiza en áreas que oscilan entre 1 a 3 ha por familia; practican las faenas de ayuda (minga). Los principales cultivos son: frijol regional, arroz, maíz, plátano y yuca, destinándose la producción en un **80%** al autoconsumo, **20%** para comercializar a través del regatón.

La actividad pecuaria se circunscribe a la crianza de gallinas, patos y porcino en forma casera, por lo que no es representativa en su estrategia productiva.

La actividad forestal se encuentra restringida solo al consumo local, debido a la lejanía y a los altos costos de producción y transporte. El consumo local o doméstico se refiere a la utilización de las especies forestales en la construcción de sus viviendas, balsas, bancos rústicos, etc.

La actividad de transformación se refiere a la preparación de artículos artesanales como shicra, hamacas, cesterías y menaje de cocina. Su preparación es en pequeña escala

El destino de estos productos es en un **60%** para uso local y **40%** para la venta. El principal comprador es el comerciante fluvial y, eventualmente lo llevan a Santa Clotilde, Intuto o a Iquitos, aprovechando un viaje a estos centros urbanos.

- **Poblacion Economicamente Activa (PEA)**

La **PEA** de 15 años y más dentro de los poblados existentes en el área del Lote 39 es de 227 de los cuales 143 son hombres (**62,9 %**) mientras que las mujeres son 84 (**37,1 %**). La categoría ocupacional predominante es la Mano de Obra No Calificada que es de **95%** y el resto es el nivel profesional y técnico, representado por los profesores y por los sanitarios destacados por el Ministerio de Salud o promotores

locales previamente capacitados. Ver **Tabla SE12**.

- **Actividades Económicas a Nivel Distrital**

a) Agropecuario

En cuanto a los cultivos agrícolas los principales son: plátano, *caña de azúcar*, *maíz*, *arroz*, *frijol caupi* y *yuca*. En total existen 2946 ha. de tierras dedicadas a la agricultura, de los cuales el 64,7% corresponde al distrito de Napo (1908 ha) y el 35,3% al distrito de Tigre (1038 ha). El principal cultivo en estos dos distritos es la *yuca* con el 37,1% (11094 ha), seguido del *plátano* con el 28,5% (841 ha), el *maíz amiláceo* con el 12,1% (358 ha) y el arroz con el 11,9% (352 ha). Ver **Tabla SE 13**

A nivel regional la producción agropecuaria es dedicada en un **80,0%** al consumo, mientras que el 20,0% es dedicada a la venta. La venta se realiza en la zona de producción.

Los principales productos nativos son: *el aguaje*, *taperiba*, *marañon*, *ungurahui*, *mamey*, *mangos*, *guaba*, *uvilla*, *shimbillo*, *piña*, *sandía pijuayo*, *yarina*, entre otros.

Referente al rendimiento financiero de los cultivos agrícolas en los distritos evaluados, se encuentran que la producción de *maíz choclo* y el *arroz* tienen utilidad negativa en el orden del **-2,8%** y **-27,8%** respectivamente. Mientras que el *frijol*, *caña de azúcar*, *plátano*, *maíz duro*, y *yuca* tienen utilidad positiva variando entre el 22,2% al 155,6%. Ver **Tabla SE14**.

b) Forestal

En la parte del río Napo existe información de extracción forestal autorizada por el ministerio de Agricultura, aunque la tendencia es de dejar de extraer, pues no existe volumen maderable comercial. Las especies que se extraen son: *lupuna blanca*, *la cumala*, *cedro*, *tornillo* y *moena negra* en volúmenes anuales del orden de **12 000 m³**. Ver **Tabla SE15**

A nivel del río Tigre, la extracción de madera es efectuada solo para fines de consumo doméstico como la construcción de sus viviendas, canoas y embarcaciones probablemente porque con anterioridad los bosques han sido descremados las maderas preciosas no siendo rentable para los extractores el aprovechamiento de las maderas corrientes por lo distante del lugar.

c) Pesca y Carne de Monte

La actividad de pesca y de carne de monte es la principal fuente de proteína animal en la población rural ribereña. Se estima que la producción anual de pescado da cobertura al 50% de las proteínas consumidas.

Igualmente, el **80%** de lo extraído es para el autoconsumo; sin embargo, existe actividad comercial de productos hidrobiológicos dirigido hacia los comerciantes itinerantes y cuyo destino final es Nauta e Iquitos.

Las principales especies que se aprovechan son : *palometa, boquichico, doncella, carachama, liza, sardina, gamitana, sábalo, cahuara, arahuana, acarahuazú, tucunaré, huasaco, paiche, paña, dorado, paiche y zúngaro.*

Los productos hidrobiológicos que se comercializan son en promedio del orden del **20%** y se efectúa a través de las embarcaciones de regatones que circulan entre Santa Clotilde por el río Napo y las comunidades de Arabela. De otro lado las embarcaciones que recorren el río Tigre la frecuencia de llegadas es mensual.

Generalmente, el pescado es comercializado principalmente en *seco* o *salado* siendo su precio actual de S/.3,00 el kg. En el caso del paiche su valor es de S/.5,00 el kg. En el mercado de Iquitos estos precios se modifican en dos y tres veces más.

La carne de monte es muy frecuente sobre todo en las poblaciones del Lote 389 donde no han sido aprovechadas intensivamente. El porcentaje promedio destinado a la venta es de 20%.

Las principales especies de fauna silvestre utilizados como carne de monte o por el valor de su piel y/o cuero son: *venado, huangana, majaz, ronsoco, añuje, nutria, tigrillo, mono coto, mono negro, mono blanco, mono guapo, lagarto blanco, pava de monte, sachavaca, taricaya, guacamayo, loros, paujil, etc.*

d) Turismo

En la actualidad esta actividad no se encuentra activada y solo figura en el Plan Turístico de la Región Loreto, donde consideran a la zona del Napo y Arabela y Tigre como áreas fronterizas en las cuales se puede promover el turismo binacional Perú - Ecuador.

A este respecto, a lo largo del río Tigre, Pucacuro, Arabela y Baratillo, así como las quebradas adyacentes se puede promover la actividad turística por el atractivo que generan su exuberante vegetación primaria (escasamente intervenida), rica fauna, la comida particular ofrecida por los pobladores en base a los productos naturales del bosque e hidrobiológicos.

e) Diversidad Biológica

La zona de trabajo encierra una gran diversidad genética que se constituye en la mayor riqueza que posee el área de trabajo. Entre las principales productos del bosque se tiene:

Frutales

Cacao, cocona, higuera, guayaba, uvilla, guaraná, aguaje, ungurahui, pijuayo, pomarosa, pan de árbol, chirimoya, carambola, caimito, casho.

Ornamentales y Fibras

Helechos, chambira, tamshi, shapaja, topa, algodón, toquilla, tagua, shapaja.

Aceites

Copaiba, aguaje, pijuayo, palma, almendro, unguurahui, catirina, shebon, palo de nuez.

Látex y resinas

Shiringa, quinilla, sapote, azúcar huayo.

Tóxicos y Aromáticos

Barbasco, curare, shihuahuaco, curamina, palo rosa.

Medicinales

Copaiba, tahuarí, huamansamana, sangre de grado, uña de gato, maracuyá, ojú, quina, jengibre, variedad de especies que los indígenas llaman "vegetales" y que son utilizados en el tratamiento de diferentes enfermedades.

Alimenticias

Dale-dale,, yuca, uncucha, sachapapa, camote, arracacha, yacón, pajuro, maní, marañón, papaya, palto, pijuayo, guayabo, cocona, arazá.

En la actualidad, los productos del bosque con propiedades medicinales generan booms en su uso como el caso de la uña de gato a la cual la denominan "la planta milagrosa" por sus bondades frente a cualquier infección, la sangre de grado por sus propiedades cicatrizantes, el tahuarí para el tratamiento de cirrosis hepática, el aceite de copaiba para el tratamiento de úlceras estomacales.

Sin embargo los precios que se pagan a los productores nativos que son los dueños de estos productos son por ejemplo US \$ 0,15 (S/. 0,50) por kg de corteza de uña de gato, mientras que el galón de la resina de sangre de grado está a US \$ 5,70 (S/. 20,00).

f) El Comercio

Los ejes comerciales que se distinguen son: a).- Comunidades de Arabela - Santa Clotilde - Iquitos; b).- Comunidades del Tigre - Intuto - Iquitos.

Iquitos se constituye como el principal centro comercial y además el lugar estratégico que conecta a otros mercados de importancia como Colombia, Brasil.

Eje Comercial Comunidades del río Arabela - Santa Clotilde - Iquitos.

Existe una distancia de aproximadamente 10 días en lancha con motor fuera de borda de los regatones o en pequeñas embarcaciones de las comunidades desde las comunidades hasta Santa Clotilde y desde este lugar en Motonaves y lanchas de servicio público hacia Iquitos. La frecuencia del transporte público es una vez por mes. Los productos que se comercializan desde las comunidades del Arabela y alrededores hacia Iquitos son: productos agrícolas (frijol, maíz, plátano), pescado (paiche, boquichico, gamitana, yahuarachi, tucunaré, paco, corvina, etc), pequeñas cantidades de carne de monte (taricaya, paujil, coto mono, sajino, majáz, sachavaca, añuje, huangana), maderas. Mientras, de Iquitos llevan azúcar, sal, vestidos, artefactos eléctricos, aceite, fideos, gaseosas, combustible, repuestos, otros abarrotes, herramientas, equipos, motores y municiones.

Eje Comercial Comunidades del río Tigre - Intuto - Iquitos.

Existe una distancia de 10 días de viaje hasta Iquitos, debiendo primero abordar las embarcaciones de los regatones o en alguna embarcación pequeña de la comunidad y recorrer hasta Intuto, lugar del cual se toma Motonave o lanchas de transporte público. La frecuencia de transporte también es mensual. Los productos que se comercializan desde estas comunidades hacia Intuto e Iquitos son: productos agrícolas, pescado, carne de monte, artesanías. Mientras que de Iquitos llevan azúcar, sal vestidos, artefactos eléctricos, envasados, gaseosa, licores, aceite, fideos, gaseosas, combustible, repuestos, otros abarrotes, herramientas, equipos, motores y municiones.

• Infraestructura

a) Transporte Terrestre

En el Lote 39 existe una carretera afirmada entre San Jacinto - Bartra - Doce de Octubre, construida por la compañía Occidental y actualmente manejada por Pluspetrol.

b) Transporte Aereo

No existe aeropuerto en ninguna de las comunidades visitadas.

c) Transporte Fluvial

En la zona, del Lote 39 la navegabilidad de los ríos es restringida en los meses de verano por lo que el promedio de llegada de los comerciantes a la zona es mensual, siendo las embarcaciones de tamaño mediano; desde canoas hechas de madera, de una sola pieza y otras que se impulsan con motores peque peque y fuera de borda que en general son de dos pies de calado y transportan alrededor de 2 toneladas de peso.

d) Viviendas y Servicios Conexos

En los poblados visitados encontramos que las viviendas un 100,0% no cuentan con red pública de agua. El **93,5%** carece de servicios higiénicos; el **95.2%** no disponen de energía eléctrica.

e) Salud

La infraestructura de Salud en el área del Lote 39, está conformada por dos Puestos de Salud, uno ubicado en el río Tigre (12 de Octubre) y otro en el río Napo (Buena Vista), en los demás centros poblados solo existen promotores de salud los cuales coordinan con los puestos para ejecutar la programación de la vigilancia epidemiológica. Las carencias mas destacables son:

- Falta de medicinas básicas
 - Falta de personal profesional
 - Falta de infraestructura física

f) Educación

La infraestructura educativa en el área del proyecto está constituida por los siguientes Centros Educativos:

Centro Educativo Primario de Vista Alegre
Centro de Educación Inicial de Vista Alegre
Centro Educativo Primario y Secundario de Doce de Octubre
Centro de Educación Inicial de Doce de Octubre
Escuela Primaria de Marsella
Centro de Educación Primaria de Buena Vista
Centro de Educación Inicial de Buena Vista
Centro Educativo de Educación Primaria de Flor de Coco

g) Sanitaria

En el área del Lote 39 no existe infraestructura sanitaria, agua potable, sistema de desagüe, alcantarillado y de relleno sanitario, luz eléctrica pública y doméstica.

3.13 COMUNIDADES NATIVAS

3.13.1 INTRODUCCIÓN

En el área del Lote 39 habitan las comunidades nativas Buena Vista y Flor de Coco, pertenecientes al grupo étnico Arabela, de la familia lingüística Záparo, ubicadas en la margen derecha del río Arabela. Además, en la margen izquierda del río Tigre habita la comunidad nativa Marsella, del grupo étnico Quechua del Tigre, de la familia lingüística Quechua, que sólo ocupa una pequeña área del Lote 39.

Cabe precisar que, legalmente, en la parte alta del río Arabela se encuentra el área de la comunidad nativa Buena Vista, titulada con el N° 0017/80 otorgado por el Ministerio de Agricultura, área que abandonaron hace unos 20 años, cuando los integrantes de esa etnia decidieron trasladarse a su actual emplazamiento para así escapar del aislamiento y lejanía de otros centros poblados que les permitieran establecer relaciones comerciales. Tanto la comunidad nativa de Buena Vista como la de Flor de Coco que actualmente ocupan áreas sin titulación, buscan legalizar su actual ubicación con el correspondiente título de propiedad para lo cual están procurando reunir dinero para viajar a Iquitos y realizar allí los trámites necesarios.

Por otra parte, en las inmediaciones del extremo SO del Lote, a orillas del río Tigre se encuentran las comunidades nativas Vista Alegre, San Juan, Marsella –con su anexo Mariscal Cáceres- todas tituladas, y también la comunidad nativa Doce de Octubre, en proceso de obtener su titulación, que de algún modo se verán afectadas por la presencia de la empresa petrolera, toda vez que el movimiento fluvial se hará por el río Tigre, en cuya margen izquierda habitan.

El origen de estas últimas comunidades es reciente y se debió a la presencia de la empresa Occidental Peruana Inc., Sucursal del Perú, porque se vieron atraídos por la posibilidad de trabajar para dicha empresa o para comercializar con ella, y al hacerlo han modificado paulatinamente sus patrones de vida, pues tanto en sus hábitos como en su ropa y en los utensilios que usan se advierte una neta influencia de patrones occidentales. Incluso en sus viviendas puede observarse que la separación de ambientes está hecha con paneles provenientes de contenedores de los efectos de la empresa petrolera.

En los párrafos siguientes, se describe dos (2) grupos étnicos : **Arabela** (familia lingüística Záparo) , y **Quechua del Tigre** (familia lingüística Quechua).

3.13.2 Grupo Arabela (Familia lingüística Záparo)

Las comunidades de dicho grupo Arabela y distribuidos dentro del Lote 39, río Arabela y de influencia indirecta del prospecto sísmico 2D se tiene: *Buena Vista y Flor de Coco*.

(1) Marco Social

Población e idioma

La población de dicho grupo cubre 45 familias que totalizan 302 habitantes, lo que representa el 0,13% según la población indígena censada en 1993. La población es significativamente joven: 51,6% es menor de 15 años y sólo el 1,3% tiene más de 64 años. Esta población está distribuida en dos comunidades nativas que habitan en las márgenes del río Arabela, distrito del Napo. Su idioma materno es el arabela, pero también hablan el quechua del Napo y castellano. Según el Instituto Lingüístico de Verano el alfabeto arabela tiene 12 consonantes y 5 vocales.

Reseña histórica

La familia Záparo tiene como área de distribución el Perú y Ecuador. En el Perú está representada por los idiomas andoa, arabela, cahuarano, iquito y posiblemente taushiro. El grupo arabela se ubica en el río Arabela, provincia de Maynas, departamento de Loreto. Se autodenominan *tapueyocuaca*.

Originalmente esta región estuvo ocupada por los grupos záparos, oas, gayes y shimigayes, que se extinguieron en la época del caucho, a causa de la violencia y de las enfermedades. Es posible que los arabelas descendan de los antiguos oas. El hecho es que en 1945 el misionero agustino Samuel Barrio hizo un primer contacto con este grupo en la cuenca del río Arabela, de donde se le dio el nombre. Otro hecho es que hasta 1959 vivieron bajo el dominio de un patrón del río Napo. Hacia 1975, por influencia del Instituto Lingüístico de Verano ya contaban con un centro educativo bilingüe, atendido por dos maestros.

Organización social

La familia nuclear es la base de la organización social y económica de los Arabela. La descendencia es patrilineal y se reconocen vínculos familiares bilaterales. El número promedio de miembros de una familia es 7. La residencia de una nueva pareja es matrilocal, una vez que ambas familias han acordado en una reunión la constitución de la nueva pareja.

La autoridad tradicional recae en el Apu, y desde que el Estado se ha hecho presente en el área en el teniente gobernador y en el agente municipal. Por otra parte, el prestigio que gozan los maestros les otorga poder y los diversos comités fundados en las últimas décadas determinan la presencia y relativo poder de los presidentes de los comités que cumplen funciones tales como las de la APAFA, Club de Madres, Vaso de Leche y otros que pueden surgir.

Organizaciones indígenas

Ambas comunidades están afiliadas a la Federación de Comunidades Nativas del Medio Napo (FECONAMN), que pertenece a la Organización Regional AIDSESP

Iquitos (ORAI), que a su vez forma parte de la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (AIDSESP).

Vivienda

Las viviendas son amplias, de tipo palafito, con disposición paralela al río. Generalmente constan de un solo ambiente, pero la cocina se ubica siempre en un extremo de la vivienda. En ciertos casos, con madera han cerrado un ambiente que les sirve de dormitorio. Los techos son de shapaja y los pisos de pona. En algunos casos, la parte inferior del piso -es decir entre los pilotes- sirve de corral para las aves.

Salud

Actualmente en este grupo étnico los problemas de salud lo atienden en forma elemental, y sin mayor equipamiento, un técnico sanitario y un promotor de salud. Sin embargo, en la comunidad nativa Buena Vista FONCODES acaba de construir una posta sanitaria que aún no ha sido inaugurada ni equipada. Las enfermedades más comunes son paludismo, hepatitis, afecciones respiratorias (IRA) y digestivas (EDA). La presencia actual del Estado está dada por las campañas de vacunación y por la fumigación de las viviendas como modo de erradicar el paludismo.

Educación

Entre los Arabelas sólo se imparte educación primaria. La educación inicial sólo se da en una de las comunidades. Los locales escolares han sido construidos por el Municipio. Lo interesante es que la educación es trilingüe, en arabela, quechua del Napo y castellano. Hay un abandono escolar anual de aproximadamente 20 %, según lo informan los maestros. Es alto aún el grado de analfabetismo entre los mayores, de aproximadamente el 35 %. El nivel educativo es todavía deficiente.

Alimentación y bebidas

La dieta diaria incluye yuca, plátano, maíz, pescado, carne de monte y suri, gusano que recolectan en las palmeras. Los platos que preparan son mazamorra de pescado, pango, chonta, suri con maíz molido, yuca y plátano asado, carne cocida sobre la brasa. Como bebida ingieren el chapo (de plátano), chicha de maíz y masato, todas preparadas domésticamente.

(2) Marco Económico (Actividades económicas)

Agricultura

La actividad económica más importante es la agricultura para la subsistencia, usando el sistema de roza y quema, siendo la yuca, el plátano y el maíz los cultivos más importantes. A frutales como piña, papaya, cocona y cítricos, que consumen e incluso venden, no les dedican mayor cuidado. Es una actividad desempeñada básicamente por hombres –roza, quema, selección de la tierra, siembra, cultivo. Sin embargo, en la cosecha participan hombres, mujeres y niños.

Ganadería

Evidentemente no es una zona ganadera. En años recientes el Ministerio de Agricultura los ha provisto de ocho cabezas de búfalo y de cierto número de carneros de los que hasta el momento no han sacado mayor provecho.

Extracción forestal

En la foresta donde habita esta etnia hay pona, cedro, moena, lupuna, tornillo, lagarto caspi, cumala, especies de las que no hacen extracción, salvo de la pona y el cedro para la construcción de sus viviendas. Existen referencia de que años atrás hubo una cierta explotación forestal con fines comerciales.

Caza

La caza es una actividad destinada a complementar la alimentación y para su comercialización, de carne y de pieles. Valiéndose de la escopeta los hombres cazan huangana, sajino, venado, añuje y majás. Agosto y setiembre son los meses en los que preferentemente se realiza esta actividad.

Pesca

Esta actividad se realiza tanto en los ríos como en las cochas de las inmediaciones de cada comunidad. Es una actividad masculina para lo cual utilizan: anzuelos, redes, trampas y flechas. Las especies que consiguen son: *fasaco, paco, boquichico, yaraqui, arahuana, palometa, paiche, que consumen tanto frescas como saladas*. De mayo a octubre, cuando baja el nivel del río, es cuando más se pesca.

Recolección

Hombres y mujeres recolectan *caracoles y suri*, entre las principales especies animales, y *chonta, aguaje y sangre de grado* como las principales especies vegetales.

Crianza de animales menores

Cada familia cría aves de corral –gallinas y patos- y cerdos, tanto para el consumo como para la venta. Es obvio que esta cría es uno de los aspectos de la aculturación de estas etnias, que al hacerlo han modificado sus hábitos alimenticios.

Artesanía

Esta actividad no tiene mayor desarrollo, se limita al tejido con chambira de hamacas, bolsas (*shicras*) y canastas en las que guardan los diversos productos que consumen.

3.13.3 Grupo Quechua del Tigre (Familia Lingüística Quechua)

Las comunidades nativas pertenecientes a dicho grupo étnico Quechua del Tigre se distribuyen fuera del Lote 39 y en su sector sur aldeaño, corresponde a la denominación: Marsella, San Juan, Vista Alegre y Doce de Octubre.

(1) Marco Social

Población e idioma

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda (INEI, 1993) la población del distrito del Tigre es de 5 564 habitantes. La población que habita en las inmediaciones del Lote 39 se estima en 684 habitantes, según la información recogida en el campo (Ver cuadro).

Comunidad	Población Datos de Campo	No Familias	Viviendas
Marsella	93	15	15
San Juan	66	15	15
Vista Alegre	114	25	25
Doce de Octubre	411	58	48

La lengua nativa es el quechua, en su variedad Inga (A. Torero 1964), pero el grado de bilingüismo es cada vez menor por el predominio actual del castellano debido tanto a la acción de la escuela como a la fuerte influencia de los modos de vida occidental.

Reseña histórica

Es posible que los quechuas del Tigre provengan de una fragmentación de los quechuas del Napo, tal vez de la segunda mitad del siglo XX, debida al conflicto peruano-ecuatoriano, a la actividad maderera y posteriormente a la exploración y explotación petrolera. Esto querría decir que constituyen una población compuesta por grupos que a lo largo de muchas décadas y diversos procesos perdieron su identidad étnica. Ocupan un área que históricamente recibió la influencia de los misioneros dominicos en los siglos XVII y XVIII, las correrías de los traficantes de esclavos, de intercambios comerciales y que a fines del siglo XIX fue afectada por la explotación del caucho.

Organización social

La familia nuclear es la base de la organización social, con descendencia patrilineal y vínculos familiares bilaterales, es decir con reconocimiento tanto de la línea paterna como de la materna. Una nueva pareja tiene originalmente residencia patrilocal. El compadrazgo, de tipo religioso, tiene influencia en la vida familiar. La autoridad tradicional recae en el *apu* o jefe de la comunidad, pero a su lado están ahora las autoridades estatales, es decir el teniente gobernador y el agente municipal. Son también importantes quienes presiden los diversos comités, como el del Vaso de Leche, la APAFA, de reforestación, de ganadería y de los que eventualmente se forman, del mismo modo la autoridad que reconocen en los maestros de escuela.

