

4
BI.05.10-2

Arthur D Little

**ESTUDIO DE
IMPACTO
AMBIENTAL PARA
UN PROGRAMA DE
EXPLORACION EN
EL BLOQUE
SECURE, BOLIVIA**

**REPSOL EXPLORACION
BOLIVIA, S.A.**

Marzo 1995

Arthur D. Little, Inc.
1001 Fannin, Suite 2050
Houston, Texas 77002 U.S.A.

Caso No. 48710

CONTENIDO

Resumen Ejecutivo

1.	Reglamentos del Medio Ambiente	3
2.	Descripción del Proyecto	4
3.	Ambiente Afectado	6
3.1	Ambiente Físico.....	6
3.1.1	Ubicación del Proyecto.....	6
3.1.2	Clima y Meteorología.....	6
3.1.3	Geología.....	7
3.1.4	Hidrología.....	7
3.2	Ambiente Químico.....	8
3.2.1	Calidad del Aire.....	8
3.2.2	Calidad del Agua.....	9
3.3	Ambiente Biológico.....	11
3.3.1	Flora.....	11
3.3.2	Fauna.....	12
3.3.3	Especies en Peligro y de Interés.....	14
3.4	Ambiente Socio-económico.....	14
3.4.1	Población.....	14
3.4.2	Uso de la Tierra.....	15
3.4.3	Población Nativa (Indígena).....	17
3.4.4	Condiciones Económicas.....	18
3.4.5	Salud Pública y Condiciones de Seguridad.....	19
3.4.6	Recursos Arqueológicos e Históricos.....	19
4.	Análisis de Alternativas	21
4.1	Alineamientos Alternativos.....	21
4.2	Tecnologías Alternativas.....	21
4.3	Ninguna Acción.....	22
5.	Impactos Ambientales	24
5.1	Erosión Geológica/Suelos.....	25
5.2	Calidad de Agua/Materiales Potencialmente Peligrosos.....	26
5.3	Flora.....	27
5.4	Fauna.....	29
5.5	Población Nativa.....	30
5.6	Uso de la Tierra.....	31
5.7	Condiciones Económicas.....	31
5.8	Impactos Menos Importantes.....	31

CONTENIDO

6.	Mitigación, Administración, Abandono, y Restauración.....	34
6.1	Medidas para la Mitigación.....	34
6.2	Prácticas de Administración del Medio Ambiente.....	35
6.3	Métodos de Abandono y Restauración	37
7.	Plande Monitorio.....	38
7.1	Compactación/Erosión de los Suelos	38
7.2	Calidad de Agua	39
7.3	Flora.....	39
7.4	Fauna	40
7.5	Pueblos Indígenos	40
7.6	Uso de la Tierra.....	40
7.7	Económico.....	41
7.8	Otras Actividades de Monitoreo	41

ANEXOS

- A. Lista de Autores
- B. Lista de Personas y Organizaciones Visitadas
- C. Referencias
- D. Datos Ecológicos de Parcelas del Estudio Sísmico
- E. Lista de Especies
- F. Ficha Ambiental
- G. Especificaciones De Salud y Seguridad Del Estudio Sísmico y Del Medio Ambiente, Otros

LISTA DE DOCUMENTOS

Documento Titulo

- 1. Ubicación del Area del Proyecto
- 2. Area del Proyecto
- 3. Programa Sísmico Propuesto
- 4. Hidrologia
- 5. Comunidades Ecológicas
- 6. Factores Culturales
- 7. Parques Nacionales, Bosques, y Territorios Indigenas
- 8. Perfiles Típicos y Esquemáticos a lo largo de las Líneas Sísmicas.