Organizaciones indígenas

Las comunidades del Tigre están afiliadas a la Federación de Comunidades Nativas del Tigre (FECONAT), federación que a su vez está afiliada al AIDSESEP.

Vivienda

Las viviendas son de tipo palafito, nucleadas y alineadas alrededor de lo que sirve como cancha de fútbol, ahora rodeada por una vereda peatonal recientemente construida por FONCODES. En su construcción predominan los techos de shapaja, con una minoría de calamina, y los pisos son de pona, normalmente son abiertas, con un gran ambiente, en algunos casos con dos, separados con tablones, y de ser así uno de ellos les sirve de dormitorio. La cocina se hace en un extremo de la vivienda. Los techos deben ser renovados cada 5 años aproximadamente, según su grado de deterioro. Algunas familias usan como gallinero el espacio debajo del piso, entre los pilotes.

Salud

Las comunidades del río Tigre tienen un deficiente servicio para atender los males que puedan aquejarlos. En general carecen de posta de salud y de personal especializado, salvo en Intuto, capital del distrito, que cuenta con un centro de salud, con médico y enfermeras, que es donde deben acudir para males importantes. Enfermedades tales como el paludismo, hepatitis, males de las vías respiratorias (IRA) y digestivas (EDA) son las más frecuentes. En las comunidades 12 de Octubre y Paiche Playa hay también postas de salud, pero de menor categoría.

Educación

En general en las escuelas se imparte educación bilingüe, pero aún es deficiente el logro que se alcanza. Los locales escolares son de material noble y en su mayoría han sido construidos por el Municipio. La educación secundaria sólo se ofrece en Intuto y en el centro poblado Libertad, en colegios que cuentan con internado y con financiamiento estatal. Las escuelas cuentan con mobiliario y módulos educativos proporcionados por el Ministerio de Educación, aunque son escasos y generalmente se hallan en malas condiciones.

Alimentación y bebidas

La base de la alimentación está dada por la yuca, el plátano y el pescado, complementada con carne de monte. La bebida principal es el masato, como refresco y como bebida fermentada.

(2) Marco Económico (Actividades económicas)

Agricultura

La agricultura se hace sobre la base de roza y quema. Los cultivos más importantes son los de yuca y plátano, y en menor escala los de camote, sachapapa, maíz, arroz, frejol y caña de azúcar.

Ganadería

No hay una actividad ganadera.

Extracción forestal

Se limita al uso familiar, tanto para la construcción de las viviendas como para su uso como leña.

Caza

Es una actividad complementaria destinada al consumo familiar. De haber excedente lo venden a los regatones. Cazan huangana, sajino, venado, majás y cuando pueden le sacan provecho a las pieles. La caza se hace ahora con escopeta.

Pesca

Es una actividad diaria, que se realiza tanto en los ríos como en las cochas. Básicamente se hace con anzuelos, redes y trampas. Las especies principales que pescan son: boquichico, palometa, tucunaré, fasaco, doncella, paiche, arahuana, zúngaro y dorado. La pesca es más abundante de mayo a octubre, cuando baja el nivel de los ríos. Se hace en las embarcaciones pequeñas.

Recolección

Es una actividad secundaria, vinculada tanto a la alimentación como a fines medicinales. Las principales especies recolectadas incluyen: ajosacha, chirisanango, uña de gato, chuchuhuasi, sangre de grado, ojé, aguaje, pijuayo, camucamu, ungurahui, entre otras.

Crianza de animales menores

En el ámbito familiar está generalizada e incluye la de gallinas, patos y cerdos, que aprovechan tanto para su alimentación como para negociarlos. Es obvio que éste es uno de los resultados del proceso de aculturación.

Artesanía

La práctica de la artesanía no tiene un carácter comercial sino, en todo caso, para satisfacer las necesidades familiares. Una que otra familia hace cerámica destinada al uso doméstico.

3.14 RECURSO CULTURAL (ARQUEOLOGÍA)

3.14.1 Introducción

La importancia de una evaluación del pasado histórico del área correspondiente al Lote 39 es concomitante con la presencia de comunidades nativas existentes en la zona. Aún, cuando en esta área no se han registrado específicamente sitios prehistóricos, su presencia potencial es indiscutible. La red hidrográfica, constituida por los ríos Tigre, Baratillo, Pucacuro (Tangarana), Arabela, Curaray y las quebradas Lupuna y Rumiyacu tiene especial interés, particularmente, en lo que respecta a las relaciones interétnicas entre la sierra ecuatoriana y la amazonia peruana. Bajo estas consideraciones el EIA estuvo dirigido a recoger entre otros aspectos, la información arqueológica pertinente como paso indispensable para establecer las características culturales de la zona.

3.14.2 Antecedentes y Evidencias

En términos arqueológicos, el área correspondiente al Lote 39 es totalmente desconocida. Existen algunas referencias bibliográficas sobre hallazgos casuales de objetos prehistóricos, en puntos marginales, fuera del área de concesión. La mayor información sobre la zona es de carácter histórico y esta vinculada a las

exploraciones militares y cauchera del siglo XIX. Las más antiguas corresponden al río Tigre y las de Charles Marie de la Condamine, quien junto con Pedro Maldonado cruzo su desembocadura en 1743. A partir de entonces figura con este nombre en diversos mapas y planos, incluyendo el de fray Manuel de Sobreviela, de 1791, y es citado por diversos geógrafos como Mateo Paz Soldán (1864) y Antonio Raimondi (1874). En algunos mapas republicanos aparece como río Piguena. Los misioneros católicos ingresaron a la zona en el siglo XVIII y son los responsables de la difusión del quechua, lengua dominante en la región.

Las principales evidencias de la presencia humana prehistórica en la zona han sido registradas en sitios ubicados en los cursos de los ríos Tigre, Baratillo y Pucacuro, al sur del ámbito del estudio, por consiguiente, fuera del área del Lote 39. Los sitios en referencia son:

(1) Tangarama

(S-Tanga-1). Sitio de habitación situado en la margen derecha del río Pucacuro. Mencionado por Oscar Mavila Ruiz (1906) quien señalara haber encontrado hachas de piedra y restos de cerámica. Se desconoce su antigüedad y afiliación cultural.

(2) Baratillo

(S-Tang-2). Sitio de habitación situado en la margen derecha del río Pucacuro. Mencionado por Oscar Mavila Ruiz (1906) entre los elementos culturales registrados figuran hachas de piedra y cerámica. Epoca y estilo desconocidos.

(3) Bolognesi

Sitio de habitación con cerámica y hachas de piedra. Registrado por Oscar Mavila Ruiz (1906).

(4) Patria Nueva

(S-Huan-2) Montículo. Registrado por Oscar Mavila Ruiz (1906). Cerámica y hachas pulidas de piedra no identificables.

(5) Intuto

(S-Tigr-4). Campo de urnas. Entierros secundarios. Cerámica del estilo Cumancaya.

(6) Pavayacu

(S-Tigr-5). Sitio de habitación, cerca a la población del mismo nombre. Cerámica pintada no identificada.

3.14.3 Reconocimiento de la zona

En Noviembre del 2000, un breve recorrido por los centros poblados seleccionados para el Estudio de Impacto Ambiental indicó la presencia de diversos sitios de interés arqueológico, aún cuando las evidencias disponibles sean muy limitadas.

En el trabajo de campo la metodología utilizada es:

- (A) Reconocimiento directo.
- (B) Observación de cortes realizados por trabajos de ingeniería civil.
- (C) Entrevistas con miembros de las comunidades.

En los dos primeros casos, las observaciones se dirigieron a la inspección de áreas deforestadas o chacras bajo cultivo inmediatas a la población y a los perfiles estratigráficos expuestos en los cortes o excavaciones realizadas durante la ejecución de obras civiles.

Las entrevistas se dirigen a miembros representativos de la comunidad sea por su edad, condición especial o grado de confianza que despertaban. En todos los casos se les requirió sobre el hallazgo de materias culturales en la zona mostrándoles fragmentos de cerámica o fotos de artefactos antiguos.

3.14.4 Evidencias Culturales

Los resultados obtenidos se exponen a continuación:

RIO ARABELA

(1) Buena Vista.

Comunidad nativa arabela, situada en la margen derecha del río Arabela, afluente del Curaray. El asentamiento establecido en 1985, con pobladores procedentes de Buena Vista Vieja, ocupa una terraza alta. Ocho entrevistados (2 hombres adultos, 2 dirigentes comunales, 2 hombres jóvenes y 2 mujeres), declararon que en el área donde actualmente se ubica la población no se han registrado hallazgos arqueológicos. Por otro lado, todos fueron unánimes al señalar la presencia de numerosos fragmentos de tinajas antiguas en el mismo asentamiento de Buena Vista Vieja.

(2) Flor de Coco

Asentamiento arabela originado del desmembramiento de la comunidad de Buena Vista. Se ubica en la margen derecha del Arabela, al norte de Buena Vista. El grupo entrevistado en este poblado fue similar al de Buena Vista Nueva. Ellos informaron haber encontrado algunos *fragmentos de tinajas antiguas* en las zanjas que excavaron durante la construcción de sus viviendas, pero que lamentablemente no han conservado. Dos fragmentos de cerámica recogidos en un terreno de cultivo de la zona tienen *temperamento de cariape*. Los informantes aseguraron, igualmente, la presencia de *cerámica antigua* en Buena Vista Vieja.

RIO TIGRE

(3) Marsella

Centro poblado quechuahablante, ubicado en la margen izquierda del río Tigre. No hay evidencias directas de ocupaciones antiguas en el área donde se asienta la población. Los informantes entrevistados indicaron la presencia de *tinajas antiguas* en los sitios de Tipiscacocha y los flancos de la quebrada de Piedra Liza, próximos a la población.

(4) Doce de Octubre

Centro poblado fundado en 1983, por nativos quechuahablantes. El asentamiento ocupa el flanco y parte de una colina alta ubicada en la margen izquierda del río Tigre. Por las características topográficas del sitio cabría suponer la existencia de ocupaciones antiguas, aún cuando los informantes afirman no haber encontrado evidencias arqueológicas. Un breve recorrido por la zona tampoco dio mayores resultados al respecto.

(5) Vista Alegre

Poblado menor quechuahablante, fundado en 1968. Ocupa la margen derecha del río Tigre. Los informantes dos varones y dos mujeres, considerados entre los pobladores más antiguos afirmaron no recordar el hallazgo de tinajas (*aucashañu*) o hachas de piedra en el sitio.

6) San Juan de Bartra

Poblado quechuahablante ubicado en la margen derecha del río Tigre. Los informantes, tres varones adultos, dos mujeres adultas, y una mujer joven, desconocían la existencia de cerámica antigua en la zona.

Finalmente, hay referencias orales de nativos de la zona sobre la presencia de *petroglifos* en el curso superior del río Tigre, cerca de la frontera con el Ecuador, así como estructuras de piedra en la zona ecuatoriana.

3.15 SENSIBILIDAD ECOLOGICA

En base a las características de *clima, factor geomorfológico, aspectos biológicos* del Lote 39. A este respecto, se ha identificado tres (3) **zonas de sensibilidad** calificadas en **baja, media y alta**

3.15.1 Zona de sensibilidad baja

Comprende el escenario de terrazas medias principalmente que caracterizan al Lote 39, sosteniendo una vegetación primaria climáxica y geomorficamente de estabilidad alta. Su riesgo geomórfico recae en la eliminación masiva de la foresta densa que sostiene y que conducirá a un proceso erosivo.

El programa sísmico **no** compromete a zonas de sensibilidad baja. Sin embargo, merece señalarse que las medidas de mitigación comprende en mantener el tamaño y número de helipuertos, zonas de descarga y campamentos volantes, así cómo el ancho de las trochas y limpieza de desechos en dichas líneas sísmicas. Tan pronto se abandone los espacios señalados (básicamente helipuertos) deberá procederse a la restauración ambiental (reforestación).

3.15.2 Zonas de Sensibilidad Media o Moderada

Representa el extenso escenario de lomas y colinas bajas ligeramente a moderadamente disectadas, y centro de la alta biodiversidad biológica propia de estos medios trópico húmedo ocupando una posición intermedia en materia de *sensibilidad ecológica*. Reune ecosistemas mucho más sensible y la pérdida de la cobertura vegetal daría paso a un proceso de erosión acelerada en surcos y cárcavas (principalmente las áreas de colinas que presentan pendientes hasta 15-

20%). Todas las líneas sísmicas de la primera etapa de la primera etapa se emplazan en este medio ecológico de sensibilidad moderada, así como las líneas L - 13 y L - 20 de la segunda etapa. Así como, las líneas L - 13 y L - 20 de la segunda etapa.

Las medidas de mitigación están referidas, básicamente, a respetar estrictamente los espacios a aperturarse dentro del Programa Sísmico 2D, maxime que dicho prospecto se emplaza en el referido escenario a lomas y colinas bajas.

3.15.3 Zonas de Alta Sensibilidad

Representa las zonas de terrazas bajas inundables, superficies plano-depresionados hidromórficos con presencia de aguas lénticas o de lenta evacuación, y complejo de orilladores, así los valles estrechos de los ríos Baratillo y Pucacuro. Sostiene mayormente una cubierta vegetal donde predominan las palmeras hidrofíticas y fauna acuática particular. Representa las áreas o ecosistemas mas sensibles para las actividades petroleras en materia de irrupción del ecosistema acuático y riesgo de contaminación (lagunas lénticas), así como irrupción y alteración del medio ribereño.

El tendido sísmico 2D de la primera etapa en su totalidad no compromete a zonas calificadas de sensibilidad *ecológica alta* dentro de las características ecológico - fisiográficas del Lote 39. En cambio, las líneas sísmicas del L - 16 y L - 18 de la segunda etapa comprometen en 5% y 10% de su longitud, respectivamente a áreas de sensibilidad alta.

Resumiendo, dentro del Lote 39, menos del **10%** presentan una *sensibilidad baja* (1); **70%** aproximadamente expresa una *sensibilidad moderada o media* y donde se enclava la totalidad del prospecto de sísmica 2D de Barrett; y, el **20%** restante expresa una *sensibilidad alta* representada por los ecosistemas fluviales inundables e hidromorficos de carácter permanente.

4.- IMPACTOS AMBIENTALES

4.1 INTRODUCCION

En el presente Capítulo se describe el conjunto de impactos ambientales directos y potenciales a generarse como consecuencia de las actividades de prospección sísmica bidimensional 2-D en el área correspondiente al Lote 39. Entiéndase por impacto aquellos efectos, alteraciones, modificaciones y cambios, de carácter positivo o negativo, inducidos en forma directa o indirecta por la acción humana sobre el entorno general.

En lo que concierne al presente **EIA**, las actividades de exploración petrolera involucran, en esta etapa, los estudios sísmicos (2D) que contempla la apertura de trochas, construcción de Campamento Base y Campamentos Temporales o Volantes, Helipuertos, "Drop Zones" (zonas de descarga), sitios de perforación y disparo, entre otros.

En el análisis de los impactos se explica lo que concierne a los componentes *físicos, biológicos y humano*. Específicamente, en lo que se refiere a los recursos de *suelos y geomórficos, agua y su calidad, vegetación y recurso forestal, vida silvestre (fauna), uso de la tierra, recursos culturales (evidencia arqueológica) y los aspectos de carácter socioeconómicos, incluyendo a las comunidades nativas existentes en el Lote 39 y próximas a dicho ámbito*.

Los impactos generados por la actividad petrolífera varían en función a la sensibilidad o fragilidad del recurso natural de que se trate. A este respecto, cada impacto tiene un grado de perturbación diferente en función de las características o atributos del recurso frágil que concierne. Asimismo, el grado y la magnitud del impacto sobre determinado componente ambiental permiten establecer el conjunto de medidas de mitigación, con la finalidad de lograr la adecuada estabilidad que no comprometa la integridad del ecosistema en su conjunto.

4.2 EVALUACION DE IMPACTOS

4.2.1 Identificación e Interacción de Impactos.

La evaluación de impactos ambientales implica establecer en forma aproximada el significado, expresado cualitativa y cuantitativamente, del resultado de la interacción entre las actividades de la prospección sísmica y los **aspectos o atributos** de los componentes ambientales cuyo detalle se expone en la **Matriz M1 (ver anexo)**

A este respecto, se han seleccionado **ocho (8)** actividades importantes y propias de la referida prospección.

1. Transecto o Trocha (Líneas Sísmicas)
2. Perforación (Zona de Perforación)
3. Explosivos (explosiones)
4. Habilitamiento de Campamento Base Logístico (Zona Intervenida)
5. Campamentos Volantes
6. Construcción o Apertura de Helipuertos (Incluye Zonas de Descarga: "Drop Zones")
7. Desplazamientos Terrestres
8. Desplazamiento Aéreo y Fluvial

Cada actividad específica e integrante de la sismica genera un impacto con sus consiguientes efectos sobre los atributos de cada componente ambiental. El impacto puede ser objetivizado en forma *cualitativa o cuantitativa* ó en forma combinada con la finalidad de establecer el **grado o intensidad** del impacto en particular.

Para llegar a establecer una **valoración** de los impactos se recurre, normalmente, al empleo de varios "parámetros" con adaptaciones, según los casos, para la estructuración de este tipo de matrices para fines de impacto ambiental.

4.2.2 Criterios de Evaluación

A) Componentes Ambientales y Atributos

Para la configuración de la **Matriz sobre Evaluación de Impactos (Matriz M2 ver Anexo)** se ha recurrido, en primera instancia, a la definición de varios "criterios" estipulados para cada componente ambiental, y sus atributos (elementos o aspectos).

Finalmente, dentro de la estructuración de la matriz se han señalado aquellos atributos que están expuestos a un mayor **grado de intensidad** por efecto de los impactos, con el objetivo de facilitar al usuario la priorización o atención que exige el componente ambiental para su manejo futuro. Asimismo, la de encauzar acciones directas y concretas de mitigación sobre las alteraciones probables que afrontan los atributos o aspectos comprometidos por la acción de la sismica.

A continuación, se exponen los **criterios genéricos (Chek List)** empleados para cada componente ambiental así como sus atributos seleccionados:

Medio Físico

A. Fisiografía

A1 Morfología

Cambios en la configuración original de las superficies geomórficas y del paisaje en general.

A2 Drenaje

Íntimamente asociado a las formas de tierra y al sistema de evacuación de las aguas que puede ser interrumpido, generándose modificaciones en las comunicaciones naturales ríos-lagunas o cochas; generación de anegamientos por obstrucciones.

A3 Procesos

Dentro de los procesos más importantes para el medio ecológico dominante están aquellos vinculados a la **erosión potencial y compactación** de los suelos, aspectos estos dañinos.

B. Microclima

B1 Temperatura

Cambios de temperatura principalmente; incremento por la disminución de la biomasa vegetal; mayor radiación solar; aumento del albedo de los terrenos entre otros. Esto último es muy significativo e implica un cambio drástico para áreas con densa cobertura vegetal.

B2 Precipitación

Representa el parámetro climático más importante en las zonas tropicales, incrementándose su incidencia al disminuir la vegetación; inducción al sellamiento del suelo; incremento del poder erosivo local.

C. Suelo

C1 Capa Orgánica Mineral

Se refiere a las perturbaciones parciales o totales de la capa superior del suelo, (Top-soil) la parte más fértil y frágil de dicho componente ambiental.

C2 Calidad

Probables alteraciones de su constitución o naturaleza original disminuyendo su capacidad productiva o de bio producción. Mezclado de horizontes del suelo.

C3 Pérdida de Función Ecológica

Destino probable del suelo para uso de **carácter no ecológico** (infraestructura y suministro de materias primas).

D. Aguas Superficiales

D1 Cuerpos Lóticos

Involucra probable deterioro de su calidad, fisicoquímica e hidrobiológica por parte de los residuos o desechos; disminución de caudales por captación; conflictos probables de uso.

D2 Cuerpos Lénticos

Similar a lo arriba indicado, adicionándose el desbalance hidrológico por disminución de los caudales de alimentación. Reportan mayor sensibilidad ecológica que las aguas que escurren o lóaticas.

E. Aguas Subterráneas

E1 Napas Freáticas (Aguas Subsuperficiales)

Infiltración puntual de elementos extraños comprometiéndose sus características originales.

E2 Aguas Profundas

Contaminación potencial de acuíferos por infiltración profunda.

F. Aire

F1 Atmósfera

Contaminación atmosférica por emisiones gaseosas (equipos, explosiones) y el proceso de deforestación que genera material particulado).

F2 Ruido

Incremento de los ruidos existentes derivados por el aumento de maquinarias y equipos y, especialmente, el empleo de helicópteros.

G. Flora Silvestre

G1 Vegetación Terrestre y Fauna Avifauna

Involucra disminución de superficies; pérdidas o alteraciones de densidades en especies; cambios de composición y sucesión vegetal.

G2 Vegetación Acuática

Probable alteración de comunidades locales y eliminación de individuos.

H. Fauna Silvestre

H1 Fauna Terrestre y Avifauna

Fuga temporal o permanente; migración por intervención de hábitat; fragmentación y restricción de hábitat; eliminación de fauna: invertebrados, roedores y reptiles principalmente.

H2 Fauna Acuática

Alteración temporal de comunidades bénticas por desplazamiento; perturbación de comunidades ícticas locales.

I. Ecosistemas

I1 Zonas Silvestres

Representa los ecosistemas naturales no intervenidos antrópicamente (ninguna o escasa alteración humana). Ello implica perturbaciones por construcción de helipuertos y campamentos móviles; perturbación por presencia humana, perturbación de ecosistemas pantanosos.

I2 Áreas Protegidas

Aquellas áreas protegidas declaradas legalmente en la zona.

I3 Áreas Antrópicas

Representadas por superficies de poblados, de nativos y ribereños, así como guarniciones militares.

Medio Socioeconómico

J. Uso de la Tierra

J1 Superficie

Se refiere a la posible alteración de las áreas con cultivos, afectando su extensión.

J2 Densidad

Alteración que afecte la densidad de cultivos.

K. Población (Presencia Humana Asentada)

K1 Nativos

Ocupación de los habitantes por concepto de contratación de mano de obra temporal; probables conflictos étnico-culturales con foráneos; introducción de enfermedades; deterioro de los recursos de subsistencia.

K2 Colonos o Ribereños

Similar a lo indicado en K1; ocupación del territorio temporal por campamentos móviles, helipuertos, etc.

K3 Otros

Incluyen organismos estatales; guarniciones militares, entre otros.

L. Cultural

L1 Paisajista-Valor escénico

Alteraciones de los valores de importancia escénica y del paisaje en general.

L2 Arqueología

Perturbaciones y deterioro posible de zonas con vestigio de interés arqueológico.

L3 Otros

Incluyen otros aspectos de importancia como los paleontológicos que sólo pueden aparecer o ser detectados durante las operaciones (fósiles, entre otros).

(B) Criterios de Calificación (Evaluación)

Los parámetros de calificación para establecer la valoración de los impactos derivados de las actividades de la prospección sísmica bidimensional (2-D) sobre los atributos o elementos ambientales señalados en las matrices elaboradas (**M1** y **M2**) son los siguientes:

(1) Carácter del Impacto

Se refiere si su incidencia es *detrimental o dañino* y, por tanto, se considera **negativo**. En el caso que tenga efectos favorables se considera benéfico, por consiguiente, es de carácter **positivo**.

Símbolo

Impacto Positivo	=	+
Impacto Negativo	=	-

(2) Magnitud del Impacto

Se refiere, básicamente, a la **extensión o área** que compromete el posible impacto causado por las operaciones de sísmica. Se asocia a este parámetro de calificación la *duración* del efecto.

Regional	Alto
Local	Moderado
Puntual	Bajo

(3) Duración del Impacto

Se refiere a la duración del efecto generado por las actividades de la prospección sísmica. En este sentido, existen impactos que tienen una duración vinculada al período de la referida actividad sísmica. Mientras, otros, sobrepasan el período de duración del proyecto. Su valoración puede ser temporal: horas, días (< 30 días), meses (período de duración del prospecto sísmico), años y permanente. Su clasificación obedece a lo siguiente:

Muy Baja	horas
-----------------	--------------

Baja	< 30 días
Moderada	meses
Alta	años
Muy Alta	permanente

(4) Ocurrencia del Impacto

Se refiere al grado de **certidumbre o certeza** (probabilidad de ocurrencia) de los impactos y que permite establecer los siguientes calificativos:

Cierto	:	Alto
Muy Probable	:	Moderadamente alto
Probable	:	Moderada
Poco Probable	:	Baja
Desconocido	:	Incierto

(C) Criterios de Calificación Cuantitativa

- **Grado de Alteración a nivel de los Parámetros Ambientales**

Se refiere al nivel de perturbación que generan las diversas actividades involucradas por la prospección sísmica **(2-D)** sobre los atributos ambientales seleccionados. Este criterio de calificación conforma una medida (dentro de un marco subjetivo) de valores cuantitativos. Los valores establecidos y que aparecen indicados en la **matriz M2** del presente EIA son los siguientes:

			Trancisionales
-	Nulo	0	
-	Ligero	1	1,5
-	Moderado	2	2,5
-	Fuerte	3	3,5
-	Muy fuerte	4	4,5
-	Extremo	5	5,5
-	Extremo irreversible	6	

Por otro lado, se ha enmarcado en rojo aquellos grados de impacto que presentan valores a partir de **2,5**. La finalidad de ello es facilitar al usuario que focalice su atención en dichos grados de impacto y, por consiguiente, conferir prioridad a las acciones necesarias de mitigación que afrontan los parámetros ambientales por incidencia de las actividades de sísmica.

(D) Intensidad o Severidad a Nivel de Actividades de Sísmica.

Este criterio da una valoración cuantitativa determinando cuál de las actividades propias de la sísmica genera las mayores alteraciones, es decir, su nivel de **severidad o intensidad**. Para su determinación se recurre a *multiplicar la suma de las alteraciones ambientales comprometidas de la actividad de sísmica específica por el número de interacciones de dicha actividad*. Sobre este particular, se ha consignado la siguiente escala y cuya aplicabilidad esta adaptada para prospecciones sísmicas 2D:

Severidad o Intensidad

Muy Alto	> 700
-----------------	-----------------

Alto	550 - 700
Moderado	400 - 550
Moderadamente Bajo	250 - 400
Bajo	100 - 250
Muy Bajo	< 100

Si se recurre a la **Matriz M2** se obtienen los siguientes resultados cuantificados expuestos en la **Tabla IS1**

TABLA IS 1
SEVERIDAD DE IMPACTOS POR ACTIVIDAD DE SISMICA 2D
LOTE 39

ACTIVIDAD	NÚMERO DE INTERACCIÓN POR ACTIVIDAD (I)	SUMA DE LAS ALTERACIONES AMBIENTALES POR ACTIVIDAD (S)	SEVERIDAD O INTENSIDAD (PUNTAJE) (I X S)
Helipuertos y Zonas de Descarga	14	43,0	602,0 Alto
Línea Sísmica (transecto o trocha)	17	25,0	425,0 Moderado
Perforaciones	15	26,0	397,5 Moderadamente Bajo
Campamento Móvil	14	27,0	378,0 Moderadamente Bajo
Explosiones	15	24,0	360,0 Moderadamente Bajo
Desplazamiento Terrestre	13	25,0	325,0 Moderadamente Bajo
Desplazamiento Aérofluvial	12	23,0	276,0 Moderadamente Bajo
Campamento Base Logístico (Zona Intervenida)	9	21,5	193,5 Bajo

4.3 IMPACTOS AMBIENTALES

Para la caracterización de los impactos generados por el prospecto sísmico 2D se tiene el siguiente ordenamiento:

- (1) Impactos Globales.
- (2) Impactos por Parámetro Ambiental.
- (3) Impactos por Actividad Sísmica.

En los párrafos siguientes se expone las tres categorías de impactos señalados.

4.3.1 Impactos Globales

En la **Tabla IS2**, se indica las modificaciones ambientales de carácter global previstas por la prospección sísmica 2D expresados en hectáreas. Representa el impacto espacial físico y cuyas manifestaciones se deriva a consecuencia del tendido de líneas sísmicas 2D que involucra apertura de transectos o trochas, helipuertos, “drop zones” (zona de descarga), campamentos volantes, así como los sitios de disparo.

**TABLA IS2
ALTERACIONES GLOBALES PREVISTAS POR SISMICA 2D
(483 km)
LOTE 39**

ACTIVIDAD	HA APROX.	CARGA TM
<ul style="list-style-type: none"> • 16 Línea Sísmica: 483 km Máximo: 2,00 m 	96,6	
<ul style="list-style-type: none"> Mínimo: 1,2 	58	
<ul style="list-style-type: none"> • Campamento Base: Logístico (2 ha) - Zona intervenida 	2,0	
<ul style="list-style-type: none"> • Campamento Volante: (200 m² c/u) cada 3,5 km : 136 	2,7	
<ul style="list-style-type: none"> • Helipuertos: (2 400 m² c/u) cada 3,5 km: 136 	32,6	
<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Descarga (48 m² c/u) cada 1 km : 598 	2,8	
<ul style="list-style-type: none"> • Shop Points (puntos de disparo) C/50 m: 9 560 SP a 1 m² x punto 	0,9	
<ul style="list-style-type: none"> • Pentolita (kg) 3 x 9 560 SP 		28,6
Total a Comprometerse	137,0 (0,03% del Lote)	28,6

SP = Shot Point

Como se puede apreciar, la actividad de línea sísmica es la que reporta una mayor superficie con **96,6 ha** como máximo y **58 ha** como mínimo seguido por la apertura de helipuertos , con **32,6 ha**.

4.3.2 Impactos por Parámetro Ambiental

En los párrafos siguientes, se reseña los impactos a los parámetros ambientales de orden físico, biológico, socioeconómico y cultural.

(A) Geomorfología (Factor geomórfico)

Las actividades derivadas de la prospección sísmica que inciden en el componente geomórfico son los siguientes:

- Transectos (Zonas de disparo o Shot Points)
- Helipuertos (Helipad y área circundante directa)
- Campamento Volante
- Campamento Base Logístico (CBL)

El detalle de las perturbaciones o modificaciones más significativas se indican a continuación:

- (1) En las líneas sísmicas las zonas más afectadas están representadas por los sitios de perforación (shot points) donde se genera una compactación de la porción superior de la geoforma (lomas, colinas o terrazas) debido a la presión humana .
- (2) Las explosiones tienden a generar una alteración de las capas internas de las geoformas produciendo un mezclado de capas, así como desestabilización del terreno en área de pendiente.
- (3) Compactación en los helipuertos, principalmente en el área de helipad y aledaña circundante derivado del tránsito humano, carga y descarga de materiales y equipo.
- (4) Compactación y posible irrupción del sistema de drenaje natural en las áreas destinada a los campamentos volantes y helipuertos.
- (5) Compactación e irrupción del patrón de drenaje natural en el área del CBL.

(B) Suelos

Las actividades sísmicas principales que interactúan con los atributos o aspectos del componente suelo son las siguientes:

- **Transectos (Línea Sísmica)**
- **Perforaciones**
- **Apertura de Helipuertos**
- **Apertura de Zonas de Descarga (“Drop Zones”)**
- **Habilitamiento del Campamento Base Logístico y Campamentos Volantes.**
- **Desplazamiento Terrestre**

Los impactos a generarse así como aquellos considerados directos y potenciales al recurso suelo involucran generalmente lo siguiente:

- **Disturbio y pérdida de la capa superficial orgánico-mineral** (*el atributo más sensible y frágil del suelo y el primero en alterarse*).
- **Incremento de la escorrentía y del proceso de erosión**
- **Incremento de sedimentos al sistema de corrientes de agua**
- **Compactación de los suelos** (*otro aspecto derivado por exceso de presión humana*).
- **Disminución de la productividad del suelo**
- **Invasión de malezas.**

El grado de perturbación originado por las actividades petrolíferas varía en intensidad y extensión. A continuación, se establece el conjunto de perturbaciones directas, algunas de ellas potenciales, derivadas de las pruebas sísmicas (transectos y perforaciones), construcción del Campamento Base y Campamentos Volantes, Helipuertos y Drop Zones.

- (1) Eliminación parcial del *sotobosque* correspondiente al trochado de los **transectos para la apertura de líneas para las pruebas sísmicas**. Ello genera una disminución de la cubierta vegetal protectora, dando lugar a un suelo más abierto y sometido a una mayor radiación solar así como de la lluvia. Al respecto, la perturbación bruta lineal por los transectos de sísmica compromete entre **96,6 (a 2,00m ancho) y 58 ha (a 1.2m ancho)** para la sísmica total (**483 Km**). Esta fase de la actividad sísmica es la que compromete mayor área y la que permite, aún temporalmente, el mayor tráfico humano en función a las brigadas requeridas: *Trocha, Topografía, Perforación y Registro*

La compactación de los suelos es la alteración de la estructura natural del suelo y, por consiguiente, compromete negativamente las propiedades hidrodinámicas de *infiltración* (entrada del agua al suelo) y *permeabilidad* (el paso del agua a través de las capas del suelo). Esto genera una condición poco deseable de las condiciones físicas del suelo induciendo a la *erosión* e impedimento en la germinación de semillas y crecimiento de las plantas. Los suelos del **Lote 39** en general reportan relativo contenido alto de arcilla, siendo susceptibles a la *compactación y erosión*

- (2) Un impacto directo por concepto de apertura aproximado de **136 helipuertos (2 400 m² c/u)** que totalizan en **32,6 ha**. Asimismo, por efecto de la apertura de **598 Drop Zones (zonas de descarga de 48 m² c/u)** se tiene una alteración (deforestación) de **2,8 ha**. **Compactación, alteración de la capa superficial orgánica y propensión a la erosión** son los efectos más significativos en lo que compete al suelo como medio de producción. Sin embargo, la parte descubierta (suelo desnudo) representa alrededor del 40% por helipuerto, traducándose en total de mayor incidencia del orden de 13 ha.
- (3) Por efecto de la deforestación se incrementa el **albedo** (índice de reflexión de los cuerpos iluminados) así como la temperatura de los suelos. En este sentido, se produce definitivamente un aumento del **langley/cm²** (unidad calórica por cm²) y, teniendo como referencia que en los trópicos húmedos bajo foresta el promedio diario es del orden de **300 langley/cm²**, pasaría a un poco más de **500 langley/cm²**.
- (4) En el área destinada al **Campamento Base Logístico (2,0 ha)**, en **zona alterada previamente intervenida**, los suelos estarían supeditados a los procesos de *compactación, pudelación e impermeabilización*. Asimismo, es

probable la formación de encharcamientos en dichos lugares por la carencia y disminución de la capacidad de infiltración de los suelos.

- (5) En los **campamentos volantes**, estipulados en número de **136** para el total de **483 km** de líneas sísmicas, pero, de dimensiones no mayores de **200 m²**, se alteran las condiciones del suelo por la eliminación parcial de la vegetación, básicamente, el *sotobosque*. La presión humana es la que genera las mayores alteraciones de las condiciones originales del suelo en la que compete a la **capa orgánica superficial** y al proceso de **compactación**, cuyo detalle ha sido explicado anteriormente.
- La duración de los impactos, según el espacio utilizado, están estipulados en **meses** (líneas sísmicas) a **años** (Helipuertos, "Drop Zones", Campamentos Volantes y Campamento Base Logístico).

(C) Agua y Calidad

Las actividades principales por parte de la sísmica que interactúan con los atributos de este componente ambiental son los siguientes:

- **Perforaciones (área de perforación)**
- **Explosiones**
- **Campamento Base Logístico**
- **Campamento Volante**
- **Desplazamiento terrestre (incluye cruce de ríos y quebradas)**
- **Desplazamiento fluvial**

El recurso agua, es quizás el recurso que más fácilmente puede sufrir los impactos negativos de las actividades petroleras, ya sea por modificación física del sistema natural de drenaje o por la contaminación de dicho elemento que compromete la salud humana y la vida acuática.

Número Aproximado de Cruces de Líneas Sísmicas de Ríos y Quebradas

Ríos y Quebradas	Líneas Sísmicas																
	Primera Etapa												Segunda Etapa				Total
	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L14	L13	L16	L18	L20	
Pucacuro		1	3	1	1	1	1		2		1	1					12
Baratillo		1			2		1		1		1	1		1			8
Quebradas s/n	5	2	12	2	9	2	7		5	4	5	3		9	8	8	81
Sub Total	5	4	15	3	12	3	9	0	8	4	7	5	0	10	8	8	101
Total	75												26				101

Entre los principales impactos al recurso agua por efecto de las diversas actividades en la prospección sísmica se estipula:

- (1) Del análisis del tendido sísmico de **483 km** se tiene un número aproximado de cruces de cursos fluviales (ríos y quebradas principales sin nombre) cuyo resultado se anota a continuación.
- (2) Modificación o irrupción potencial del sistema de drenaje (evacuación de las aguas) por efecto de las *Líneas Sísmicas*, *Campamento Base Logístico* (*muy poco probable*), *Campamentos Volantes*, *Helipuertos* y *Zonas de Descarga* (Drop

Zones).

- (3) Modificación potencial de la *calidad del agua* superficial por incremento de la sedimentación debido a la erosión causada por la eliminación de la cobertura vegetal (sotobosque principalmente) en las líneas sísmicas y deforestación de helipuertos y "drop zones" raleo del sotobosque en zonas circundantes.

Campamentos Volantes

- (1) Posible contaminación de las aguas superficiales de las quebradas y ríos, debido a posibles *derrames de combustibles* durante las operaciones de la ejecución de las pruebas sísmicas; basura y desperdicios generados por la alimentación del personal que labora en dichas actividades. Igualmente, posibles accidentes que podrían suceder en el transporte de combustibles por los ríos.
- (2) Creación de posibles barreras (obturación) al sistema natural de drenaje con el material vegetal cortado al efectuarse la apertura de las líneas sísmicas, Helipuertos y "Drop Zones".

La duración de los impactos está referido a la vida del Proyecto de Sísmica.

(D) Atmósfera (Aire)

El componente atmosférico se puede alterar por efecto de las operaciones de sísmica en lo pertinente a contaminación del aire (*calidad del aire*) y a las manifestaciones por *ruido*.

En este sentido, se pueden puntualizar los siguientes impactos directos y potenciales:

- (1) La calidad del aire puede alterarse por efecto de las emisiones gaseosas provenientes de los equipos, maquinarias y vehículos que utilizan combustibles derivados de hidrocarburos como los *generadores de electricidad*; taladores portátiles; perforadores neumáticos; compresoras de aire, motosierras, motores fuera borda (embarcaciones fluviales y lacustres); vehículos terrestres que participan y apoyan a las operaciones y, helicópteros que producen emisiones de carácter nocivo. Así mismo, se incluye el incremento temporal de material particulado (polvo) por efecto de la deforestación.
- (2) Las áreas puntuales donde se producirían tales alteraciones atmosféricas están representadas por líneas sísmicas y área de perforación, Campamento Base Logístico, Helipuertos, "Drop Zones" y las rutas de desplazamiento aéreo, terrestre y fluvial. Sin embargo, teniendo en consideración la extensión del Lote en general y del ámbito de los sectores en particular, el **Volumen Total de las emisiones** gaseosas y de material particulado a producirse será **escaso (impacto leve o ligero) y puntual** (carácter local).

Esta alteración tendría efectos en el *corto plazo* y localmente donde se opera el personal asignado al Proyecto de Sísmica.

- (3) El **ruido** es otra manifestación de contaminación atmosférica, generada por el incremento de equipos, maquinarias y vehículos entre otros. Podría conllevar molestias a las poblaciones existentes y cercanas (vuelos de aeronaves), así como a la fauna silvestre terrestre y acuática en general. En este sentido, el

ruido por parte de los helicópteros representa uno de los mayores causales de alteración especialmente en las áreas remotas de sísmica. Asimismo, la actividad de **perforación** mediante el perforador neumático (si tuviera que emplearse), explosiones y el desplazamiento de la fuerza laboral a lo largo de las trochas constituyen la generación de ruido, cuya duración está condicionada a la vida del Proyecto. Las explosiones producen ruidos secos de no más de *80 decibeles* y semejan a un pisotón fuerte (expresión del personal de campo).

(E) Vegetación Natural (Flora - Forestales)

Las principales actividades derivadas de la sísmica que interactúan con los atributos de este componente biológico son las siguientes:

- **Transectos (Líneas sísmicas)**
- **Perforaciones**
- **Helipuertos**
- **Zonas de Descarga (“Drop Zones”)**
- **Campamentos Volantes.**
- **Transporte Terrestre, Aéreo y Fluvial**

A este respecto, los impactos que pueden traducirse en procesos detrimentales y en la disminución general de la calidad de la flora están representados por:

- **Incremento de la escorrentía y erosión**
- **Incremento de la sedimentación a las corrientes de agua**
- **Disminución de la calidad biológica del suelo**
- **Disminución de la productividad vegetal**
- **Disminución de la calidad del bosque, afectando la fauna.**

A continuación, se indican los impactos puntuales que podrían ocurrir por efecto de las mencionadas actividades de sísmicas:

- (1) La pérdida a **nivel de biomasa del sotobosque**, considerando que 5 km de trocha equivalen a 1 ha, totalizan aproximadamente **100 Tm/ha**. En esta actividad no se afectan árboles y palmeras mayores de **20 cm** y **10 cm** de diámetro, respectivamente. Por lo tanto, la estructura del bosque no va a ser afectada mayormente.
- (2) Durante la etapa de las pruebas sísmicas, las perturbaciones para la vegetación en general son poco significativas por la cantidad y forma de uso de los explosivos. Se concentran a daños de la flora herbácea del piso, así como semillas en proceso de germinación y plántulas en crecimiento. El pisoteo alrededor de los **shot points** sí puede alterar a este frágil recurso vegetal.
- (3) Como se ha mencionado anteriormente las trochas en un corto plazo pueden servir de vías de acceso a la población nativa, de colonos y madereros para la recolección de productos diferentes de la madera, caza y pesca en general. Esto daría lugar a entradas de agricultores y madereros foráneos o colonizadores a la zona con la finalidad de realizar extracciones o ver la posibilidad de asentamientos. Este aspecto es el que generaría impacto a los recursos naturales del ámbito boscoso primario del **Lote 39**.
- (4) Los **helipuertos y drop zones** generalmente sirven de apoyo logístico para las

actividades sísmicas. Se debe tener en cuenta que se llevará a cabo la construcción de **136 helipuertos y 598 DZ** con dimensiones de **2 400 m² c/u** y **48 m² c/u**, respectivamente. Estos espacios se construirán sobre unidades de bosque primarios de colinas bajas ligeramente a moderadamente disectada y valles estrechos todo ellos arroja una superficie deforestada de **35,4** ha aproximadamente.

- (5) Respecto a los **Campamentos Volantes** que totalizan **136** se reporta una deforestación (exclusivamente el sotobosque) prevista de **2,7 ha**.
- (6) En los **Helipuertos y Zonas de Descarga**, por efecto de la deforestación se traduce en una pérdida de biomasa promedio estipulada por hectárea del orden de **375 Tm** (basado en valores de biomasa - peso seco, de ecosistemas terrestres, según Wittaker y Lickens, 1975).
- (7) No se producirá mayores alteraciones en el CBL ya que son áreas totalmente intervenidas y sin vegetación arbórea.

La duración de los impactos varían de *meses* (regeneración del sotobosque en líneas sísmicas y campamento volante) a *años* propio de helipuertos y zonas de descarga.

(F) Vida Silvestre (Fauna Terrestre, Avifauna y Acuática)

Las actividades principales de la sísmica que interactúan comprometiendo a los atributos de la vida silvestre en general son las siguientes:

- **Transectos (Líneas Sísmicas)**
- **Perforaciones**
- **Explosiones**
- **Apertura de Helipuertos y “Drop Zones”.**
- **Habilitamiento de Campamento Base**
- **Habilitación de Campamentos Volantes**
- **Desplazamiento Terrestre**
- **Transporte aéreo y fluvial**

En términos generales, los impactos primarios potenciales que afectan a la vida silvestre derivados de las actividades de la prospección sísmica inciden en cuatro (4) aspectos fundamentales:

- **Pérdida temporal del hábitat por la eliminación de la vegetación**
- **Presencia humana creciente**
- **Residuos o desechos contaminantes**
- **Ruido e Iluminación**

A continuación, se señala los potenciales impactos :

- (1) Pérdida temporal de hábitat por la construcción de: *Helipuertos, Zonas de Descarga*, y campamentos volantes principalmente.
- (2) La probable pérdida temporal del hábitat por el trochado de líneas sísmicas tendrá un efecto de **mayor incidencia** en la fauna local. Principalmente, aquella de escasa movilidad así como de especies subterráneas (reptiles, invertebrados), cuyos territorios se encuentren comprometidos en el área de

trabajo, eminentemente de bosque primario y hábitat para una densa y heterogénea.

- (3) La modificación temporal de los hábitats, generadas por el ruido de maquinarias, motosierras y desplazamiento humano terrestre, aéreo y fluvial, provocaría abandono de la fauna de sus territorios o el cambio posible de sus hábitos de *agregación, reproducción y traslado*.
- (4) Las corrientes de aire (ventazón) que producen las hélices (paletas) de los helicópteros podrían alterar o destruir los nidos de pájaros u otras especies que habitan en los estratos arbóreos (de las copas principalmente) y de árboles emergentes. Esto podría ocurrir en los helipuertos y zonas de descarga principalmente.
- (5) Los desplazamientos humanos al tener que cruzar cursos fluviales podrían afectar a las formas de vida que habitan en dichos ecosistemas.
- (6) El uso de elementos no degradables como detergentes y plásticos podrán contaminar los cursos de agua principales y el suelo, incidiendo en la vida de los peces (fauna hidrobiológica en general) y las cadenas alimentarias del medio acuático y terrestre que se ven comprometidas.
- (7) Pérdida temporal de la biomasa animal (en bosque primario) , principalmente en Helipuertos, Zonas de Descarga y Campamento Volantes, por efecto de muerte probable de individuos de fauna, o por alejamiento de dichos espacios.

La duración de los impactos varía **entre meses** (líneas sísmicas, campamentos volantes y DZ), y **años** para el caso de helipuertos con DZ cierran rápidamente que requieren una **regeneración progresiva** hasta la constitución de copas arbóreas desarrolladas

(G) Uso de la Tierra

Las actividades de sísmica más importantes que inciden sobre los aspectos o atributos de este componente antrópico son los siguientes:

- **Transectos (Líneas Sísmicas)**
- **Perforación y explosivos**
- **Habilitamiento de Campamento Base Logístico y Campamentos Volantes**
- **Construcción de Helipuertos y “Drop Zones”.**
- **Desplazamiento terrestre**
- **Desplazamiento fluvial**

Los impactos primarios vinculados a los diversos usos de la tierra se relacionan con:

- **Disminución de la productividad de la tierra**
 - **Disminución de área**
 - **Conflictos de Propiedad**
- (1) No se prevé alteraciones por no existencia de tierras agrícolas y de la población dentro del área directa de influencia del tendido sísmico 2D. Mas bien, en el área de influencia indirecta representado por los grupos étnicos Arabela y Quechua

de los ríos Arabela y Tigre respectivamente podría generarse alteraciones no previstas.