FOTOGRAFIAS

Fotografías 1-10: Documentación Fotográfica de Condiciones Existentes en el Area del Proyecto

RESUMEN EJECUTIVO

Repsol Exploración, S.A. de La Paz, Bolivia y sus socios desean realizar estudios sísmicos bi-dimensionales en el Bloque Securé en Bolivia Central (Documentos 1 y 2) a mediados del año 1995. El propósito de este estudio sísmico es obtener datos geofísicos necesarios como apoyo a la exploración y posible explotación de reservas petroleras en el Bloque Securé. Este estudio se hará obteniendo datos al detonar pequeñas cargas de explosivos enterradas a lo largo de los alineamientos del levantamiento (líneas sísmicas) y grabar las ondas en la superficie con geófonos. El programa de estudio sísmico involucra un levantamiento geológico, cortes y recolección de datos en 18-22 líneas sísmicas, totalizando aproximadamente 400 kilómetros de líneas (Documento 3). Como apoyo a los trabajos de sísmica, se instalará un campamento base y probablemente dos campamentos móviles-temporales y numerosas zonas de carga y descarga aérea de helicópteros a lo largo de las líneas sísmicas que serán establecidos y usados temporalmente.

El Bloque Securé tiene aproximadamente 15,000 kilómetros cuadrados que se extienden a lo largo del límite de las estribaciones orientales de los Andes y las tierras bajas tropicales ubicadas al oriente de éstas en la parte central de Bolivia. En el límite suroeste del Bloque se encuentran estribaciones boscosas, mientras que el resto está cubierto por llanos boscosos. Los 4.500 milímetros de lluvia que caen anualmente en el Bloque es el promedio más alto de lluvia en Bolivia, produciendo una cubierta de vegetación densa y de rápido crecimiento, un promedio alto de biodiversidad, y un gran número de riachuelos y ríos. La parte sur del Bloque, al sur del río Isiboro, incluye áreas donde los bosques han sido talados para permitir pequeñas parcelas de cultivos por los colonos. Al norte del Isiboro, la tierra está restringida por ley y el acceso es solo para el uso de las tribus nativas. El Parque Nacional Isiboro-Securé y otras áreas protegidas por el Gobierno ocupan una gran extensión del Bloque. Ocurre explotación de madera y colonización en la porción del norte del Bloque a lo largo de un camino que sigue el río Maniquí al cruzar la esquina noroeste del Bloque.

Los estudios sísmicos tendrán impactos menores en el ambiente de influencia en el Bloque. Los más importantes impactos potenciales incluyen:

- impacto de corta duración, positiva sobre las condiciones económicas en el área debido a un incremento en la demanda de trabajadores (hasta 300), provisiones y servicios;
- limpieza temporal de aproximadamente 660.000 metros cuadrados (0.66 km cuadrados) de bosques para líneas sísmicas, campamentos, y zonas de carga/descarga de helicópteros.
- limpieza temporal y parcial de unos 240.000 metros cuadrados (0.24 kilómetros cuadrados) adicionales de tierra boscosa desarrollada, agrícola y post-agrícola por las mismas causas.
- generación de un mínimo de ruido y otras alteraciones menores a la gente nativa que vive en áreas alejadas del Bloque por la introducción de corta duración de maquinarias y actividades menores en estas otras áreas vírgenes.
- varios otros impactos de corta duración y menores con relación a la erosión de la tierra, calidad del agua, hábitat de la fauna silvestre, y uso de la tierra.

La mayoría de estos impactos ocurrirán solamente de tres a cinco meses durante el estudio sísmico, mientras que otros serán de duración un poco más larga. La tala de los bosques será efectuada al comienzo del levantamiento, y el efecto de este impacto disminuirá gradualmente hasta casi desaparecer de acuerdo a la re-forestación normal de la vegetación y restauración durante un período de varios años.

RESUMEN EJECUTIVO

REPSOL y sus socios están estudiando varias alternativas para determinar las tecnologías más acertadas con relación a costos, medio ambiente y factibilidad. Las alternativas que se están considerando y que causarán un mínimo posible de impacto sobre el medio ambiente incluyen: uso de helicópteros en vez de caminos para el apoyo del estudio sísmico en áreas alejadas del Bloque, la ubicación de los campamentos sísmicos en áreas ya desarrolladas, en lo posible, el cambio de líneas sísmicas para evitar lugares ecológicamente sensitivos. Las alternativas de no tomar ninguna acción y de efectuar un estudio reducido, también han sido evaluadas. Se ha llegado a la conclusión de que estas alternativas no son prácticas, ni tampoco justificables debido a los impactos menores que resultarían de las actividades del proyecto.