- (2) Se espera alteraciones poco significativas en los bosques primarios en general, vinculados a los sectores programados por el *cambio de uso* temporal y su consecuente disminución de área, específicamente, por helipuertos, “Drop Zones”, Campamento Base Logístico y Campamentos Volantes.

(H) Factores Socioeconómicos (incluye comunidades nativas)

Las actividades más significativas de la sísmica que generan interacciones con el aspecto social (asentamiento poblacionales) son las siguientes:

- **Transectos (Líneas Sísmicas)**
- **Helipuertos y Zonas de Descarga**
- **Campamento Base Logístico**
- **Desplazamiento terrestre**
- **Transporte Aéreo y Fluvial**
- **Mano de Obra**

Los impactos potenciales, ya sean directos o indirectos, se pueden subdividir en aquellos de carácter social y de orden económico.

De Orden Social

- (1) Debido a las actividades de prospección sísmica se producirá un incremento de migrantes procedentes de los distritos aledaños al ámbito prospectivo (migración interna) y, en especial, de aquellos que acusan mayor densidad poblacional como la zona del río Tigre. La razón de ello se debe a que muchos pobladores consideran la conveniencia y el riesgo de dejar su lugar de origen con la esperanza de conseguir un empleo en las nuevas actividades sísmicas o, en otros casos, instalar un negocio que por el flujo de habitantes que transitarán ofrecerá condiciones atractivas para el desarrollo del comercio.
- (2) El incremento de población por las causas ya mencionadas de migración podría incrementar problemas sociales de carácter temporal, sobre delincuencia y prostitución.
- (3) Evidentemente, el incremento de la fuerza laboral producirá un desequilibrio entre la población masculina y femenina en la zona de estudio, con los problemas que ello genera normalmente.
- (4) Como impacto de **carácter positivo** se tiene el apoyo a las comunidades nativas por parte de la Empresa en materia de salud (asistencia médica) y educación.

De Orden Económico

Los impactos de carácter positivo a generarse por parte de la sísmica deberán visualizarse dentro de un contexto global en base a las futuras actividades a desarrollarse.

- (1) Uno de los impactos de **carácter positivo** recae indudablemente en la generación de mayor trabajo. La juventud tendrá mayor oportunidad de empleo, aspecto éste de suma importancia en el marco sociológico y de la economía del

ámbito local y de la región en general. Este rubro **representa uno de los aspectos más positivos para el desarrollo de la zona**, adicionándose a las otras actividades económicas que afronta la zona del río Tigre, principalmente.

- (2) El mayor poder adquisitivo que es de esperarse en estas situaciones puede generar una *inflación* temporal por demanda interna. Ello incidiría en los costos de transporte y de los combustibles.
- (3) La posible **diversificación económica** representa un impacto de **carácter positivo y a largo plazo**, cuyos efectos podrían aliviar la presión sobre los recursos naturales de aquellas áreas que se encuentran en estado crítico. Además, por efecto multiplicador, daría lugar a un mayor desarrollo o estimulación racional de la infraestructura tanto sanitaria, educativa y de transporte.
- (4) Finalmente, un impacto **positivo global** de incidencia regional y del país en general representa el probable hallazgo de fuentes de hidrocarburos dentro de márgenes económicos de explotación. Este impacto constituye el más importante y la razón fundamental para la búsqueda del incremento de la producción de hidrocarburos en general.

(I) Recurso Cultural (Arqueología)

Las actividades derivadas de la sismica que interactúan con mayor incidencia en el recurso cultural (arqueología) son las siguientes:

- **Transectos (Líneas Sísmicas)**
- **Perforaciones y explosivos**
- **Campamentos Volantes**
- **Helipuertos y Drop Zones**
- **Desplazamiento terrestre**

Dentro de la zona de estudio, escaso en evidencias y registros arqueológicos, podrían encontrarse sitios arqueológicos y paleontológicos susceptibles a los efectos causados por los diversos impactos que se realizan al trazar los transectos y apertura de los espacios físicos para el apoyo logístico. En este sentido, son considerados como impactos potenciales de riesgo los siguientes casos:

- (1) El uso de explosivos durante las pruebas sísmicas podría causar daños en sitios no identificados con evidencias arqueológicas y paleontológicas.
- (2) Un impacto de carácter positivo sería el hallazgo de sitios arqueológicos y paleontológicos desconocidos o no investigados a la fecha.

4.3.3 Impactos por Actividad Sísmica

(A) Habilitamiento y Funcionamiento de Campamento Base Logístico (CBL)

Los principales impactos relacionados al CBL están relacionados con las facilidades de vivienda y ambientes en general de la fuerza laboral.

En este sentido, destaca la generación de desechos (bio degradables y no degradables) y efluentes. Así mismo, tiene importancia lo relacionado con el almacenamiento de combustibles y explosivos, que representa un riesgo potencial para

el entorno y principalmente para la seguridad del personal.

Los impactos a los componentes ambientales físico y biológicos se indica a continuación:

- (1) Alteración de la calidad de agua.
- (2) Alteración por contaminación de condiciones físico - químicos del suelo.
- (3) Compactación del suelo
- (4) Alteración del hábitat acuático.
- (5) Alteración de la calidad biológica del agua.
- (6) Alteración del hábitat del recurso fauna.
- (7) Alteración del hábitat por contaminación de lixiviados.

(B) Campamentos Volantes

Los principales impactos generados para el habilitamiento y funcionamiento de los **campamentos volantes** se relacionan con la sensibilidad ecológica del sitio a fin de evitar la menor irrupción y evitar el desbroce innecesario de la vegetación, básicamente, el sotobosque. Otro impacto de relevancia lo constituye la generación de desechos biodegradables y no degradables, así como los efluentes.

Los impactos mas significativos derivados de la referida actividad que inciden en los componentes ambientales físico y biológicos ambientales se indica a continuación:

- (1) Alteración y perdida de la vegetación del soto bosque por extracción.
- (2) Alteración o daño a la vegetación en márgenes de cauces.
- (3) Deterioro del recurso fauna por disminución del hábitat.
- (4) Alteración de la calidad biológica del agua.
- (5) Incremento del proceso erosivo local.
- (6) Alteración por contaminación de las condiciones físico - químicas del suelo.
- (7) Incremento de la sedimentación de cauces.
- (8) Alteración de la dinámica fluvial.

(C) Apertura de Helipuertos y “Drop Zones” (zonas de descarga)

Dentro de la sísmica representa la actividad que demanda la deforestación (cuando existe vegetación arbórea) de espacios destinados para helipuertos con áreas que sobrepasan los **2 000 m²** y los “Drop Zones” cuyas dimensiones están en el orden **50 - 100 m²**.

Su mayor impacto, cuando se realiza en zona de bosques, es la **deforestación total** y, consecuentemente, el hábitat y deterioro de la fauna. Le siguen en importancia y secuela la alteración del suelo (Top-soil); el agua en cuanto a patrón de drenaje y su calidad biológica; el aspecto geomórfico por desestabilización del terreno, así como atmosférica en materia de material particulado, gases y ruido, así como el incremento calórico por unidad de superficie. Los impactos puntuales y mas significativos a los componentes físico y biológicos generados por dicha actividad tiene:

- (1) Deterioro del recurso flora por extracción de la vegetación.
- (2) Deterioro del recurso fauna por perdida de la flora, es decir, hábitat y sustento.
- (3) Alteración de la vegetación en márgenes de ríos.
- (4) Alteración de la calidad biológica del agua.

- (5) Compactación del suelo.
- (6) Pérdida de la capa orgánica mineral del suelo (Top-soil) en zonas de parqueo de helicópteros.
- (7) Alteración de las condiciones físico - químicas del suelo.
- (8) Desestabilización del terreno en área de pendiente.
- (9) Incremento del proceso erosivo.
- (10) Sedimentación de cauces.
- (11) Generación de ruido y emisión de material particulado y gases.
- (12) Modificación del microclima local por incremento de radiación calórica.

(D) Apertura de Líneas Sísmicas

Representa la apertura (trochas) donde se realiza el tendido sísmico en este caso particular tipo 2D. Su impacto mas significativo es la alteración de los ecosistemas por donde han de atravesar las líneas sísmicas. Implica la habilitación de un paso o trocha de ancho no mayor de 2,0m. En dicha trocha se verifica alteraciones a la flora del sotobosque y del estrato suelo; alteración del hábitat de la fauna principalmente del sotobosque y suelo, pudiendo comprometer las áreas de midificación de especies vertebrada e invertebrada; al suelo; patrón de drenaje y sedimentación. Además, es el ámbito donde transita el mayor número de personas, consecuentemente la generación de desechos biodegradables y no degradables, así como ruido.

(E) Perforación

La perforación se realiza a lo largo de las líneas de sísmica y cuyo impacto son causados por la implementación y funcionamiento de los equipos de perforación. Por tanto, se relacionan al manejo de combustible y lubricantes durante la operación misma. También, el traslado de los equipos conlleva impactos a las diferentes áreas (bosques, cultivos) en concordancia a su sensibilidad ecológica.

Los impactos puntuales principales a los componentes físico, biológico y socio económico como culturales derivados de dicha actividad se indican a continuación:

- (1) Alteración de la flora del suelo.
- (2) Alteración del hábitat del recurso fauna principalmente del estrato suelo.
- (3) Alejamiento de la fauna por ruido.
- (4) Alteración de la calidad de agua por contaminación de combustible.
- (5) Alteración de suelo por mezcla de capas.
- (6) Posibles daños a sitios arqueológicos o paleontológicos.
- (7) Desestabilización del terreno, principalmente en área de pendiente.

(F) Explosivos

La manipulación de explosivos y su alteración representa uno de los mayores riesgos por la naturaleza misma de la actividad.

Los impactos mas significativos que inciden en los componentes ambientales físico, biológico y de carácter socioeconómicos - culturales se indica a continuación:

- (1) Alteración al hábitat del recurso fauna.
- (2) Deterioro del recurso fauna a consecuencia, alteración o pérdida del hábitat.
- (3) Ahuyentamiento de fauna por ruido.
- (4) Ahuyentamiento de la fauna por presencia humana.

- (5) Desestabilización del terreno, principalmente en áreas de pendiente.
- (6) Mezclados de los horizontes del suelo.
- (7) Alteración de la calidad del agua por contaminación.
- (8) Interferencia en las actividades de subsistencia de la población como influencia indirecta (no existe asentamiento humano en el prospecto sísmico de el Lote 39).
- (9) Posibles daños a sitios arqueológicos y paleontológicos.

(G) Desplazamiento Terrestre, Aéreo y Fluvial

Los impactos mas significativos están en concordancia a la naturaleza de los desplazamientos humanos y a la presión de los diferentes grupos que exige la sísmica sobre los ecosistemas y hábitats que atraviesan. En este sentido, el **desplazamiento terrestre** es el que demanda mayor fuerza y desplazamiento laboral y tiempo, cuya presencia genera la irrupción y alteración de la flora baja, compactación del suelo, así como la producción de desechos biodegradables y no degradables y emisión de ruido.

En referencia al desplazamiento aéreo (helicópteros, principalmente) recae en el ruido que ahuyenta a la fauna y molestias a la población humana, en el área de influencia indirecta. Además, el tráfico de helicópteros en los helipuertos genera alteración a las ramas de los árboles comprometiendo a la fauna de los diferentes estratos, principalmente los nidos de las aves.

El desplazamiento fluvial, muy restricto para el área de sísmica directa, incide en los ambientes acuáticos ribereños, y en la fauna hidrobiológica principalmente.

En la **Tabla IS3 (ver Anexo)**, se resume los impactos previsibles por la actividad de la prospección Sísmica 2D en el Lote 39.

5.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente capítulo conforma la parte medular y guía del **Plan de Manejo Ambiental (PMA)** donde se expone el conjunto de medidas de mitigación con el objeto de *atenuar, controlar o eliminar* los varios impactos de orden directo y potencial derivados por acción de las diferentes etapas que comprende la prospección de sísmica **2D** en el **Lote 39**.

En los párrafos siguientes, se detalla los aspectos y etapas más significativas que serán involucradas dentro de una coherente política de acciones de Protección Ambiental

5.1 COORDINACION GENERAL (Organismos Involucrados)

El **Plan de Manejo Ambiental** deberá aplicarse, según los casos, a través de diversos mecanismos directos, así como las coordinaciones interinstitucionales, mediante convenios o contratos, si fuera necesario, que involucran a organismos y entidades públicas como privadas en el Perú.

A este respecto, como primer paso fundamental antes del inicio de las operaciones pertinentes a la sísmica en el Lote 39, La Empresa Operadora a cargo directo de dicha prospección, establecerá comunicaciones con las autoridades locales competentes vinculadas al ámbito de jurisdicción de dicho Sector, con la finalidad de poner en conocimiento el plan de trabajo, la importancia y alcance de carácter económico y social que representa para la zona en sus dimensiones locales como regional. Esta comunicación se hará extensiva a las comunidades nativas que podrían ser impactadas por los referidos estudios sísmicos. Los permisos para ingresar a propiedades privadas serán obtenidos por la empresa operadora del Lote y los dueños serán compensados. Los pagos se regirán de acuerdo con los precios que serán previamente negociados.

5.2 POLITICA DE EMPLEO

Las políticas sustantivas de empleo que se exigen para esta clase de actividades se puntualizan a continuación:

- La fuerza laboral (no profesional) será proveniente de la zona. En este sentido, se evitará el empleo de personal que no esté familiarizado con las condiciones prevalentes de selva.
- El examen médico es un requisito indispensable para el personal de los contratistas. Todo postulante, previo a su empleo, será sometido a un examen médico y vacunado contra la *fiebre amarilla, hepatitis A y B, tétano, malaria, dengue, difteria y rabia*.
- Se adoptarán medidas pertinentes para evitar que surjan expectativas de empleo a largo plazo en el ámbito del **Lote 39** vinculadas a las actividades petrolíferas de prospección.
- Todo el personal laboral (no profesional) contratado deberá completar satisfactoriamente el entrenamiento esencial en materia de *seguridad, salud y protección ambiental* como requisito para el desempeño de sus labores .

5.3 ENTRENAMIENTO DE PERSONAL

Todo el personal recibirá entrenamiento en *salud, seguridad y protección ambiental* previo al inicio del trabajo y durante el desenvolvimiento de las operaciones de sísmica. Se impartirá inducciones y reinducciones ambientales mediante charlas diarias para HSE dirigida al personal obrero y una (1) vez por semana a todo el personal staff que labora en ellos. La temática a tratarse será de acuerdo a la naturaleza del trabajo y fase específica respectiva. Se prepararán los folletos de información e inducción, las que serán entregados a todo el personal. La temática general a tratar se enmarca en los siguientes lineamientos, pero no de manera limitativa.

- Políticas ambientales de la Empresa de Prospección Sísmica.
- Importancia del Estudio Ambiental.
- Daños o impactos que ocasionan la actividad sísmica.
- Normatividad básica de Protección Medio Ambiental.
- Medidas de Control de Mitigación.
- Guía de Relación Comunitarias y Medio Ambiente de la empresa operadora.

Específicamente aunque, no limitativo, los tópicos a impartirse se puntualizan en los párrafos siguientes:

A) Prácticas ambientales relativas al trabajo sísmico:

- *Legislación Ambiental del Sector Hidrocarburos y Políticas de Empresa Contratista.*
- *Manejo de residuos y disposición de los mismos.*
- *Restricciones para la ubicación de los puntos de disparo.*
- *Manejo de combustible y almacenaje.*
- *Construcción de Campamentos Volantes y su mantenimiento.*
- *Manejo de desechos líquidos en los Campamentos Volantes y letrinas.*
- *Apertura de línea (trochas).*
- *Construcción de Helipuertos y Zonas de Descarga (Drop zones).*
- *Carga de pozos y tapado.*
- *Limpieza de las líneas.*
- *Control de derrames de Petróleo.*

B) Lineamientos y prácticas generales para salud y seguridad:

- *Equipo de Protección Personal, por tareas específicas.*
- *Higiene personal.*
- *Manejo de Agua*
- *Manejo de alimentos, preparación y almacenaje.*
- *Primeros auxilios.*
- *Control de enfermedades.*
- *Control de incendios.*
- *Respuesta a incendios, etc.*
- *Seguridad en el transporte.*
- *Manejo de botes y cruce de ríos.*
- *Entrenamiento de supervivencia.*
- *Manejo apropiado de equipos.*

Además de la instrucción inicial, se mantendrán reuniones regulares de seguridad. El personal que regrese de su descanso recibirá clases del mencionado entrenamiento y éste quedará documentado y disponible para su revisión.

C) Charlas y Reinducción en HSE

Dirigida a todo el personal de labor y mando medios. Se dictarán charlas de cinco (5) minutos todos los días, sobre temas específicos del trabajo a realizar, reportes de actos y condiciones inseguras, normas y procedimientos de trabajo.

Además, las causas, consecuencias y medidas correctivas de los incidentes / accidentes ocurridos durante la semana, para que el personal adquiera mayor conocimiento sobre los factores de riesgo existente en el puesto y área de trabajo, y opte por medidas correctivas y preventivas.

Cuando un trabajador sea reubicado de su puesto normal de trabajo sea ascendido a otro con labores diferentes a las que venía desarrollando, recibirá capacitación en HSE y entrenamiento para las nuevas labores que va a desempeñar.

D) Educación Ambiental a las Comunidades Nativas

Como política ambiental la Empresa a cargo de las operaciones de sísmica y bajo la colaboración del Supervisor Ambiental se tratará los siguientes temas en coordinación con las comunidades nativas y como parte de la política de apoyo social.

- *Protección de fuentes de agua*
- *Reforestación*
- *Manejo de Residuos sólidos y líquidos*
- *Tanques o pozos sépticos y tratamiento de agua de uso doméstico.*

5.4 DISPOSICIONES GENERALES

A continuación, se señala los dispositivos generales de carácter ambiental que se aplicarán a las actividades de la prospección sísmica.

De orden General

- **La no construcción de nuevas carreteras.** Para su efecto, la movilización de todo el equipo y personal será de caminos fuera de la foresta, navegación fluvial y aérea, o a pie.
- **Minimización** de las alteraciones de todas las operaciones como helipuertos, zonas de descarga, campamento base logístico, campamentos volantes, trochas, shot points (sitios de disparo).
- **Minimización** en el empleo de equipo pesado. Mayor empleo de métodos manuales como machetes, sierra de cadena, entre otros para remover la vegetación. La restauración natural de áreas disturbadas se desarrolla más rápidamente si la capa superficial del suelo no ha sido perturbada.
- **Consultas y coordinación** con las Comunidades locales informando e involucrando a los residentes cercanos más afectados por el Proyecto.
- Restauración Ambiental de los sitios disturbados.

De orden específico

- Prohibición de caza, pesca y quema. En este sentido, se encuentra terminantemente prohibida la caza de cualquier especie esté **amenazada o no.**

- Prohibición de recolección de flora y fauna.
- Prohibición de la introducción de mascotas y tener animales en cautiverio.
- Prohibición del trueque de especies con gente nativa o comunidades. Esta prohibida la compra de especies o de productos (pieles, plumas, etc.)
- Prohibición de posesión de armas, excepto por razones de seguridad a personas autorizadas.
- No se permite el uso de **drogas ilegales**. El **consumo de alcohol** está terminantemente prohibido.
- Se tendrá una actitud ética y responsable de parte de cada individuo, propiciando un buen ambiente de trabajo para todos, evitándose las **bromas y burlas** que representa la semilla de discordia y conflictos.
- Será norma y responsabilidad directa de cada trabajador utilizar la ropa de protección y el equipo que se le proporcione, así como el mantenimiento del equipo que se le otorgue.
- Las provisiones requeridas, tales como comestibles, serán adquiridas de distribuidores autorizados.
- No está permitida la tala de árboles vivos para la leña o con fines de construcción. El uso de árboles cortados para la construcción del helipad y ambientes relacionados está permitido.
- La disposición de desechos se hará en lugares apropiados y previamente establecidos por la contratista. Estos no serán arrojados en la superficie ni en cuerpos de agua.
- Se tendrá cuidado de mantener los cursos de agua libres de maleza que pueda impedir el flujo normal de las aguas.
- Durante los trabajos se cuidará de no tocar los posibles sitios arqueológicos o paleontológicos descubiertos. Existe la obligación de reportar dichos hallazgos a las autoridades respectivas (Ministerio de Energía y Minas) y al Instituto Nacional de Cultura (Ministerio de Educación).

5.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

El Plan de Relaciones Comunitarias de La Empresa Operadora es un documento estratégico que forma parte del *Plan de Manejo Ambiental* y debe ser considerado como un medio de mitigación de los impactos negativos sobre el medio ambiente social. El Plan está constituido por un conjunto de programas de acción, orientados a mantener un flujo de comunicación tanto hacia la población local como hacia el personal de la Empresa Operadora y sus sub-contratistas. Su objetivo principal es asegurar un manejo adecuado de las relaciones entre la población y la empresa, que permita llevar a cabo las operaciones de exploración, manteniendo una relación equilibrada con la población local.

Los programas que comprende este Plan son los siguientes:

- Programa de Reconocimiento de Campo
- Programa de Comunicación con la Población Local
- Programa de Capacitación para el Personal de Campo
- Programa de Acuerdos con la Población Local
- Programa de Ejecución de Compensaciones e Indemnizaciones

(1) Programa de Reconocimiento de Campo

Es el primer programa en ejecutarse y comprende un conjunto de visitas de campo a las poblaciones locales que ocupan zonas próximas a la futura área de operaciones. Con estas primeras visitas se busca obtener información que complemente la adquirida durante la realización del EIA, así como establecer los primeros contactos con las diferentes autoridades que puedan existir en el Lote 39 y los representantes de las poblaciones locales ubicadas en las zonas más próximas al área de operaciones.

(2) Programa de Comunicación con la Población Local

Este programa se inicia paralelamente al anterior con una presentación de las futuras actividades a realizar en el área de operaciones y los lineamientos generales del Plan de Relaciones Comunitarias. Estas visitas permitirán identificar a los líderes y representantes de las poblaciones locales, recoger sus propias inquietudes y expectativas acerca del proyecto de exploración, así como evitar preocupaciones infundadas por los probables impactos derivados de la ejecución del proyecto exploratorio.

Asimismo, estas visitas permitirán preparar las posibles listas de candidatos a trabajadores en coordinación con las propias autoridades y representantes locales. En coordinación con las mismas poblaciones involucradas se realizarán las visitas de consulta que permitirán adquirir los derechos de uso temporal de la tierra (alquileres), siempre y cuando esto sea necesario.

(3) Programa de Capacitación para el Personal de Campo

Este programa comienza cuando se inician las obras de construcción del Campamento Base Logístico y de contratación de la mano de obra no calificada y semi-especializada. Para la capacitación del personal se toman en cuenta los siguientes temas:

- a. Características básicas del ecosistema tropical: suelos, agua, vegetación, reciclaje de nutrientes, importancia de la cobertura arbórea para la reproducción del bosque.
- b. Las poblaciones locales y sus modos de vida, costumbres y los derechos que los asisten en tanto poblaciones indígenas.
- c. Los lineamientos y principios de manejo ambiental conforme al PMA.
- d. La política de relaciones comunitarias: el código de conducta de los trabajadores y la guía de relaciones para con las poblaciones locales, sean nativos, ribereños o colonos.
- e. Adicionalmente, todos los trabajadores participarán de un programa de inmunizaciones contra posibles enfermedades existentes en el Lote 39 y recibirán entrenamiento en primeros auxilios y otras respuestas rápidas ante posibles situaciones de emergencia. Todas estas desarrolladas en el Plan de Contingencia.

(4) Programa de Acuerdos con la Población Local

Para llevar a cabo este programa se dará a conocer a las poblaciones directamente afectadas los principios que la Contratista considera deben enmarcar el proceso de

negociación y logro de acuerdos.

- a. La negociación se realizará con el conjunto de la comunidad o caserío, de manera transparente y en asamblea comunal.
- b. Se deberá dar fiel cumplimiento de todos los requisitos legales referidos al derecho de uso de tierras.
- c. Los acuerdos que se alcancen deben ser formalizados mediante Actas Convenio, las que serán legalizadas por el Juez de Paz conforme a la legislación vigente.
- d. La compensación apuntará a mejorar los aspectos de educación, salud, capacitación y actividades productivas. Aspectos de la vida cotidiana de la amazonía que cuenta con muchas carencias y limitaciones.
- e. Los bienes materiales que se entreguen deben ser duraderos y manejables por la comunidad o caserío, asimismo deberán beneficiar al conjunto de la población.

(5) Programa de Ejecución de Compensaciones e Indemnizaciones

Una vez alcanzados los acuerdos necesarios por el uso temporal de las tierras se procederá a ejecutar el programa de compensaciones e indemnizaciones. Este programa tratará, por medio de una comunicación constante, de involucrar a la población de manera activa en el diseño y entrega de las compensaciones.

En el caso de tener que hacer pagos de indemnizaciones por posibles daños a la propiedad debido a las operaciones exploratorias se hará conforme al valor de mercado, debiendo añadirse un porcentaje extra sobre el valor tasado por concepto de lucro cesante y por las molestias ocasionadas. Tanto las compensaciones como las indemnizaciones serán manejadas directamente por los miembros del equipo de Relaciones Comunitarias de la Contratista.

Asimismo, se definirá un programa de seguimiento y respuesta a las posibles quejas de las poblaciones locales, sean estas comunidades nativas o población ribereña. De tal manera se pueda evaluar constantemente en el área de operaciones, el comportamiento de las diferentes empresas sub-contratistas involucradas en este proyecto.

Como parte del programa de compensaciones y de acuerdo a las facilidades logísticas que existan en la futura área de operaciones se implementará, de manera coordinada, con las poblaciones locales una política de compra de productos agrícolas producidos en el área de operaciones.

5.6 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

La Empresa Operadora, dentro de su política ambiental y en concordancia a la evolución de sus actividades petrolíferas, desarrollará un programa continuo de **supervisión y vigilancia ambiental** durante la fase de prospección. Para tal efecto, dicho programa se apoyará en los criterios y recomendaciones de protección del ambiente que han sido establecidos en el presente Plan de Manejo Ambiental (**PMA**), específicamente, en lo que compete a la Guía Básica de Medidas de Mitigación para las Actividades de Sísmica, y el Plan de Abandono que incluye la Restauración Ambiental.

Para este efecto, contratará inspectores ambientales para la asesoría y seguimiento ambiental que permitirá cumplir con los lineamientos señalados en la Guía Básica.

Responsabilidades de la Supervisión Ambiental

Las responsabilidades básicas asignadas a la **Supervisión Ambiental** se anotan a continuación:

- **Instrucción ambiental (inducción y reinducción)** en los diferentes niveles jerárquicos, involucrando profesionales, técnicos y obreros en general asignados a las diferentes fases que exige la actividad de prospección sísmica. El fundamento de dicha instrucción es crear una conciencia vinculada a la actitud ambiental como parte inseparable de las actividades que demanda, en este caso particular, la prospección sísmica.
- **Supervisar el fiel cumplimiento** de las recomendaciones de atenuación estipuladas en la Guía Básica de Mitigación del presente **Plan de Manejo Ambiental (PMA)**.
- **Mantener presencia** en forma continua o periódica en el **Lote 39** por el lapso que sea necesario, acompañando a las diferentes brigadas vinculadas a las diversas actividades que exige la referida prospección sísmica **2D**, así como otros aspectos relacionados y que tienen incidencia en las alteraciones del área. Para tal efecto, se tomará en cuenta la programación de los trabajos y logística establecida por la empresa encargada y responsable de llevar a cabo las operaciones de dicha prospección.
- **Mantener y realizar** coordinaciones periódicas con el personal profesional o de staff de la empresa encargada de los trabajos de sísmica referidos.
- **Documentar** las diferentes labores importantes que exigen los diferentes aspectos, íntimamente relacionados con esta etapa prospectiva. Asimismo, si se estima conveniente, se fotografiarán o filmarán las actividades y otros aspectos de interés relacionados a la referida prospección de sísmica, además, del entorno donde se desarrollarán dichas actividades.
- Toma de muestras de aguas en sitios previamente seleccionados como parte de la política de monitoreo ambiental.
- Inventario de la flora de las área deforestadas por concepto de habilitamiento de Helipuertos y "Drop Zones", entre otros. Posteriormente se llevará a la práctica la rehabilitación o Recuperación de Areas alteradas (restauración ambiental) simultáneamente a la marcha de las prospección sísmica. Esta actividad es clave aprovechando la logística y facilidades que ofrece las prospecciones de sísmica.
- Finalmente, la preparación mensual de un **reporte parcial** sobre los aspectos vinculados al desenvolvimiento de la **Supervisión Ambiental**, así como el **informe final** donde se exponga, fehacientemente, los aspectos sustantivos de dicha actividad.

5.7 GUIA BASICA DE MEDIDAS DE MITIGACION PARA LAS ACTIVIDADES DE SÍSMICA 2D

En los párrafos que a continuación se anotan, se expone un lineamiento general a considerarse dentro de las actividades propias de la prospección sísmica petrolera, tendiente, como se ha indicado anteriormente, a mitigar o atenuar los impactos directos y potenciales derivados de la misma.

Para tal efecto, se han considerado los siguientes acápite que permitan ordenar y orientar al usuario en la aplicación de las **recomendaciones de mitigación** más significativas en función de las actividades características de dicha prospección y gran parte señaladas en las matrices incluidas en el **EIA** realizado para dicho propósito.

- (1) **Líneas Sísmicas (Trochas o transectos)**
- (2) **Perforaciones y explosivos.**
- (3) **Campamento Base Logística.**
- (4) **Campamentos Volantes.**
- (5) **Helipuertos.**
- (6) **Zonas de Descarga ("Drop Zones").**
- (7) **Transporte o Desplazamiento aéreo, terrestre y fluvial.**
- (8) **Manejo (control) y Prevención de Derrames de Combustible.**
- (9) **Manejo de Residuos.**
- (10) **Manejo de Explosivos**
- (11) **Ruidos e Iluminación.**
- (12) **Alimentación.**
- (13) **Medidas Socioeconómicas.**
- (14) **Medidas para el Recurso Cultural.**
- (15) **Monitoreo de la Calidad del Agua.**

(1) Medidas para apertura de Líneas Sísmicas (Transectos)

En base al Perfil de **Sísmica 2D** se ha estipulado **483 km** (longitud bruta), cuyo detalle se ha indicado en el **Capítulo 2.0 Descripción del Proyecto** del **EIA**.

El emplazamiento de las líneas sísmicas **2D** representa la etapa medular de la prospección, demandando gran fuerza laboral y movimiento a lo largo del medio boscoso tropical, si bien temporal, de gran incidencia en el entorno ecológicamente sensible. De acuerdo a lo indicado en el **EIA**, del área del tendido sísmico programada está bajo cubierta boscosa no intervenida (bosque primario) y de sensibilidad ecológica media.

Las medidas de control o mitigación en la apertura de las referidas trochas son los siguientes:

- El ancho de las trochas o transectos para las operaciones de sísmica 2D no sobrepasará los **2 m.** en concordancia a lo estipulado en el art. 65 del D.S. N° 015-2006 EM (Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos). En el Programa de Sísmica 2D está estipulado, también, un mínimo de **1,5 m** de ancho promedio, reduciendo así significativamente las alteraciones ambientales.
- En este sentido, se adecuará la línea sísmica minimizando el impacto generado por el corte de la vegetación del sotobosque, disposición del material cortado evitando la destrucción de cauces, protección al máximo de la cobertura vegetal rastrera y procurando no dejar tocones que afectan la seguridad personal durante el tránsito por la línea.

- Con relación al corte de los árboles y palmeras se evitarán aquéllos de gran altura, sobre **20 m**. El ancho de los mismos por ningún motivo sobrepasará los **20 cm**. En el caso de árboles mayores de 20 cm. de diámetro a la altura del pecho no se hará daño o perturbación de forma alguna. En cuanto a las palmeras no serán cortadas aquellas con diámetros **> 10 cm** y alturas **> 20m**.
- Los **tocones no** serán extraídos ni a la entrada y recorrido de las líneas sísmicas.
- Para llegar a la trayectoria de las líneas sísmicas se utilizarán, si hubiera, caminos existentes, evitando la construcción de nuevos caminos de acceso o la invasión a tierras aledañas.
- Los caminos transitables no se obstruirán.
- Las especies arbóreas cortadas adyacentes a los cursos de agua significativos serán trasladados a otros lugares y en ningún caso abandonadas en los ríos. Tampoco, se abandonaran árboles que no han sido completamente cortadas.
- Se evitará remover la capa orgánica mineral superficial del suelo (Top soil) durante la apertura de las trochas por representar la parte más sensible y fértil del suelo.
- Se evitará efectuar más de un cruce en la intersección de una línea sísmica y cualquier quebrada o arroyo. Estas serán cruzadas en **ángulo recto al arroyo**.
- En los cruces, los materiales del suelo y escombros serán retirados del lugar y no arrojados al agua.
- Durante el tiempo que demanda la apertura de trochas quedará terminantemente prohibido dejar residuos o desechos inorgánicos y orgánicos.
- De ser necesario la construcción de **puentes o escaleras**, se usará el material cortado del sotobosque en la apertura de líneas.
- De encontrarse **evidencias arqueológicas y paleontológicas** durante la apertura de trochas, éstas serán ubicadas en los planos del proyecto sísmico. Asimismo, **estos hallazgos serán reportados** a las autoridades competentes. Se hará uso de la cartilla de instrucciones.

(2) Medidas para Perforaciones y Explosivos

De acuerdo al Perfil de la Sísmica se efectuarán **perforaciones de 20 m de profundidad** y mediante la utilización del equipo requerido.

Las medidas de mitigación recomendadas para esta operación son las siguientes:

- Los pozos no serán perforados ni disparados a distancias menores de las indicadas en el Título VI del D.S. No. 015-2006-EM. A este respecto, no se practicará perforaciones y, por tanto, explosiones a distancias menores de 15 m antes y después del cruce de ríos y quebradas.
- Se mantendrá las profundidades estipuladas y el número de perforaciones por punto de disparo (uno por shot point), así como sus distancias. Los diámetros de los hoyos serán del orden promedio de **3 pulgadas**.

- En el área o sitio (shot points) donde se han de efectuar las perforaciones se evitarán remociones por acción de pisoteo humano e implementos, con el objeto de atenuar el deterioro de la capa orgánico mineral superficial. De esta manera se minimiza la **compactación** del suelo tan proclive en la zona de prospección y el deterioro de sus propiedades físicas en general (infiltración y aereación).
- Los hoyos generados por la perforación una vez disparados serán rellenados con la tierra extraída, apisonada, y respetándose o reconfigurando el contorno original del terreno. Esto sólo es posible en los terrenos secos o con napas fráticas bajas.
- Si se produjera fisuras y concavidades después de la explosión estas serán rellenadas y niveladas.

En cuanto al empleo de explosivos merece indicarse las siguientes medidas de atenuación:

- Se respetarán las cargas explosivas estipuladas de **3,0 kilogramos** para las perforaciones de sísmica 2D.
- Se notificará a las poblaciones cercanas de la ocurrencia y duración de las explosiones, si las hubiese. Merece reiterarse que en el área de influencia directa del tendido sísmico no existen poblaciones. Así también, se cumplirá estrictamente con lo establecido en el D.S. 032-2004-EM.
- Se realizará una rigurosa inspección para asegurarse que todas las cargas fueron detonadas. Si la carga no ha explotado se cortará el cable lo más profundo posible.
- Los explosivos no enterrados y defectuosos se retornarán al fabricante o en todo caso se eliminarán de acuerdo a las reglas de seguridad ambiental.

(3) Medidas para la Instalación de Campamento Base Logístico.

Habilitamiento y Adecuación del Campamento Base Logístico

Sobre la ubicación

- En área intervenida de propiedad de la empresa Pluspetrol sobre la margen del río Tigre.
- El área presenta un relieve plano para evitar los riesgos de erosión y dotado de un sistema natural de drenaje bueno.
- El área seleccionada no perturba mayormente al bosque tropical húmedo dominante y se halla apartado de la presencia directa de comunidades nativas.

Acciones Iniciales

- El área no requiere mayor deforestación, salvo eliminar la vegetación herbácea-arbustiva y algunas especies arbóreas si hubiera. Los árboles de gran altura y diámetro no serán cortados.
- El material vegetal arbustivo y herbáceo será cortado y dispuesto ordenadamente para utilizarse en diversos usos, entre ellos, para actividades ulteriores de

restauración ambiental.

- Las partes frágiles de la vegetación como *ramas, hojas, flores y frutos*, entre otros, serán cortadas y dispuestas (apiladas) en un lugar apropiado y bajo sombra, con la finalidad futura que tan pronto se abandone el Campamento Base Logístico, al término de las operaciones, dichos residuos vegetales sean utilizados para la restauración del área deforestada.
- Si fuera requerido, se procederá a la remoción parcial de la capa orgánico-mineral superficial del suelo para acumular en un área protegida y bajo sombra para su empleo respectivo en la rehabilitación del suelo al momento del abandono del área.
- Todos los ambientes o instalaciones (dormitorios, comedores, cocinas, letrinas, relleno sanitario, y espacio para helicópteros) serán ubicados a una distancia segura de la margen izquierda del río Tigre con un promedio de **50 m** de distanciamiento.
- Los combustibles, aceites y sustancias químicas estarán dispuestos en recipientes (cilindros) metálicos sellados, techados, y debidamente señalizados, evitando su contacto directo con el suelo y las aguas. Para su efecto, el suelo y la berma que rodea el ambiente estarán cubiertos con material impermeable (Geomembrana) para retener las cantidades almacenadas en caso de derrames o fugas con una capacidad de contención del **110% de volumen** de recipiente mayor. La vecindad inmediata al almacenaje de combustibles y aceites será declarada **Área de no Fumar**.
- Para el efecto de permitir el desplazamiento eficaz de equipos, maquinarias y medios de transporte se emplearán entarimados de madera, muy utilizado en los trópicos húmedos sometidos a lluvias torrenciales y suelos de contenido de arcilla. El **entarimado de madera** será confeccionado, sin necesidad de tener que importarla, mediante el empleo de madera dura (de difícil pudrición). Representa una de las técnicas creada por la prospección de hidrocarburos que no sólo facilita el tránsito tanto humano, sino, actúa como un **escudo protector del suelo** contra el impacto de las lluvias, evitándose la compactación, sellamiento y erosión del suelo.

(3.1) Abastecimiento y Tratamiento de Agua

El Campamento Base Logístico será abastecido con agua proveniente de quebrada previo tratamiento de potabilización automatizada. Ello implica una motobomba para la toma de agua; tanques de asentamiento; filtrado con arena y carbón activo y grava, seguido de clorización mediante hipoclorito de sodio industrial y sulfato de aluminio. De aquí pasa a red distributiva de cocinas y baños. Para el caso de agua de consumo directo se instalará un filtro adicional de porcelana.

El CBL requerirá aproximadamente **3 000 galones** de agua tratada y desinfectada diariamente. La clorinación se empleará en todos los casos en que sea necesario potabilizar agua.

Se efectuarán análisis de agua para detectar **bacterias y parásitos** antes y después del tratamiento para verificar la efectividad del tratamiento, siguiendo a las normas vigentes de la LGA (D.C. 17752-ver anexo). El agua es analizada cada 2 a 4 semanas para detectar cualquier contaminación por bacterias o parásitos. Copia de los últimos resultados serán exhibidos para información de todo el personal. El tratamiento con

cloro y el nivel de residuo de cloro será analizado 2 veces al día y el nivel de residuo se mantendrá cerca a **1 ppm** en lo posible.

(3.2) Manejo de Agua Residual (sistema cerrado de recepción de Aguas Residuales)

El **CBL** estará dotado de pozos sépticos separados que recepcionaran por segregación de corrientes las **aguas negras** (poza séptica) y las **aguas grises** (en piscinas). Véase **Figs. PM1 y PM2**.

Las aguas grises dispondrán de una (01) trampa de grasa y una (01) piscina o poza de 8 m³ de capacidad con zonas de infiltración. Las **aguas negras contarán** con 2 pozas sépticas (3,0 x 2,0 x 2,0 m): 12 m³ de capacidad.

Las pozas sépticas se ubicaran no menos de 50 m de la estructura mas cercana y **> 100 m** del río u otro cuerpo de agua. Véase **Fig PM 3**

(3.3) Relleno Sanitario y Tratamiento de Residuos

Se preparará un relleno sanitario de 2 etapas, habilitándose la segunda al llenarse la primera. El relleno sanitario tendrá una dimensión en concordancia al volumen de residuos a generarse del orden de **4,0 X 3,0 X 2,0 m** (24 m³ aproximadamente). En el relleno sanitario se deposita solamente materia orgánica (desperdicios de alimento y de cocina), tratándola con cal diariamente y cubriéndola con una capa de tierra.

El relleno sanitario será techado y dispondrá de canales laterales de desagüe. Véase **Figs. PM 4 y PM5**.

Los desechos inorgánicos como **papel, cartones y plásticos** usados o contaminados no van al relleno sanitario, mas bien son incinerados entre otros.

Respecto al incinerador tendrá una capacidad para atender los residuos de aproximadamente 100 personas diariamente. Ello representa 400 lbs. de capacidad (< 200 kgs).

(3.4) Taller de Mecánica

El **taller de mecánica** será construido de madera y triplay sobre base de cemento y techo de calamina. Se emplearán geomembranas para prevenir la contaminación del suelo con aceite y solventes.

(3.5) Area de Generador

El área para el **generador** tendrá un piso de cemento. Material absorbente estará permanentemente disponible. Extinguidores apropiados y operativos serán dispuestos en el área del generador. Además, todos los cables de salida del generador serán protegidos para impedir daños o contactos accidentales, de manera de garantizar la seguridad de la vida humana y animal.

(4) Medidas para habilitamiento de Campamentos Volantes

A continuación, se anotan las medidas ambientales dispuestos para esta actividad que

conlleve el habilitamiento apropiado de campamentos volantes.

- Como política general la adecuación de los Campamentos Volantes estará a cargo de un grupo de "campamenteros" que será responsable de la instalación, mantenimiento y desmantelamiento posterior, así como la disposición de residuos sólidos y líquidos.
- Los campamentos volantes representan espacios pequeños para albergar a los grupos en tránsito como **trochado, topografía, taladro y registro**. Estos serán construidos adyacentes a los helipuertos, ubicándose sobre terrenos de relieve suave o plano, aprovechando los claros existentes o de crecimiento secundario si fuera posible. Las estructuras de los campamentos serán construidos con materiales cortados de la construcción de los helipuertos o con materiales transportados al lugar con ese propósito. Bajo ninguna circunstancia se talarán árboles para construir campamentos volantes. Solo se elimina parcialmente el sotobosque.
- En este sentido, el desbroce de la vegetación del sotobosque es permitido para construcción de campamentos volantes. La tala de la copa de los árboles no es necesaria ni esta permitida.
- Se construirán letrinas apartadas de cursos de agua estipulado en un mínimo de 60 m.. Véase **Fig. PM6**.. El agua doméstica será dispuesta en una poza de infiltración. Desechos biodegradables tales como desechos de alimentos serán enterrados. Desechos no biodegradables tales como plásticos y metales serán recolectados y llevados al **Campamento Base Logístico** para su adecuada clasificación y disposición final cuyo detalle se pormenoriza en el rubro (9) **Manejo y Disposición de Residuos**. La quema de desechos no está permitida en los campamentos volantes.
- Agua en botella para consumo directo y previo tratamiento indicado será suministrado. Agua para **cocina, lavado e higiene personal** y otros usos será obtenida de superficie. Agua que será **filtrada y tratada** con cloro. El personal de línea será entrenado en la desinfección del agua e importancia de la misma.
- En estos espacios está **prohibido la caza, recolección de especies de animales y flora, la pesca e introducción de mascotas u animales exóticos al lugar**. Así, también, estará prohibida la posesión de armas de fuego, a excepción autorizada por parte de la Empresa para uso exclusivo de seguridad.

En el caso de hallazgo de evidencias arqueológicas o paleontológicas se seguirá a lo indicado en el **rubro (14) Recurso Cultural** de la presente Guía de Mitigaciones.

(5) Medidas para Apertura de Helipuertos

En concordancia al Perfil de Sísmica 2D expuesto en Cap. II (Descripción del Proyecto), se indica las siguientes acciones protectivas:

(5.1) Helipuertos de Líneas Sísmicas

- La superficie de cada helipuerto no sobrepasará las dimensiones estipuladas de **2 400 m²**, incluyendo el área de aproximación y serán construidas cada 3,5 km aproximadamente a lo largo de las líneas sísmicas.

- El corte de los árboles se hará mediante el empleo de motosierras. Puntos altos como colinas, cimas o áreas cercana a ríos será prioritario en la búsqueda de helipuerto. **(Véase configuración de helipuertos Fig.M 7).**
Los helipuertos construidos en terrenos con pendiente no serán nivelados para evitar corte y relleno.
- Se evitarán las remociones parciales o totales de la capa orgánica mineral superficial del suelo. Por lo general, la apertura de helipuertos no compromete mayormente a dicha capa frágil, ya que la vegetación cortada queda en la superficie. Sólo el espacio del “helipad” y área aledaña que lo circunscribe queda más abierta y expuesta a la compactación. La vegetación cortada ayudará a la regeneración natural por la cantidad de semilla que porta.
- Dentro del espacio estipulado para helipuerto se establece una **plataforma (“helipad”) de parqueo**. Estas plataformas serán de una dimensión mínima necesaria, del orden de **36 m² (6 x 6 m)**. Para su efecto, se recomienda hacerlo elevado a **30 cm** del suelo mediante un firme entarimado con troncos de árboles. Esta práctica confiere seguridad y buen drenaje, evitando la compactación del suelo, facilitando las labores posteriores de rehabilitación al momento de abandono del área. **(Véase Fig. PM 8).**
- El material vegetal cortado será dispuesto de tal manera que no impida ni obstruya. Asimismo, los troncos y raíces permanecerán intactos para facilitar el crecimiento natural y minimizar la erosión. Por ningún motivo el material cortado será quemado.
- La acumulación de material vegetal será dispuesto de tal manera que no impida y obstruya el drenaje natural de estos espacios abiertos.
- Durante las operaciones de sísmica se realizará simultáneamente la *reforestación* de estos espacios tan pronto no sean requeridos y utilizando hijuelos de especie de flora del mismo área (helipuertos). Esto forma parte esencial de la inspección ambiental durante las operaciones de sísmica.