El EIA recomienda técnicas específicas para la mitigación de los impactos inevitables que serán causados por las actividades del proyecto. Estas recomendaciones incluyen medidas de mitigación en relación a los campamentos sísmicos, líneas sísmicas, almacenaje y manejo de materiales, restauración y otros temas generales. La supervisión del estudio y de la restauración será importante para asegurar que los impactos causados por el proyecto sean limitados.

1. REGLAMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE

Bolivia ha dictado y aprobado muchas leyes y reglamentos especiales relacionadas a la protección del medio ambiente, pero solo recientemente se ha hecho un esfuerzo combinado de parte del Gobierno para establecer una legislación completa. Los primeros reglamentos sobre el medio ambiente incluyen leyes y decretos para la protección de áreas específicas o para el control de ciertas actividades. Este tipo de legislación ya existe desde la promulgación del Decreto Supremo de Diciembre 19, 1925, el cual contenía reglamentos que regían el uso de los bosques en Bolivia (Marconi, 1991; Soria, 1993). Otros estatutos que estaban incluidos decretaban la prohibición de la caza de ciertas especies de animales raros o el establecimiento de parques nacionales y otras áreas protegidas, pero también incluían leyes con objetivos generales. Entre éstos últimos, la Ley General Forestal (1974); la Ley sobre Fauna Silvestre, Parques Nacionales, Caza y Pesca; y el Código Nacional de Salud han estado vigentes desde 1970. Sin embargo, su aplicación ha sido limitada debido en parte, a la falta de esfuerzos coordinados para aplicar y hacer cumplir la legislación de protección del medio ambiente (USAID, 1986; Enríques, 1993).

El año pasado, se desarrollaron dos importantes reglamentos en los que se introduce el requerimiento de un amplio estudio del medio ambiente y de su aprobación para los proyectos de la industria petrolera en Bolivia.

Primero, la compañía estatal, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB); formalmente aprobó y publicó su Reglamento de Actividades para la Industria de Hidrocarburos que ha sido escrito y usado como una sugerencia y guía por más de un año. Estos reglamentos, establecidos por la autoridad de la Ley de Hidrocarburos de 1992, requieren que se efectúen estudios sobre los impactos ambientales (EIA) antes de que se pueda iniciar cualquier exploración, desarrollo, transferencia, producción o cualquier otra actividad relacionada con la industria de hidrocarburos. También especifican lo que deberá ser incluido en un EIA, y establecen los requerimientos para proyectos de la administración del medio ambiente, como también la restauración posterior a la actividad y supervisión. Finalmente, los Reglamentos establecen las normas básicas sobre la calidad del agua y del ruido.

Segundo, el recientemente creado Ministerio de Desarrollo Sostenible y del Medio Ambiente ha publicado un proyecto sobre la reglamentación a la Ley del Medio Ambiente de 1992, requiriendo que se ejecute un proceso de preparación y aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental, que se apliquen específicamente a todas las actividades de hidrocarburos a los cuales se aplican los reglamentos de YPFB. Reconociendo la importancia de coordinar este proceso con las actividades hidrocarburíferas de YPFB, pero con el deseo de crear una oportunidad para un estudio nacional fuera de la industria petrolera, el Ministerio ha trabajado con CESICA para desarrollar el proceso coordinado de evaluación de los EIA que actualmente esta en vigencia.