(5.2) Helipuertos de Campamento Base Logístico:

- Estará ubicado a 100 m de cualquier ambiente o estructura humana. Dispondrá de tres (03) plataformas de cemento, con sala de espera y corredor de acceso, así como taller de mantenimiento. Los helipuertos de recarga se ubicará a **60m** del “bladder” de recarga y a **120 m** de cualquier ambiente humano.

(6) Medidas para la Apertura de Zonas de Descarga (“Drop Zones”)

Los “Drop Zones” serán construidos aproximadamente cada **800 m** a lo largo de las líneas sísmicas 2D para facilitar el traslado de equipos y abastecimientos. Se construirán de medidas que conlleven una apertura de **6 x 8 m (48 m²)**.

El material vegetal cortado será dispersado y dispuesto en contacto con el suelo para ayudar a su regeneración. Por ningún motivo el material cortado será quemado. No se perturbará el suelo y las raíces.

A medida que los helipuertos y “Drop Zones” se vayan abandonando serán limpiados y retirarán de todos los residuos extraños al medio. Asimismo, se realizará las labores de reforestación señaladas.

Se seguirán las mismas medidas de mitigación y cuidado ambiental indicadas en el **rubro sobre helipuertos**.

(7) Medidas para Transporte Aéreo, Terrestre y Fluvial

Las operaciones de sísmica requieren para su eficaz desarrollo diferentes medios de transporte y desplazamiento, ya sea de carácter *aéreo* (principalmente helicópteros en forma intensiva); *terrestre*, a lo largo de las líneas sísmicas; y *fluvial* para el cruce de ríos y lagunas.

Por tal motivo, se requiere una **estricta programación de movilización** para poder abordar en forma eficaz los lugares preseleccionados para el emplazamiento de las líneas sísmicas 2D. En el caso de los helicópteros, aparte de las rutas prefijadas (aspecto éste significativo), la altura de vuelo es importante ya sea por ruido y el accionar de las paletas,. Sobre el particular será **300 m** de altura, siempre y cuando las condiciones meteorológicas lo permitan.

(8) Medidas de Manejo (Control) y Prevención de Derrames de Combustible

Se anticipa que el combustible será adquirido de Iquitos y transportado por vía fluvial al Campamento Base Logístico. El combustible para los helicópteros, generadores y otros usos se almacena en contenedores, "bladders" compatibles con el tipo de combustible a almacenar. Estos contenedores han sido dispuestos en buen estado de conservación y Protección. **(Véase Fig. PM 9)**.

El almacén de combustible estará rodeado de un **dique forrado** con material impermeable con geomembrana para controlar los derrames y prevenir la contaminación del suelo y agua. Este dique es suficientemente grande para recibir **110 %** del volumen almacenado dentro del área. Además, el área de almacenaje está cubierta de manera de protegerla contra los efectos de la lluvia.

Los **aceites** serán almacenados en cilindros construidos con material compatible con el tipo de aceite. Los cilindros estarán elevados sobre el suelo y almacenados dentro de una zanja forrada con material no permeable para controlar los derrames y prevenir la contaminación del suelo y agua.

Se mantendrá un inventario riguroso de combustibles y aceites. Los inventarios físicos serán realizados 2 veces por semana y cualquier discrepancia será investigada y corregida. Esta contabilización incluirá cualquier derrame o contaminación de combustibles.

La carga, descarga de combustibles y aceites, así como los procedimientos para su manipuleo serán desarrollados por el contratista sísmico. El personal apropiado será debidamente entrenado para las acciones descritas.

Los procedimientos de respuesta serán desarrollados y el personal apropiado entrenado. Las prácticas o simulacros deberán conducirse para probar la efectividad del entrenamiento. Los equipos de limpieza para derrames y materiales de control se mantendrán en el Campamento Base Logística para contener y limpiar los derrames en tierra como en agua.

Finalmente, se tomará en consideración las pautas señaladas en el **Plan de Contingencia**

(9) Medidas de Manejo y Disposición de Residuos.

Representa el conjunto de desechos o despojos a base de materiales orgánicos e inorgánicos como: *trapos, papel, cartones, bolsas, residuos de alimentos, plásticos, vidrios, gomas, metales, baterías, pilas y residuos médicos* generados por las diversas actividades. Los desechos serán clasificados, manejados y dispuestos de acuerdo a su naturaleza. Además, se llevará un registro de peso de todos los tipos de residuos.

- Toda la basura (excepción de desechos metálicos) será colocada en envases no permeables de plástico o de metal, disponiéndose para su eliminación final. En este sentido, los residuos orgánicos (desechos biodegradables) se depositarán en el relleno sanitario indicado.
- Los desechos combustibles tales como *cajas, cartones, papel, madera y plásticos contaminados serán incinerados y las cenizas serán depositados en el relleno sanitario*. Los residuos y cenizas serán cubiertas con una capa de tierra. La incineración es adecuada ya que genera materiales inertes (cenizas), con una reducción sustancial de peso del orden del **70%** y un volumen entre **80% y 90%**. Además, la basura combustible será compactada y trasladada a un lugar seleccionado para su eliminación.
- Los **barriles de combustible** u otros envases serán recogidos a medida que se van empleando no dejándose en los lugares de trabajo ni en los caminos de paso.
- **Aceites quemados, solventes y baterías** usadas serán clasificadas y recolectadas en cilindros y retornados a Iquitos para su reciclaje u otras medidas legítimamente benéficas. También, se señala como posibilidad todos estos materiales serán dados a compañías especializadas en disposición de desechos.
- Las **pilas usadas** representan materiales nocivos por sus características químicas y presencia de metales pesados. Actualmente, en el país no se reciclan, pero, se pueden disponer en condiciones controladas neutralizándolas e inhibiendo posibles pérdidas de metales pesados. Los compuestos inorgánicos de uso más extendido en la estabilización de dichos residuos sólidos se indican a continuación:

Contaminante	Agente Estabilizante
Plomo	<i>Hidróxido de sodio Carbonato de calcio</i>
Acido Sulfúrico	<i>Hidróxido de Sodio Carbonato de Calcio</i>
Mercurio	<i>Sulfuro de Sodio Sulfuro de Calcio</i>

Las pilas se disponen en bolsas grandes llenas con agentes estabilizantes y selladas, siendo su destino Iquitos.

- **Desechos médicos** serán recolectados y dispuestos en un contenedor para su posterior incineración en el CBL.
- **Desechos no biodegradables** persistentes tales como **plásticos, vidrios y**

metales serán recolectados y enviados a Iquitos para reciclaje o su disposición en el botadero municipal.

(10) Manejo de Explosivos y Detonación

(a) Prevenciones Generales

- Personas competentes y autorizadas por la empresa de sísmica estarán a cargo de la manipulación y uso de explosivos.
- Explosivos deteriorados o grasosos no serán usados.
- Todos los explosivos almacenados (polvorín como se le denomina) en un depósito serán inventariados diariamente.
- Todos aquellos explosivos preparados para su uso y que no fueron utilizados serán retornados al depósito (polvorín).
- Todos los trabajadores a cargo de almacenar, transportar o manipular explosivos **no deberán fumar ni llevar lámparas encendidas.**

(b) Transporte de Explosivos

- Serán plenamente identificados mediante una bandera roja o letrero.
- No serán transportados junto a metales, sustancias inflamables o corrosivas.
- No se permitirá que estén en contacto y produzcan chispas.
- Se mantendrá separado de cualquier otro detonador durante el transporte.
- Las personas asignadas para el transporte de explosivos serán autorizadas, no fumarán ni prenderán fuego o luces.

(c) Almacenamiento y Envases

- El polvorín (almacén o depósitos de explosivos) estará ubicado en el destacamento militar Teniente López, bajo permanente supervisión de personas autorizadas y de plena confiabilidad.
- Los explosivos y detonadores serán transportados separadamente desde el depósito de explosivos al lugar de trabajo en contenedores cerrados y de materiales que no produzcan chispas.
- Diferentes tipos de explosivos no serán transportados en el mismo contenedor. Así mismo, los recipientes serán marcados para mostrar el tipo de explosivos que contienen.

(d) Manipulación de Explosivos

- Los contenedores de explosivos no serán abiertos con herramientas que produzcan chispas. En este sentido, los explosivos serán mantenidos alejados de llamas abiertas, destellos o calor excesivo.
- Los explosivos serán mantenidos cerrados cuando no estén en uso.
- Los explosivos no serán transportados en el bolsillo o ningún lugar de la ropa de la persona que lo acarrea.
- Cartuchos y detonadores no serán fraguados en depósitos de explosivos. Así mismo, los detonadores no serán tratados bruscamente o manipulados indebidamente.
- En el caso de la aproximación de una tormenta eléctrica, todos los operarios **evacuarán** el área donde los explosivos están almacenados ó en uso.

(e) Eliminación de Explosivos

- Ningún explosivo será dejado sin supervisión requerida.
- La destrucción de explosivos se efectuará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- Ningún material usado para envolver o embalar explosivos será quemado en una estufa u otro lugar confinado.

(f) Detonación

Se indica las siguientes medidas preventivas:

- Detonantes, fusibles de seguridad, alambres u otros equipos relacionados estarán de acuerdo a las especificaciones de regularización internacional ó estándares establecidos durante la prospección.
- No se sacará la dinamita del envoltorio original hasta que haya sido cargada dentro de los hoyos perforados.
- Las detonaciones serán hechas a la luz del día.
- Se realizará la debida advertencia previo a la realización de los disparos.
- Se tendrá un reporte del tiempo para los días de detonación con la finalidad de tomar las medidas preventivas sobre la presencia de cualquier tormenta eléctrica.
- Distancia de seguridad mínima mantendrá el personal al final de "alerta para la detonación". Asimismo, el uso de radios de comunicación para el anuncio de inicio y final del estallido. También, se dispondrá de vigilantes para prevenir a personas entrar a la zona de detonación.

(11) Ruidos e Iluminación

El nivel de ruidos representa un aspecto importante derivado de los trabajos que exigen las etapas de exploración y explotación petrolera. Este aspecto no sólo incide en la fauna silvestre, sino también dentro de la seguridad e higiene humana.

Los ruidos son producidos por las explosiones de sísmica, tránsito humano, perforadoras automáticas, generadores, helicópteros, que perturban momentáneamente a la fauna que habitan en estas áreas donde han de pasar las líneas de sísmica, así como la población humana en el área de influencia directa e indirecta del tendido sísmico. En cuanto a las cargas explosivas estos estarán enterrados a **20 m** de profundidad. La experiencia sobre el particular asevera que el ruido (**< 80 decibeles**) generado por dichas explosiones ocasionan impactos de duración muy corta y de baja magnitud. En referencia a los vuelos de helicópteros, Se programará, como se ha indicado, rutas prefijadas evitando los sobre vuelos de poblados y con una altitud mínima de **300 m** sobre los escasos poblados distribuidos en el Lote 39.

En este sentido, se recomienda ceñir y adecuar los equipos de acuerdo a lo estipulado en los **Art. 277° y 278° del D.S. N 023-92-EM (Reglamento y Seguridad e Higiene Minera)**. Al respecto, se deberá proporcionar protección auditiva cuando los niveles de ruido o el tiempo de exposición sea superior a los siguientes valores:

90 decibeles	8 horas/día
92 decibeles	6 horas/día
95 decibeles	4 horas/día
97 decibeles	3 horas/día

100 decibeles	2 horas/día
102 decibeles	1 1/2 hora/día
105 decibeles	1 hora/día
107 decibeles	3/4 hora/día
110 decibeles	1/2 hora/día
115 decibeles	1/4 hora/día

Los equipos portarán aditamentos con la finalidad de menguar la emisión de ruidos. Además, serán sometidos a una **periódica revisión y mantenimiento** de los mismos. En cuanto al ruido específico causado por el **generador** se utilizará una caseta atenuadora. Véase Fig. 10 (Escala de Decibeles).

En referencia a la iluminación nocturna, básicamente en el Campamento Base Logístico (Zona intervenida – Río Tigre - frente a comunidad Doce de Octubre), se dispone de luces direccionales con la finalidad de dirigir el haz de luz hacia el área de trabajo, menguando su incidencia hacia el área circundante y al cielo.

(12) Medidas para Alimentación

Sobre este particular, se ceñirá a la política de la empresa encargada de la prospección sísmica. Los alimentos deberán provenir de lugares que dispongan del adecuado acopio (entre ellos se puntualiza Iquitos). Al respecto, está terminantemente prohibida la provisión de alimentos a base de la **caza de monte y la pesca en ríos y lagunas o cochas**. Para el recojo de los desperdicios derivados del suministro y uso de los alimentos deberán seguirse las mismas medidas señaladas para la instalación del Campamento Base Logístico, Campamentos Volantes y Trochas. Es decir, **recojo inmediato y enterrado en lugares apropiados**. Los materiales no biodegradables serán retirados mediante el empleo de bolsas no permeables y transportados al Campamento Base Logístico para su disposición final, cuyo detalle ha sido indicado en el rubro **(9) Manejo y Disposición del residuos**.

(13) Medidas Socioeconómicas (incluye comunidades nativas)

Este rubro reviste gran importancia para la zona al generarse nuevas posibilidades y alternativas de trabajo. Por tanto, se considera un **impacto de carácter positivo** dentro del marco socioeconómico local como regional. Sin embargo, con la finalidad de mitigar algunos aspectos vinculados al marco social y económico derivados de la acción de sísmica, se establecen algunas recomendaciones sobre el particular. Lo que a continuación se reseña se adiciona y complementa a los expuesto en el Plan de Relaciones Comunitarias, rubro **5.5 del PMA**.

- La política con respecto a poblaciones nativas dentro del **Lote 39**, básicamente, los grupos étnicos Arabela (familia lingüística Zaparo) y quechua del Tigre es la de mantener el contacto mínimo y de no-interferencia a sus actividades, tradiciones y costumbres.

En el caso de establecer contactos con dichos grupos étnicos lingüistas se realizará con los líderes del poblado.

- Otro aspecto importante es en lo relativo al eventual caso de *contactos con comunidades en aislamiento*. En este sentido, la política ambiental establece retirarse. Si hubiese insistencia se recurrirá a un encuentro con un representante(s) de la empresa y el jefe de la comunidad en aislamiento.

Sobre este particular, en el Lote 39, no se puede establecer categóricamente la no existencia de comunidades en aislamiento pero si la *no existencia* de campamentos, caseríos villas o cualquier evidencia de ocupación humano de cualquier tipo en el área ocupado por el tendido sísmico.

- Un aspecto clave constituye, como ha sido señalado en la Política de Empleo, es la contratación de la mayor parte de la fuerza laboral sea de **la zona**.
- La utilización de la **fuerza laboral local** será calificada y clasificada al momento de su contratación en materia a su experiencia e idoneidad y cuyo detalle fue expuesto anteriormente .
- En lo relativo a la migración, básicamente interna, se tomará acciones de Control por parte de la Empresa Contratista al exigir documentación que acredite el lugar de procedencia del personal ha contratarse. De esta manera se evitará la toma de personal laboral proveniente de poblados alejados de la zona de prospección sísmica.
- Uno de los aspectos sociales críticos del ámbito es el apoyo en materia de **salubridad (salud humana)** para tener una adecuada asistencia médica. Dicho apoyo, en concordancia a la capacidad por parte de la contratista, se iniciará mediante una ayuda de atención médica gratuita y medicación. Asimismo, en los casos requeridos, se proporcionará el apoyo necesario para evacuaciones de emergencia.
- Con referencia al apoyo a las manifestaciones culturales (**educación**) estará orientada al equipamiento de los locales escolares.
- En el caso de comunicación con las Comunidades Nativas se difundirán las actividades petrolíferas a realizar, así como su importancia y alcance en el desarrollo socioeconómico de la zona y de la región en general.
- En cuanto al consumo de productos no se desalentará la compra local (poblaciones) de alimentos, de uso básico para los trabajadores asignados a la prospección sísmica. Sin embargo, estas adquisiciones estarán autorizadas a personas responsables en la adquisición de artículos varios.
- Para evitar el posible incremento de carne de monte y pesca, el aprovisionamiento de víveres se realizará directamente de los centros comerciales (Iquitos principalmente) y otros de importancia de la región.
- Otro aspecto importante y que será puesto en conocimiento de la fuerza laboral contratada es la recomendación de **no crear o incentivar expectativas** sobre las oportunidades de empleo en el mediano o largo plazo.

(14) Medidas para el Recurso Cultural

- Sobre este particular, se indican algunas medidas sustanciales ha tenerse en consideración en la protección y acciones de probables evidencias arqueológicas y paleontológicas.
- Evitar realizar las detonaciones en zonas muy cercanas a los sitios arqueológicos o

paleontológicos que puedan descubrirse en el área y, sí fuera necesario, éstas no se realizarán a menos de **100 m** de los mismos.

- En el caso que las detonaciones pudieran afectar sitios arqueológicos (cementeros o sitio - habitación, caso muy remoto y dudoso) o paleontológicos se recomienda respetar su **intangibilidad** de acuerdo con las normas del Instituto Nacional de Cultura (INC). Se informará inmediatamente a las autoridades para obtener los permisos o autorizaciones respectivas.
- En el caso que se tenga que llevar a cabo trabajos de **rescate arqueológico o paleontológicos**, estos deberán ser realizados exclusivamente por un equipo de arqueólogos, previa coordinación con la filial del Instituto Nacional de Cultura (INC).
- En el caso de hallazgos arqueológicos ó paleontológicos por parte de la compañía encargada de las actividades sísmicas, estos serán ubicados en planos topográficos con su respectivo posicionamiento geográfico (**GPS**).
- Dichos hallazgos serán reportados a **PERUPETRO**, según lo establecido en el D.S. 015-2006-EM y las normas del **INC**.

(15) Monitoreo de la Calidad del Agua

Para las operaciones de sísmica total (**483 km**) programadas en el Lote 39, se debe realizar un monitoreo sobre la calidad de agua.

A este respecto, se han seleccionado, tentativamente y no limitativo, **ocho (08) sitios** o puntos de muestreo de aguas fluviales, distribuidos de tal manera de cubrir el ámbito de emplazamiento directo del total de líneas sísmicas programadas. Sin embargo, el número estipulado de puntos de muestreo es flexible, supeditado a los requerimientos de control y de acuerdo al avance de la prospección sísmica. En la **Tabla MO1** se indica la relación de posibles sitios de monitoreo de muestreo de agua y en la **Tabla MO2** se anota los parámetros a analizar y su metodología (Ver Anexo).

6.- PLAN DE ABANDONO

El **Plan de Abandono** esta referido sobre las acciones secuenciales y simultáneas que han de llevarse a cabo para dejar libre el escenario de las operaciones sísmicas 2D dentro de un marco ambientable aceptable que promueva la recuperación del medio ambiente cercano al original, previo al inicio de dicho prospecto.

En este sentido, a la finalización de las operaciones de sísmica 2D se tomarán un conjunto de medidas de carácter práctico y expedito en forma ordenada con el objetivo fundamental de reacondicionar el ambiente a sus condiciones cercanas a lo original, promoviendo la regeneración vegetativa (iniciada al comienzo de las operaciones sísmicas) y previniendo el proceso erosivo, tan proclive en los medios de trópico húmedo, en particular a las características litológicas de relieve y edáficas del **Lote 39**.

El **Plan de Abandono** contempla cinco (5) ámbitos físicos puntuales vinculados a la prospección geofísica, además de las acciones por parte de la Supervisión Ambiental. Como norma ambiental básica y objetivo del proceso de abandono todo espacio utilizado quedará limpio de vestigios de la actividad sísmica.

- Líneas Sísmicas
- Campamentos Volantes
- Helipuertos y Zonas de Descarga (Drop Zones).
- Campamento Base Logístico (Zona Intervenida)
- Restauración Ambiental (Reforestación).
- Supervisión Ambiental

6.1 LINEAS SISMICAS 2D

- Todos los materiales remanentes de la prospección sísmica conformados por estacas (a excepción de aquellas estacas o hitos permanentes), banderines, el cableado eléctrico, material de señalización topográfica y los residuos o basura serán recogidos de las líneas y acarreados al **Campamento Base Logístico** para su disposición final.
- El conjunto de equipos sísmicos y sus materiales respectivos serán clasificados, embalados y transportados al referido Campamento Base Logístico.
- Se efectuará una inspección ocular de las líneas (conjuntamente con el supervisor ambiental) para verificar el estado general de las líneas (vegetación, suelo y sistema de drenaje), así como residuos diversos y extraños al medio y productos de las operaciones que hayan quedado. Esto se realizará **durante el avance operativo de sísmica** de manera que línea terminada queda limpia de todo residuo sólido.

6.2 CAMPAMENTOS VOLANTES

- Todos los campamentos transitorios establecidos para la geofísica serán desmantelados y dispuestos ordenadamente para su transporte al Campamento Base Logístico. En este sentido, los denominados *campamenteros* serán los responsables del desmantelamiento, así como de la disposición de desechos

sólidos y líquidos. Las *letrinas* y las pozas de basura orgánica o biodegradable serán debidamente tratadas mediante el empleo de *cal* u otro neutralizante químico, y tapadas con tierra, apisonando y reconfigurando el medio original.

- En cuanto al cúmulo de láminas de *plástico, papel, materiales de carácter reciclable*, así como desperdicios no biodegradables serán llevadas al **CBL** para su disposición final en concordancia con lo indicado en el rubro sobre **Manejo y Disposición de Desechos**.
- Las pertenencias personales de la fuerza laboral serán retiradas por sus respectivos usuarios.
- Todas las instalaciones construidas con material vegetal serán desmanteladas y transportadas al **CBL**. En el caso de su desmenuzamiento se esparcirá en el área de dichos espacios volantes con el objeto de mejorar las condiciones físicas y bioproducción del suelo.
- Todo el material vegetal proveniente del desbroce original al habilitar el Campamento Volante será esparcido sobre la superficie (mulching), con la finalidad de coadyuvar al proceso de recuperación natural del bosque.
- Finalmente, se efectuará una inspección detenida de las áreas aledañas para detectar si hubieran equipos abandonados, materiales vinculados a la sísmica o residuos varios para su recojo y disposición final en el **CBL**.

6.3 HELIPUERTOS Y ZONAS DE DESCARGA

- Las plataformas de aterrizaje a base de madera será desmontadas, cortadas y desmenuzadas, distribuyéndose dicho material en el área despejada.
- Las áreas de suelos que hayan sido compactadas serán punzadas con la finalidad de romper el sellamiento, facilitar la aereación, infiltración y así promover el crecimiento de la vegetación natural. Estas labores se realizaran tan pronto dichos espacios no son requeridos por los grupos de sísmica y proceder a la reforestación con individuos de especie de flora del mismo sitio.
- Se efectuará una inspección del helipuerto y zona de descarga (dentro y alrededor) para detectar la posible presencia de equipos y materiales abandonados, así como de desechos. Todo ello será recogido y transportado al **CBL** para su disposición final.
- Los materiales plásticos o impermeables que fueron utilizados para prevenir contaminación por derrames de combustible serán recolectados y transportados al **CBL** donde serán reclasificados y retirados del Lote.
- Todo helipuerto y zona de descarga será reforestada cuya labor se efectuará simultáneamente al avance de la prospección sísmica.

6.4 CAMPAMENTO BASE LOGISTICO

- Todas las estructuras e instalaciones modulares serán desmanteladas y removidas, pudiendo ser distribuidas entre la población más cercana.
- Sobre lo arriba indicado merece puntualizarse que no deberá quedar vestigios del emplazamiento del CBL, incluso si parte de los materiales va a ser entregado a la comunidad cercana. En este sentido, los insumos dados a los pobladores deberá ser retirados por los mismos dueños en el mismo lapso que se efectuó el proceso de abandono, de lo contrario la empresa contratista dispondrá de los materiales y su destino respectivo.
- Todos los pisos de los servicios higiénicos que fueran de concreto (en caso de su retiro) se romperán, procediéndose a su enterramiento ó disposición adecuada (fracturación). En cuanto a los ambientes y desechos sanitarios serán desmantelados o embalados y transportados hacia un relleno sanitario autorizado o al relleno sanitario previamente construido aledaño al CBL.
- Todo el material impermeable (plástico) de las áreas del almacén de combustible u otras áreas que lo hayan requerido será recogido y retirado del Lote.
- Todo el equipo de geofísica será debidamente inspeccionado, inventariado, clasificado y embalado para su extracción fuera del área.
- Las áreas que hayan sido **compactadas** serán roturadas o punzadas para restaurar las condiciones físicas favorables del suelo.
- Los residuos serán recolectados, clasificados para su respectiva quema o embalados para su remisión al relleno sanitario.
- Todas las fosas inservibles de desechos se tratarán con cal u otro neutralizante químico, tapados con tierra y debidamente apisonado (sellamiento).
- Las pozas sépticas serán clorinadas, encaladas, y tapadas con tierra y debidamente apisonadas.
- Limpieza general del sitio CBL.

6.5 RESTAURACION AMBIENTAL (REFORESTACION)

La puesta en práctica de actividades vinculadas a la recuperación de áreas alteradas está dirigida, básicamente, a la **reforestación** de los espacios abiertos que exige la prospección sísmica, es decir, *helipuertos* y *zonas de descarga*, así como algunas tramos de las líneas sísmicas que lo requiera. Por tal motivo, el método adoptado y que se adapta plenamente a las operaciones de sísmica se refiere a la **reforestación mediante viveros in - situ** y realizado **simultáneamente** con la mencionada prospección.

6.5.1 Reforestación Simultánea a la Prospección Sísmica

A) Concepción y Ventajas

La concepción metodológica y adaptada a las características propias de la prospección sísmica petrolera se realiza en forma **simultánea y progresiva** a dicha operación y aprovechando de su apoyo logístico y acceso. Por tanto, representa una alternativa muy eficaz ya que al término de la operación sísmica se tiene concluida la reforestación al **100 %** de los espacios abiertos. Sus ventajas al respecto se centran en:

- (1) Poder llevar acabo un **inventario y clasificación** de la flora de cada helipuerto y zonas de descarga, entre otros, de manera de seleccionar especies de flora específica y propia para los referidos espacios aperturados.

A este respecto, merece puntualizarse que ningún grupo de EIA está en condiciones de llevar al cabo tal inventario por cada una de las líneas sísmicas no trazadas ni aperturadas con sus helipuertos, drop zones y campamentos volantes adosados a dichas líneas, por el hecho de carecer de la logística sísmica (de gran acceso a lugares remotos, personal laboral y equipo), orientación y longitud exacta de la ruta de las líneas (no competencia de los grupos EIA); el tiempo (retrasaría largamente los límites para la ejecución de los EIA) e imprecisión y costos elevados.

- (2) Su realización **simultánea** y no posterior al término de la prospección sísmica que requiere de otra modalidad para la referida reforestación.
- (3) Recurre a la logística propia de la operación sísmica y las facilidades de acceso que representa, aparte de la ayuda en materia de salud y seguridad que ofrece dicha prospección.
- (4) Recurre a la extracción de hijuelos de individuos arbóreos y briznales existentes en cada espacio abierto (helipuertos y zonas de descarga).
- (5) Permite el acondicionamiento de viveros in-situ en cada espacio aperturado facilitando grandemente las labores de acarreo del material vegetal y su respectivo control que requiere.
- (6) Permite un cubrimiento en materia de reforestación al **100%** de todos los espacios abiertos (helipuertos y zonas de descarga, principalmente).
- (7) La presencia y permanencia del grupo ambiental en el área permite la comprobación del estado de prendimiento de las plantas, y reponerlas inmediatamente en el caso del no prendimiento ó que estén en mal estado.
- (8) La utilización de hijuelos de cada espacio abierto, es decir, del mismo lugar permite recomponer las condiciones florísticas y del medio ecológico en general a su estado cercano a lo original, sin tener que traer individuos de especies de otros lugares y no siempre a lo existente en cada área abierta en particular.

B) Perfil Metodológico

B.1 Grupo Ambiental

Requiere la asignación o conformación de un grupo ambiental en forma continua para toda la operación sísmica. Lo conforma (no limitado) lo siguiente:

- 1 supervisor ambiental (biólogo ó forestal)
- 1-2 técnico en reforestación
- 3 obreros (matero)

B.2 Preparación de viveros

1. Al aperturar (deforestar) cada helipuerto y zona de descarga (DZ) mediante los grupos de motosierristas, se asigna un obrero ambiental (matero) reconocedor de especies forestales, y en la preparación de viveros insitu. En este lapso se realiza el inventario y clasificación de especies por área y debidamente documentado.
2. El acondicionamiento del vivero insitu exige los siguientes aspectos fundamentales:
 - 2a. Selección de una área despejada dentro del entorno del espacio abierto y a *semi - sombra*.
 - 2b. Dimensiones aproximadas del vivero de 2 X 1m= **2m²**
 - 2c. Permite acopiar 200 a más hijuelos.
 - 2d. La tierra se remueve mezclándolo con el mismo mantillo (material orgánico superficial existente). Se incorpora guano vegetal (abono orgánico) recogido del mismo lugar.
 - 2e. Se embolsan los hijuelos ó se plantan debidamente y directamente los hijuelos.
 - 2f. Se le suministra *agua* proveniente de las mismas quebradas cercanas.
 - 2g. Cercado del vivero con material (varillas) que sirve de identificación y protección.
 - 2h. Reforestación.

B.3 Material requerido

- Machetes
- Palanas
- Punzones y cavadoras
- Libreta de campo
- Bolsa de plástico para las plantas
- Sacos grandes de propileno para las bolsas y residuos.

6.6 SUPERVISION AMBIENTAL

Dentro de las operaciones que exigen las diferentes facetas de abandono del área estará presente un representante de la Empresa o contratado por la misma para tal propósito, con la finalidad de examinar y atestiguar en forma directa como se han desenvuelto las labores de abandono dentro de las pautas ambientales señaladas. Todo lo efectuado, incluyendo las labores de reforestación será debidamente documentados.

7.- PLAN DE CONTINGENCIAS

7.1 INTRODUCCION

El Plan de Contingencia está estructurado para la toma de acciones rápidas y efectivas en caso de una emergencia. Estos procedimientos están diseñados para reducir las pérdidas debido a *lesiones personales, daños a la propiedad y daños al medio ambiente* mientras se realizan operaciones de prospección. La Empresa Operadora cumplirá con las leyes y normas aplicables así como con las prácticas operativas de seguridad industrial para responder y prevenir situaciones de emergencia.

7.2 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN

El objetivo del **Plan** es establecer los procedimientos a seguir y definir las labores a asumir en caso de producirse una emergencia. Con este **Plan**, el personal podrá hacer frente en forma efectiva a una emergencia. En la preparación del **Plan**, se ha dado especial énfasis en la preservación de la vida humana y en la prevención de daños al ambiente y a la propiedad.

El **Plan** constituye una guía de respuesta a los diferentes tipos de emergencias, desde el momento en que ocurre, hasta la etapa en que se levanta el estado de la misma. El **Plan** define los distintos tipos de respuesta que dependen de la gravedad y el tipo de emergencia. Además, identifica los recursos disponibles para afrontar las emergencias (contratistas, servicios internos y externos, equipo y materiales, entre otros).

7.3 NOTIFICACION

A) Procedimiento de Notificación Interna

Todo incidente en el campo deberá ser reportado inmediatamente por teléfono a la sede general de Lima. La información reportada deberá ser precisa y clara. Su respectivo formulario será llenado previo a su transmisión a sede-Lima.

Para su efecto, ver flujograma de **Notificación Interna** ante un incidente (Fig CO1).

B) Procedimiento de Notificación Externa

Su procedimiento se ciñe a una notificación interna en lo que concierne a La Empresa Operadora, siendo el Comité de Emergencia con sede Lima quien administra las comunicaciones externas (Ver **Fig. CO2** Flujograma de **Notificación Externa**).

Además, el **Flujograma General de Emergencia** (Ver **Fig. CO3**), ilustra la secuela a seguir ante un incidente.

Para su efecto, se recurre a los siguientes formatos:

- **Formato No. 1 (ver Anexo)** Reporte Sobre Derrames (Empresa Operadora).
- **Formato Oficial Osinerg:** Informe Preliminar de Derrame de Petróleo Crudo y Derivados.
- **Formato Oficial Osinerg:** Informe de Derrames, o Fuga de Petróleo Crudo o

Derivado.

- **Informe Oficial Osinerg:** Aviso Preliminar de Accidente Fatal.
- **Informe Oficial Osinerg:** Parte de Accidente Fatal (Se adjunta copia de DS-012-93 de Energía y Minas – Accidente Fatal).

ENERGIA Y MINAS

DS 012-93

Artículo 49º .- Los casos de accidentes fatales y/o situaciones de emergencia tales como: paralizaciones de operaciones por causa de fuerza mayor y por desastres naturales, deberán ser informados por la entidad donde se produjo la ocurrencia, a la Dirección de Fiscalización correspondiente dentro de las 24 horas de haber sucedido la misma.

C) Responsabilidades de los Niveles del Comité de Campo

Jefatura de Brigada de Campo del Contratista

- (1) Preside al Comité de Campo.
- (2) Convocación del Comité de Campo al ser notificado de un incidente.
- (3) Reunión de la información y primera evaluación del incidente.
- (4) Notificación al Supervisor Proyecto de Exploración y entrega del Reporte inicial del incidente.
- (5) Mantenimiento de la información a la Superintendencia de Exploración.
- (6) Mantiene comunicación permanente y directa con el Responsable del Area.
- (7) Designa y delega funciones a los miembros del Comité de Campo.
- (8) Información para el reporte a autoridades.
- (9) Asegura que personal de campo esté debidamente entrenado y que todo el equipo para atender la emergencia esté operativo.

Supervisor de Empresa Operadora

Colabora estrechamente con el jefe de Brigada de Campo en lo que compete a los numerales del (2) al (9) arriba señalados.

Supervisor de Seguridad Industrial del Contratista

- (1) Mantiene a las instalaciones y campamentos con el equipo necesario contra

incendios y otros siniestros.

- (2) Asesoramiento al Comité de Campo.
- (3) Entrenamiento en el Control de Siniestros.
- (4) Revisión de planes de acción en incendios o accidentes.
- (5) Apoyo en organización y evaluación de simulacro o prácticas.
- (6) Mantiene estadística de accidentes de trabajo u otros siniestros vinculados a seguridad industrial.
- (7) Mantiene un registro actualizado del personal entrenado.

Supervisor de Logística del Contratista

- (1) Asignación de recursos para atender el transporte de equipo y personal de emergencia.
- (2) Entrenamiento del personal a su cargo en seguridad industrial y asuntos ambientales.
- (3) Asesoramiento.
- (4) Suministra al personal necesario para atender emergencias.
- (5) Coordinación de las necesidades de personal de apoyo.
- (6) Coordinación en los aspectos de transporte durante la evacuación médica.
- (7) Mantenimiento actualizado de contratistas y contratos para los casos de emergencia.

Servicios Médicos

- (1) Reporta la emergencia médica al Comité de Campo.
- (2) Asesoramiento en su línea funcional.
- (3) Proporciona el personal necesario durante la emergencia.

Responsable del Area

- (1) Da aviso y actúa sobre respuesta a emergencia.
- (2) Presenta datos sobre situación de la emergencia.
- (3) Apoyo a las decisiones del Comité de campo.

7.4 ACCIONES DE EMERGENCIA

(1) Acción de Emergencia en el Evento de Fuego

EN EL EVENTO DE UNA EMERGENCIA CONTÁCTARCE CON EL CAMPAMENTO BASE. EL OPERADOR DE RADIO HARA UNA SERIE DE PREGUNTAS QUE SE DEBE RESPONDER EN FORMA CLARA Y CALMADAMENTE.

- Familiarícese con la ubicación de los extintores más cercanos, luego diríjase al AREA DE SEGURIDAD.
- Manténgase calmo en el evento de un fuego.
- Trasládese su vehículo a una distancia prudente del campamento, luego diríjase al AREA DE SEGURIDAD.
- El supervisor/Party Manager coordinará con la cuadrilla contra incendios. Será responsable de desactivar el sistema eléctrico.
- El supervisor será responsable por asegurarse de que no queda nadie en las habitaciones y/o carpas.
- Si el fuego es pequeño y manejable, trate de extinguirlo con un extintor cercano, echándole arena o tierra, o sofocándolo con una manta húmeda. Use agua solo si el fuego es de madera, ramas, hojas, papel o plásticos.
- Si su habitación o carpa está llena de humo, manténgase agachado y salga inmediatamente, para dirigirse al AREA DE SEGURIDAD.
- En caso de encontrarse en medio de fuego en el bosque, muévase rápidamente en la misma dirección del viento, si es posible hacia un cuerpo de agua.

RESPONSABILIDADES BRIGADA EVENTO DE FUEGO

Responsabilidad y Miembros de la Brigada Contra Incendio:

1. Actuar inmediatamente en forma coordinada, en una emergencia o conato de incendio.
2. Controlar el pánico.
3. Cumplir con sus deberes asignados en caso de evaluación.
4. Informar al departamento de HSE todos los riesgos que puedan ocasionar accidentes.
5. Realizar inspecciones periódicas a las instalaciones de la empresa.
6. Colaborar con la investigación de todos los incendios y emergencias similares sucedidas, sugiriendo medidas preventivas.
7. Acatar las órdenes de su superior.
8. Mantener en buen estado e inspeccionar los equipos de extinción.

Jefe de Brigada

1. Facilitar los medios y recursos necesarios (equipos, movilidades, herramientas, comunicaciones, personal adicional, etc.).
2. Comunicar la eventualidad a la Gerencia.
3. Activar el Plan de Emergencia Médica (MEDEVAC).
4. Efectuar, en conjunto con el Coordinador de Seguridad, la evaluación final de los daños, costos e implicaciones y las medidas correctivas.

Coordinador de Seguridad:

1. Coordinar los trabajos de la brigada contra incendio.
2. Determinar la clase de fuego, ubicación y magnitud.

3. Establecer o no la necesidad de llamar a las autoridades en caso de un incendio forestal.
4. Mantener comunicación con el Jefe de Brigada.

Administrador:

1. Asistir al Jefe de Brigada en todas las determinaciones tomadas.
2. Apoyar en la movilización de equipos y herramientas.

Radioperador:

1. Recibir toda la información posible y detallada (en caso de incendio en algún campamento volante o en la línea).
2. Comunicar de inmediato al Jefe o Director de la Brigada Contra Incendio.
3. Dar aviso al Jefe de Brigada.
4. Dar la voz de alerta para reunir a los diferentes grupos que conforman la brigada contra incendio.
5. Permanecer atento al radio para cualquier otra información.
6. Estar al tanto de lo que está ocurriendo.

PROCEDIMIENTO

La Operatividad del plan de contingencia para incendios debe ser conocida por el personal involucrado (Brigada contra Incendio), quien tendrá a su cargo la lucha primaria contra el conato de incendio, y además contará con el Coordinador de Seguridad, Jefe y Gerente de operaciones.

Normas Generales:

Cuando se presente un conato de incendio, se debe actuar de la siguiente manera:

1. Accionar la alarma.
2. Evacuar los sitios de trabajo y reunirse en los puntos preestablecidos.
3. Lucha primaria contra el conato de incendio, dirigida por el Coordinador de HSE.
4. Controlar la propagación del fuego.
5. Ayudar en la evacuación al personal que aún no lo ha logrado (si es posible el ingreso).
6. Trasladar las víctimas a un lugar seguro.
7. Prestar los primeros auxilios necesarios a los lesionados.
8. Colaborar con el Cuerpo de Bomberos en el momento que lo requieran.
9. Establecer pérdidas humanas, materiales y ecológicas y sus consecuencias, para implementar los correctivos necesarios por parte del Jefe de Brigada.

Como Utilizar un Extintor:

El extintor es un cilindro metálico que tiene una manija, un seguro (pasador), un manómetro (excepto los de gas carbónico), una manguera y una boquilla (o corneta en

los de gas) para el descargue. Contiene un gas impulsor el cual puede estar dentro o anexo al recipiente.

Un extintor presurizado contiene el gas junto al polvo o al agua, según sea el tipo de fuego.

Este tipo de extintor funciona de la siguiente manera:

1. Quitar el sello de seguridad.
2. Quitar el pasador (seguro)
3. Dirigir la boquilla a la base del fuego.
4. Apretar la manija.

Cómo Controlar un Fuego:

Eliminado uno de los tres elementos a saber:

1. Combustible: Se controla un fuego retirado el elemento combustible o aislando el material que se está quemando. Se utilizan extintores adecuados.
2. Oxígeno: Se controla tapando la entrada de aire a la materia que está ardiendo, esto se logra con una manta o extintores adecuados.
3. Calor: Se controla bajando la temperatura con agua (cuando es factible) o con extintores adecuados.

(2) Acción de Emergencia en el Evento de Derrame

EN EL EVENTO DE UNA EMERGENCIA CONTÁCTARCE CON EL CAMPAMENTO BASE. EL OPERADOR DE RADIO HARA UNA SERIE DE PREGUNTAS QUE SE DEBE RESPONDER EN FORMA CLARA Y CALMADAMENTE.

Por la naturaleza, los derrames que podrían ocurrir son: Derrame accidental durante transporte por aire, derrame accidental durante transporte por agua y derrame accidental durante el manejo en los campamentos. En los tres casos, las actividades de acceso al lugar del derrame y del transporte se harán de la manera más eficiente, ya sea por aire o por tierra.

- Inmediatamente en cuanto ocurre un derrame de productos químicos, combustible líquidos y/o lubricantes, comunicar el suceso a la base incluyendo el lugar donde ocurrió, el material derramado y la cantidad.
- Es importante notificar si existen personas involucradas en el accidente, ya sea como víctimas o como potenciales víctimas.
- Cualquier víctima del accidente será evacuada si es necesario.
- Debe entrar en actividad la cuadrilla de emergencia. El líder de la cuadrilla es el responsable de SSMA o en su ausencia el capataz.
- El material y equipo antiderrame será transportado de la formas mas eficiente al lugar del derrame.

- Se mezclará la capa superior del suelo contaminado con la arena para que todo este material sea retirado del sitio. Cualquier resto de los recipientes en que se transportaba el producto también será retirado.
- Se llenará un informe del acontecimiento, acompañado de un informe de accidente si es necesario.

(3) Acción de Emergencia en el Evento de Accidente

EN EL EVENTO DE UNA EMERGENCIA CONTÁCTARCE CON EL CAMPAMENTO BASE. EL OPERADOR DE RADIO HARA UNA SERIE DE PREGUNTAS QUE SE DEBE RESPONDER EN FORMA CLARA Y CALMADAMENTE.

- La primera persona capacitada en llegar al sitio debe brindar los primeros auxilios.
- Si la víctima está consciente, tranquilizarla asegurándole que ayuda adicional está en camino.
- Manténgase calmo y proporcione a la base los datos donde ocurrió el accidente y el tipo de daños que sufrió la víctima. El operador del radio en la base tiene una serie de preguntas que ayudarán a resolver el problema con mayor rapidez, escuche con calma y responda con claridad.
- El operador entonces notificará al Party Chief y al Doctor de la base.
- Si el accidente ocurrió en relación a un helicóptero o uno de los vehículos de la empresa, y este se encuentra aún móvil, el Doctor decidirá si el helicóptero o el vehículo retornará a la base o si el Doctor se desplazará al sitio.
- El Party Chief y/o Doctor decidirá si es necesaria una evacuación médica de emergencia.
- Debe tratar de implementarse evacuaciones aéreas directas a los hospitales y clínicas.
- Toda persona herida debe ser acompañada al hospital por un representante de la compañía.
- Inmediatamente después de la evacuación, se iniciará una investigación del accidente.

(4) Emergencia en el Evento de Seguridad/Políticas

En la eventualidad que se produzcan emergencia vinculados a aspectos de seguridad o políticas como las indicadas a continuación:

Conflicto armado.

Organizaciones criminales (terroristas o narcotraficantes) realicen acciones contra instalaciones o de personal (ataque, sabotaje, secuestro, entre otros).

Acciones de fuerza por parte de comunidades contra la Empresa.

Organizaciones sindicales que efectúen acción de fuerza contra las instalaciones y/o personal.

A este respecto, cualquier personal de La Empresa Operadora, contratista o tercero notificará al superior de La Empresa Operadora y al Gerente de Campo, quien una vez confirmado, comunicara al Comité de Emergencia, notificándose a la Gerencia de Exploración.

Seguridad Industrial de la Contratista activará el plan de seguridad específico para contrarrestar el incidente. Coordinación con el Comité de Emergencia así como autoridades militares o policiales según el caso.

Tanto el Comité de Campo y de Lima con el asesoramiento de seguridad propondrán los lineamientos de acción.

La Superintendencia notificará a la **DGH y PERUPETRO** del incidente. Se procederá al análisis y seguimiento de la información para dictaminar el adecuado curso de acciones tanto para el campo, según el caso requerido.

(5) Acción de Emergencia en el Evento de Condiciones Climáticas Severas

Muchas veces las labores de la prospección, se realizan en contextos climáticos que no resultan del todo favorables para las condiciones de salud de los individuos que en ellas laboran. Por este motivo, cuando las condiciones presentes se caracterizan por la combinación de factores de altas temperaturas y humedad es conveniente tomar las medidas de prevención adecuada que minimicen los riesgos para la salud. A continuación, se hace referencia a dos condiciones que pueden presentar situaciones de emergencia y se indica las medidas y procedimientos a adoptar en cada caso.

- Climáticas Normales
- Climáticas Excepcionales

5a. Características Climáticas Habituales o Normales

Las características climáticas de la zona en que se realizan los trabajos corresponden a un clima cálido y húmedo donde se desarrolla el Bosque Tropical Amazónico, con temperaturas medias estables a lo largo del año que oscilan alrededor de los 25° .

Las precipitaciones no exceden los **3 000 mm** al año. Estas características hacen que los principales factores de riesgo los constituyan la combinación de *calor y humedad*, elementos que pueden afectar la salud y comportamiento humano. Entre las principales emergencias que se pueden presentar asociadas a estas características climáticas y las medidas que se deben adoptar para dar los primeros auxilios se tiene lo que se indica en la Tabla vinculado al calor.