Además de establecer la legislación nacional sobre el medio ambiente mencionado anteriormente, Bolivia ha ratificado varios tratados internacionales que gobiernan aspectos del medio ambiente globales y regionales. Entre los tratados de estos temas esta la Convención Ramsar de 1972, la Convención sobre el Comercio Internacional de Flora y Fauna Silvestre (CITES) de 1975, la convención de biodiversidad de Río de Janeiro de 1992, y la Convención Internacional de Maderas Tropicales de 1994.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Repsol Exploración, S.A. de La Paz, Bolivia (Repsol) esta formado por un grupo importante de socios que se proponen efectuar un estudio de levantamiento geofísico para la adquisición de datos para perforación (estudio sísmico) ubicado en el Bloque Securé en la parte central de Bolivia. La sociedad esta compuesta por los siguientes miembros.

- Repsol, — *espana*
- BHP Petroleum (Bolivia), Inc. de Santa Cruz, Bolivia (BHP) *U.S.A.*
- Maxus-Bolivia, Inc. de Santa Cruz, Bolivia (Maxus), y ?
- Elf Hydrocarbures Bolivie de Paris, Francia (Elf).

El propósito de este estudio sísmico es de obtener datos geofísicos que serán requeridos como apoyo a la exploración de recursos de hidrocarburos en el Bloque Securé. La sociedad esta obligada a efectuar este levantamiento sísmico como una condición en su contrato de concesión con el Ministerio de Energía y Minas y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), entidad estatal de petróleo de Bolivia.

Para cumplir con los requisitos de su contrato de concesión, la sociedad proyecta adquirir datos sísmicos a lo largo de 400 kilómetros de líneas sísmicas en el Bloque durante el período de Mayo a Julio de 1995. El esquema propuesto del proyecto, (indicado en la Lámina 3), requiere que se obtengan datos a lo largo de 18-22 líneas sísmicas agrupadas en tres secciones en la parte sur y central del Bloque. Además del estudio propuesto, los socios podrán adquirir datos sísmicos adicionales de 100 kilómetros en el Bloque, dependiendo de los resultados del estudio inicial de 400 kilómetros.

Los métodos a usarse aún no hayan sido determinados y puede ser que varíen de acuerdo al área del Bloque, pero existen algunas actividades fundamentales que deberán ser realizadas en secuencia para lograr el programa de prospección sísmica. La secuencia de actividades son las siguientes:

- establecer un campamento base en el bloque, probablemente dentro del área ya desarrollada cerca de Villa Tunari
- establecer campamentos más pequeños de apoyo a las actividades en cada una de las dos secciones de líneas sísmicas al norte de Villa Tunari
- desmontar (sin sacar los troncos/tallos o nivelar) una vía de uno a un metro y medio de ancho a lo largo del total de las líneas sísmicas,
- perforar hoyos (aproximadamente) de diez metros ("shot holes") cada (aproximadamente) 40 metros a lo largo de las líneas sísmicas utilizando perforadoras de mano accionadas a gasolina,
- colocar ocho libras de dinamita ("carga sísmica") en cada hoyo, y apisonar y taponar con arcilla natural,
- colocar cables sísmicos y geófonos a lo largo de la superficie de las líneas sísmicas,
- detonar las cargas en los "shot holes" y registrar los datos sísmicos por medio de los geófonos y cables, y
- reponer las áreas desmontadas después de terminar el trabajo

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El tamaño, ubicación y plano de los campos aún no está definido. Sin embargo, las actividades realizadas en el estudio sísmico efectuado en el adyacente Bloque Chapare en 1993 pueden ser utilizadas para obtener una comparación razonable. En el estudio en el Bloque Chapare, un campamento base de aproximadamente 40.000 pies cuadrados fue construido en campos agrícolas abandonados cerca del pueblo. El campamento incluyó una serie de carpas y estructuras temporales para oficinas, dormitorios, comedores, lavandería, almacenaje y mantenimiento de equipo. El campamento base también tenía un helipuerto y área de almacenaje de combustible. Además del campamento base, una serie de campamentos auxiliares de aproximadamente 20.000 pies cuadrados fueron establecidos en las secciones alejadas del área de interés. En vista de que el acceso por carretera a través del área del estudio sísmico de Securé es mejor que el del área del estudio sísmico del Chapare, se espera que solamente será necesario establecer dos bases auxiliares de apoyo en el estudio de sísmica en el Bloque Securé.