FACTORES ASOCIADOS A CUADROS DE ESTRÉS POR CALOR

Tipo de Estrés	Manifestaciones Físicas	Medidas de Paliación
Salpullido debido al calor	Se manifiesta como pequeñas ronchas rojas, generalmente donde la ropa aprieta. El sudor y el exceso de humedad lo empeoran. Las ronchas causan escozor y ello se debe a que la piel se encuentra constantemente húmeda sin permitir la evaporación del sudor. Las ronchas se pueden infectar si no son tratadas.	Cuando un individuo presente estos síntomas, debe ser retornado a un ambiente más fresco, soltarle la ropa y de ser posible brindarle una muda de ropa limpia y seca. En la mayoría de los casos con estas medidas el individuo retorna a la normalidad y el salpullido desaparece. Si los síntomas persisten notificar al médico.
Calambres por deshidratación	Estos generalmente se presentan cuando se realizan trabajos en medios con altas temperaturas, o cuando el trabajo genera un excesivo sudor. Se produce un desbalance electrolítico, que puede deberse o la pérdida excesiva de sales en el cuerpo, o bien a su acumulación.	En estos casos, la víctima debe ser auxiliada y en una primera instancia se le deben aplicar masajes para distender sus músculos y disminuir el calambre. Luego se le debe dar a beber agua fresca y se debe soltar sus ropas. Se debe esperar a que se reponga y que el médico determine si requiere suplemento de sales.
Fatiga	Los síntomas y signos de la fatiga por exceso de calor son defectos en labores que involucran la transmisión de impulsos nerviosos, motores y sensoriales cuando se realizan trabajos mentales o de vigilancia. Se manifiestan a través de errores repetidos que muchas veces se interpretan como falta de concentración.	No hay tratamiento de emergencia para esta fatiga, excepto detener la exposición al factor causante antes de que empeore la condición, luego debe ser derivado a asistencia médica.
Colapso o Desmayo	En casos de colapso, el cerebro no recibe suficiente oxígeno, porque la sangre se acumula en las extremidades. Como resultado el individuo puede perder la conciencia o sufrir vahídos. Esta condición es similar al agotamiento por calor, pero no afecta el balance de la temperatura corporal. El inicio del colapso puede ser rápido e imprevisible. Se recomienda que los trabajadores se acostumbren gradualmente al trabajo en condiciones de temperaturas elevadas.	Si la víctima ha sufrido un colapso o desmayo y ha caído de manera brusca e imprevista al suelo, se le debe socorrer teniendo mucho cuidado de verificar si no ha sufrido alguna lesión de gravedad producto de la caída, en este sentido se debe mover del suelo y trasladar a un lugar más fresco con sumo cuidado. Una vez allí, se debe procurar refrescar a la víctima haciéndole beber pequeños sorbos de agua fresca, si vomita se debe poner de costado y tratar de refrescarlo por medio de compresas húmedas que se deben aplicar en cada una de las muñecas y tobillos de la víctima, como también en los sobacos e ingles. No aplique alcohol y notifique al médico.
Agotamiento por excesivo calor	Se caracteriza por dos situaciones aparentemente opuestas. En algunos casos la piel se pone fría, húmeda y pálida, o por el contrario la piel se pone caliente y rojiza (ruborizada). Va acompañado de dolor de cabeza, náusea, vértigo, debilidad, sed y mareos.	Afortunadamente, esta condición responde muy rápido a las medidas básicas de emergencia: retirar a la víctima hacia un lugar fresco, aflojar sus ropas y procurar refrescar sus muñecas y tobillos a la vez que se le da de beber agua fresca en pequeños sorbos.
Coma por excesivo calor	Este ocurre cuando el sistema de control de temperatura del cuerpo falla, y la temperatura del cuerpo sube a niveles críticos. Esta condición es causada por una combinación de factores altamente variables y su ocurrencia es difícil de predecir. Los signos del coma son: piel roja, caliente y seca, cambios en el estado de conciencia; pulso rápido y débil; respiración rápida y superficial.	En estos casos, la víctima debe ser socorrida de la manera más pronta y oportuna, y mientras se le brindan los primeros auxilios: consistentes en refrescarlo, darle a beber agua (si es posible) y aflojar su ropa, se debe notificar rápidamente al médico.

En cada uno de los casos referidos, se debe conservar la calma y brindarle a la víctima todo el apoyo necesario informándole que la notificación al médico ya esta en curso y que pronto se recibirá la ayuda necesaria para superar la emergencia.

5b. Características Climáticas Excepcionales

A veces, las condiciones climáticas pueden volverse excepcionales y se pueden desatar fuertes tormentas eléctricas con la presencia de rayos. Los rayos, son uno de los fenómenos más peligrosos y desastrosos de la naturaleza, son responsables de muchas muertes, accidentes, daños a los equipos e incendios en los bosques. Estos, generalmente caen sobre los puntos más altos de un área, porque en su recorrido buscan el trayecto más corto. Dado que los rayos pueden caer en casi todas las partes, tome las siguientes precauciones cuando se acerque una tormenta eléctrica:

- Si Ud. está portando radios de dos de entrada y salida (two-way) deje de transmitir y /o saca la antena o camina con la antena apuntando hacia abajo pero sin hacer contacto con el suelo.
- Manténgase alejado de todo material explosivo o inflamable.
- Suelte toda herramienta de metal, polos de registro, tubos, etc.
- Aléjase de los árboles, líneas de alta tensión, cables (enrollados o extendidos sobre el suelo), y de cercos. La corriente de los rayos puede viajar distancias largas a través de los cercos de metal.
- Suspenda operaciones en vehículos conectados a tierra y aléjese de la unidad.
- Suspenda operaciones en botes pequeños, salga del agua.
- Ud. está más seguro dentro de un vehículo con llantas de goma pero estacione en áreas bajas y abiertas más no debajo de árboles.
- Se recomienda conductores de rayos (pararrayos) para estructuras metálicas que no tengan conexión a tierra.
- Una tormenta que está llegando creará estática en las estaciones de radio AM. Esto se puede usar como un indicador de la proximidad de una tormenta eléctrica.

7.5 CONTACTOS INTERNOS Y EXTERNOS

De producirse una emergencia se debe contar con una lista de de contactos que incluya los principales Responsables de La Empresa Operadora y de los principales organismos gubernamentales y privados involucrados en todo Plan de contingencias

7.6 PLAN MEDEVAC Y PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

Asesor en Iquitos

Solicitar y suministrar la siguiente información:

- grupo de aviación de contacto y verificar la disponibilidad del helicóptero.
- la naturaleza de la herida.
- cualquier clase de preparación
- si el doctor deberá ir en el vuelo
- hora estimada de llegada (ETA)

Preparativos para el Servicio de Ambulancia

Una ambulancia debe estar lista en el aeropuerto a la llegada del helicóptero a tierra

para transportar al herido al hospital.

Preparativos en el Hospital

Contactar el hospital o clínica que prestará los servicios, de manera que estén preparados para tratar al herido.

Contactar a la Gerencia de La Empresa Operadora

Avisar a la Gerencia de La Empresa Operadora sobre la situación. La Gerencia de La Empresa Operadora deberá avisar si se usará los servicios de otro hospital y deberá hacer los preparativos.

Cumplir con los requerimientos de los informes de la Dirección General de Hidrocarburos, DGH en Lima.

En las **Tablas CO1, CO2, CO3 y CO4** se indica los *materiales básicos, medicamentos principales, suministro médico e instrumental para cirugía menor* por equipo o grupo de trabajo.

8.- ANALISIS DE COSTOS

8.1 INTRODUCCION

Con respecto al costo que genera el realizar un Estudio de Impacto Ambiental de un proyecto de Sísmica podremos decir que representa un porcentaje mínimo de la inversión en un proyecto de Exploración Petrolera.

8.2 ANALISIS DE COSTO DE UN EIA

CUADRO DE COSTO DE EIA

PERSONAL	COSTO \$
Jefe de Proyecto	5 000
Ing. Petrolero	4 000
Ing. Ambiental	4 000
Ing. Forestal	4 000
Biólogo	4 000
Sociólogo	4 000
Medico	4 000
Técnico en Computación	2 000
Traslado y Estadía	9 520
Movilidad	2 100
Gastos Administrativos	3 400

	46 020
Utilidad (10 %)	4 602

Total	50 622
Imprevistos	2500

Total	53 122
Impuestos (19 %)	10 093.18

TOTAL	63 215.18

DISGREGADO DE COSTOS

PERSONAL

Profesionales	29 000		
Auxiliares	2 000	\$	31 000

GASTOS DE VIAJE

Pasajes	2 800	----- 200 c/u	
Viáticos	6 720	----- 9 días	
	-----		\$ 9 520

OTROS COSTOS

Movilidad	2 100
Gastos Administrativos	1 126
Gastos Financieros	2 274

Suma		\$	46 020
------	--	----	--------

Utilidad (10 %)	4 602
-------------------	-------

Suma		\$	50 622
------	--	----	--------

Imprevistos	2 500		
		\$	53 122

IGV (19 %)	10 093.18
--------------	-----------

GASTO TOTAL		\$	63 215.18
--------------------	--	-----------	------------------

CUADRO DE COSTOS DE APLICACIÓN DE EIA

ACTIVIDAD	COSTO \$
• Estudio de agua, aire y suelos	7 500
• Estudio de la Flora y Fauna	4 000
• Acondicionamiento de suelos y Reforestación.....	4 000
• Incineración de Residuos sólidos.....	15 000
• Sistema Red Fox.....	6 000
• Capacitación Ambiental para el personal.....	5 500
• Construcción de Carteles alusivos al Medio Ambiente.....	10 000
• Exposición.....	10 000

TOTAL	\$ 62 000

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Estudio de Impacto Ambiental se ciñe a lo que estipula el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos (D.S. No 015-2006-EM) y el Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos (D.S. No 032-2004-EM).
- El espacio territorial correspondiente al Lote 39 ha sido materia de prospección de hidrocarburos tanto de sísmica como de pozos de exploratorios, llevada a cabo por diferentes empresas petroleras desde los años 1971 a 1997 y 2000.
- Dentro del marco de la Salud, Seguridad y Ambiente se respetarán en forma estricta y permanente las normas establecidas en la Legislación del país. Las mismas que serán monitoreadas y reportadas en forma oportuna siguiendo los canales establecidos por las normas vigentes.
- No se utilizaran vehículos de transporte terrestre.
- En cuanto a la calidad de agua, respecto al plomo se reportan concentraciones sobre el LMP (consumo humano) en aguas de los ríos Arabela, Pucacuro y Baratillo. En cuanto al Cadmio se reportan concentraciones mayores al LMP (fauna acuática) para las aguas de los ríos Pucacuro, Baratillo y Tigre.
- El Área del Lote se encuentra poco intervenido, estimándose 780 ha. de intervención antropica Aproximadamente, es decir el 0.2 %.
- El estado actual de las formaciones vegetales de los bosques primarios se encuentra en excelente estado de conservación debido a la escasa intervención humana.
- Las actividades que genera las mayores alteraciones (severidad o intensidad) es la construcción de helipuertos y zonas de descarga.
- Los impactos generados por la actividad petrolífera varían en función a la sensibilidad o fragilidad del recurso natural de que se trate. A este respecto, cada impacto tiene un grado de perturbación diferente en función de las características o atributos del recurso frágil que concierne. Asimismo, el grado y la magnitud del impacto sobre determinado componente ambiental permiten establecer el conjunto de medidas de mitigación, con la finalidad de lograr la adecuada estabilidad que no comprometa la integridad del ecosistema en su conjunto.

9.- BIBLIOGRAFIA

Albán, J. 1988. Estudio de la Sucesión secundaria en el bosque seco tropical del Noreste del Perú.

Bayley, Peter B., Pedro Vasquez R., Fernando Gherzi P. Pekka Soini y Mario Pinedo. Environmental review of the Pacaya-Samiria National Reserve in Perú and assessment of project (527-0341). Nature Conservancy. Lima Perú. 74p.

Brack Egg. Antonio. 1986. La Fauna en Gran Geografía del Perú.
Vol. III. Manfer - Mejía Baca - Barcelona.

Brack, a. 1975. Zoología de Vertebrados con especial énfasis en la Fauna Peruana. Ed.P.Aguilar. Univ. Nac. Agraria La Molina, Lima. 107 pp.

Brack, a. 1986. La Fauna. En: Gran Geografía del Perú. Ed. MANFER-Mejía Baca, Madrid. 3: 175-319.

Carrillo de Espinoza, N. 1966. Contribución al conocimiento de los boides peruanos (Boidae, Ophidia, Reptilia). Revista de Ciencias N 535-538, 86-136.

Carrillo de Espinoza, N. y J. Icochea. 1995. Lista Taxonómica Preliminar de los Reptiles Vivientes del Perú. Publ. Mus. Hist. nat. UNMSM (A) 49:1-27.

Castro, N. 1978. Diagnóstico de la situación actual de los primates no humanos en el Perú y un Plan Nacional para su utilización racional. Dirección General de Forestal y Fauna, Lima. 204 pp.

Centro de Datos para la Conservación. 1991. Plan Director del Sistema Nacional de Unidades de Conservación (SINUC), una Aproximación desde la Diversidad Biológica. CDC UNALM. la Molina.153 p.

CDC-UNALM. Evaluación ecológica Rápida de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Primera Etapa. CDC-UNALM. Lima Perú. 68p.

Cobert, G.B. and J.E. Hill. 1980. A world list of mammalian species. British Museum and Comstock Publ. Association London. 226 pp.

Davis, T. 1986. Distribution and natural history of some birds from the Departaments of San Martín and Amazons, northern Perú. Condor 88:50-56.

Decreto Legislativo No. 613.1991. Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Perú.

Dood, C. K. Jr. 1989. Significant trade in Wildlife, Copeia 1989 (2) 535-536. A review of selected species in CITES, Appendix II. Vol. 2: reptiles and invertebrates. R. Luxmore, B. Greembridge and S. Breed (eds) 1988. (Kenneth, D.C. 1989 Book Review).

Dueellman, W.E. 1989. Tropical herpetofaunal communities: Patterns of community structure in neotropical rain forests. p. 61-88, In vertebrates in complex tropical systems (M.L. Harmelin - Vivien and F. Bourliere, eds.). Springer-Verlage. New York. 200 pp.

Duellman E. William. 1982. Compresión climática cuaternaria en los andes, efectos sobre la

especiación en: P.J. Salinas (ed.) 1982. Zoological Neotropical. Actas VIII Congreso Latinoamericano, de zoología, Merida. Venezuela. Pg 177-201.

Dourojeanni, Marc. 1968. Consideraciones sobre las interferencias entre la fauna, su manejo y la zootecnia con referencia especial al Perú. En Revista Forestal del Perú Vol. 2(1):34-45.

Dourojeanni, m. 1986. Manejo de la Fauna. En: Gran Geografía del Perú. Ed. Manfer-Mejía Baca, Madrid. Vol 5, 229-360 pp.

Emmons, L.H & F. Feer. 1990. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. The University of Chicago Press, Chicago.

Estrada, Emilio. 1957. Prehistoria de Maní. Publicación del Museo Victor Emilio Estrada. Guayaquil.

Estudio de Impacto Ambiental Lote 62 – Advantage Resources International. Servicios Geográficos y Medio Ambiente. Lima – 1993.

Evans, Clifford and Meggers, Betty J. 1968. Archaeological Investigations on the rio Napo, eastern Ecuador. Smithsonian contributions to anthropology. Vol. 6, Washington D.C.

E&P Forum. 1991. Oil Industry Operating Guideline for Tropical Rainforest. Report No.2.49/1704

Emmons, L. 1990. Neotropical Rainforest Mammals A Field Guide. The University of Chicago Press. Chicago and London. 281 pp.

Encarnacion, F., L. Moya, J. Moro y C. Malaga. 1990. Misión y objetivos del Proyecto Peruano de Primatología. En: La Primatología en el Perú, Investigaciones Primatológicas 1973-1985. Proyecto Peruano de Primatología. Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud, IVITA, IIAP, OPS. 3-14 pp.

F.A.O. - UNESCO. 1971. Soil Map of the World. Volumen IV, South America, UNESCO - París.

Ferreira. 1977. Endangered species and plant communities in Andean and coastal Perú.

Freese, C., P. Heltné, N. Castro y G. Whitesides. 1982. Patterns and determinants of monkey densities in Perú and Bolivia, with notes on distributions. Int. J. Primatology. 3 (1): 53-90.

Gaviría G, Emilio. 1981. La Fauna silvestre y su aprovechamiento por las comunidades Campa del río Pichis. Revista Forestal del Perú. Vol X (1-2): 192-204.

Gentry, A. 1980. Inventario Florístico de la Amazonía Peruana; estado y perspectiva de conservación. In: seminario sobre proyectos de investigación ecológicos para el manejo de los recursos naturales renovables del Bosque Tropical Húmedo. Ministerio de Agricultura y Alimentación CORDELORETO.

Gentry, A. 1986. Endemism in tropical versus temperature plant communities. Pages 153-181. IN: M.E. Soule, editor. Conservation Biology: The Science of scarcity and diversity. Senauer Associates, Sunderland, M.A.

Gentry, A. 1986. Sumario de patrones fitogeográficos neotropicales y sus implicaciones para el desarrollo de la amazonia peruana. Rev. Acad. Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Vol. XVI, N 61. pags. 101-117.

Gentry, A. 1988. Canges in Plant community diversity and floristic composition on enviromental and geographical gradients. Ann. Missouri Bot. Garden. 75: 1-34.

Gómez Pompa, edit. 1979. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, Mexico. Compañía editorial Continental. S.A. Mexico. Malleux, J. 1975.

Hueck, Kurt. 1978. Los bosques de Sudamerica. Ecología, composición e importancia económica. Sociedad Alemana de Cooperación técnica LTDA (GTZ). Alemania. ING. 1989 Atlas del Perú. Lima - Perú.

Jenssen, J. 1962. Estudio en el bosque Nacional Biabo Cordillera Azul. Informe de Trabajo. Ministerio de Agricultura.

INRENA. 1992. Estudio Nacional de Biodiversidad. Instituto Nacional de Recursos Naturales (mimeog.). 20 pp.

Koepcke, M. 1964. Las Aves del Departamento de Lima. Ed. M. Koepcke, Lima. 118 pp.

Lamas, G. 1979. Algunas reflexiones y sugerencias sobre la Creación de Parques Nacionales en el Perú. Rev. Ciencias UNMSM. 71 (1):101-114.

Lathrap, Donald W. 1970. The Upper Amazon: Ancient Peoples and Places. Serie N 70, Glyn Daniel, edited by Thames and Hudson, London.

Lathrap, Donald W. 1981. La Antigüedad e Importancia de las relaciones de intercambio a larga distancia en los Trópicos Húmedos de Sudamérica Precolombina. Amazonia Peruana, Vol. IV, N 7:79-97. Publicación del Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica, Lima.

Leigh, e. Standley A. Windsor. D. Edit. 1990. Ecología de un bosque tropical. Smithsonian Institute. 546 pp. Mapa Forestal del Perú. Universidad Nacional Agraria "La Molina". Lima - Perú.

McDermott, Dirk. 1990. Aspectos técnicos y recomendaciones para el Yacimiento de Gas de Camisea - Perú. Documento de trabajo, no publicado. 22 p.

Medina, Ernesto. 1977. Introducción a la ecofisiología vegetal. Serie Biología. Monografía N 16. OEA. 102 pp.

Meggers, Betty J. 1991. La reconstrucción de la Pre-Historia Amazónica. **Amazonía Peruana**, Vol. IV (7): 15-29. Publicación del Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica, Lima.

Meyer de Schauensee. 1970. A Guide to the Birds of South America. The International Council for Bird Preservation. The Academy of National Sciences of Philadelphia. 498 pp.

Myers Thomas P. 1983. Redes de Intercambio Tempranas en la Hoya Amazónica. Amazonia Peruana, Vol. IV, N 8:61-75. Publicación del Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica, Lima.

Ministerio de Agricultura. Dirección General Forestal y de Fauna. 1982. "Perú Forestal". Lima - Perú.

Mobil Exploration and Producing Perú, Inc. Estudio de Impacto Ambiental de las Pruebas Sísmicas en la Cuenca del Huallaga - Perú (Mitad Sur del Lote 30). Noviembre, 1989 - Lima.

Mobil Exploration and Producing Perú, Inc. Estudio de Impacto Ambiental de las Pruebas Sísmicas en la Cuenca del Huallaga - Perú (Mitad Norte del Lote 30). Febrero, 1990 - Lima.

Mobil Exploration and Producing Perú, Inc. Estudio de Impactos Ambientales del Mejoramiento de la Carretera Puerto Rico - Nueva Unión y de la Construcción de la Trocha Carrozable Nueva Unión - Cordillera Ponasillo. Cuenca del Huallaga Central - Perú. Marzo, 1991 - Lima.

ONERN. 1976. Mapa Ecológico del Perú. Lima - Perú.

ONERN. 1975. Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Zona Iquitos - Nauta - Requena y Colonia Angamos. Lima - Perú.

ONERN. 1982. Clasificación de las Tierras del Perú. Lima - Perú.

ONERN. 1986. Los Recursos Naturales del Perú. Lima - Perú.

Ortega, h. y R. Vari. 1986. Annotated Checklist of the Freshwater Fishes of Peru. Smithsonian Institution Press. Washington. 25 pp.

Pacheco, V.; H. de Macedo; E. Vivar; C. Ascorra; R. Arana-Cardo y S. Solari. 1995. Lista Anotada de los Mamíferos Peruanos. Occasional Paper in Conservation Biology, 2:1- 35.

Parker, T.; Parker, S. y M. Plenge. 1982. An annotated checklist of Peruvian Birds. Ed. Buteo Books-Vermillion, South Dakota. 108 pp.

Porras G. Pedro. 1987. Investigaciones en las Faldas del Sangay, Provincia Morona-Santiago. Tradición Upano. Quito.

Pulido, V. 1988. Flora y Fauna Silvestre del Perú Amenazada y en Peligro. Rev. Medio Ambiente, Lima (33-34):16-17.

Pulido, V. 1990. Mamíferos, Aves y Reptiles Amenazados de la Amazonía Peruana, Lima (mimeo.) 10 pp.

Pulido, V. 1991. El Libro Rojo de la Fauna Silvestre del Perú. INIAA-WWF-FWSUS, Lima. 219 pp.

Richards, P.W. (1981) The tropical rain forest. Press syndicate of the university of cambridge. The Pill Building trumpington, Street. Cambridge. CB2, IRP. 450 pp.

Ríos, Manuel; Marc Dourojeanni y Augusto Tovar. 1974. La Fauna y su aprovechamiento en Jenaro Herrera (Requena, Perú) Revista Forestal del Perú. Vol. 5 (1-2): 73-92.

Rodríguez, L; J. Cordova y J. Icochea. 1993. Lista preliminar de los anfibios del Perú. En Pub. Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Serie Zoología No. 45. Lima, Perú.

Sulkel, O. 1981. La Dimensión Ambiental en los Estudios de Desarrollo en América Latina. Santiago de Chile CEPAL/NU-PNUDMA. PP 11-41.

Taboada Iozada, Rodolfo. 1985. Inventario Forestal en el área de priorización de Aprovechamiento y Manejo del Bosque Nacional Biabo Cordillera Azul. D.G.F.F. Lima - Perú.

UNALM. 1975. Mapa Forestal del Perú. Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima Perú.

UNESCO. 1973. Clasificación Internacional y Cartografía de la vegetación. París - Francia.

Young, K. & B. Leon. 1989. Pteridophyte Species Diversity in the Central Peruvian Amazon: importance of edaphic specialization. *Brittonia* 4(14), 1989. pp.388-395.

Zamora, C. 1971. Regiones Edáficas del Perú. Lima - Perú

Zamora, C. 1974. Regiones de Uso de la Tierra del Perú. Lima - Perú.

Zamora, C. 1990. Regiones Ecológicas del Perú. Lima - Perú.

Zimmernan, R. 1983. Impactos Ambientales de las Actividades Forestales. Orientación para su evaluación en planes de desarrollo. FAO. Mimeo. 66 p.

[Usted puede acceder a los anexos consultando el formato físico de esta tesis.](#)