Un total de más de 300 trabajadores, muchos obreros no especializados de los pueblos locales, fueron contratados por un período de pocos meses para el estudio sísmico de 1993 en el Bloque Chapare. Este sistema de contratación será muy similar en el estudio sísmico en el Bloque Securé.

El levantamiento sísmico procederá con el apoyo de vehículos de uso en carreteras, los de todo terreno y botes en la sección de líneas más al sur; vehículos, botes y posiblemente helicópteros si fuera necesario, en la parte de la sección central; y helicópteros y botes en la sección norte donde no existen medios confiables de acceso aun para vehículos todo terreno. En esas áreas, los socios necesitarán transportar los materiales y cuadrillas de trabajadores por medio de botes, cuando posible, y por helicóptero, cuando no sea posible. En los lugares que se necesita el apoyo de helicópteros, se establecerán áreas desforestadas y limpiadas de cuatro y hasta aproximadamente cuarenta metros cuadrados cada cien metros a lo largo de las líneas sísmicas para permitir el cargue/descargue de materiales en canastas suspendidas por "líneas largas" desde los helicópteros. Este método, conocido como "long lining", permite que el levantamiento sísmico continúe sin la necesidad de construir caminos de acceso a través de los bosques espesos y los pantanos que ocupan el lado noreste del Bloque.

En total, aproximadamente 0.9 kilómetros cuadrados, o aproximadamente un 0.006 por ciento del Bloque Securé serán directamente afectados por el programa de sísmica. De acuerdo a este número, aproximadamente 0.24 kilómetros cuadrados ya ha sido desmontada y alterada en otras formas debido a una colonización y actividades asociadas a la agricultura. En base a estas consideraciones, aproximadamente solo 0.66 kilómetros cuadrados del área afectada esta cubierta por secciones de bosque primario.

Esta información se refiere solamente al programa propuesto de estudios sísmicos. Las cifras mencionadas no incluyen líneas sísmicas contingentes o áreas de apoyo que podrían ser establecidas de acuerdo a los resultados del estudio sísmico propuesto.

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

3.1 Ambiente Físico

3.1.1 Ubicación del Proyecto

El área del proyecto se encuentra totalmente en el Bloque Securé, y es una área de aproximadamente 15,000 kilómetros cuadrados ubicada en el Departamento de Cochabamba y la sección sur del Departamento de Beni, y esta ubicada dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

- límite norte: 15°, 10' (S) latitud;
- límite este: 65°, 15' (E) longitud;
- límite sur: 17°, 10' (S) latitud; y
- límite oeste: 66°, 50' (E) longitud.

El área del proyecto incluye aproximadamente 360 kilómetros paralelo al borde noreste de los Andes y el lado suroeste de los bosques de la cuenca Amazónica Boliviana, incluyendo partes de los dos ecosistemas. Lamina 1 muestra la ubicación del área del proyecto y la Lamina 2 muestra las más importantes características físicas del área.

3.1.2 Clima y Meteorología

El Bloque Securé esta ubicado dentro de un clima subtropical muy húmedo. Cada año un promedio de más de 4,500 milímetros (mm) de precipitación fluvial cae en las laderas densamente pobladas de vegetación, las estribaciones, las llanuras tropicales, haciendo que esta sea la región mas húmeda de Bolivia. Esto se compara con el promedio nacional de 1,420 milímetros por año y el mínimo nacional de 200 milímetros por año en la región oeste/Lago Titicaca. Mientras que la lluvia es común en la parte sur del Bloque durante todo el año, los meses de Octubre a Abril tienden a ser mucho más lluviosos que los meses de invierno. La evapotranspiración en el área del proyecto tiene un promedio aproximado de 1,206 milímetros por año, o casi un tercio del promedio de la precipitación nacional (Montes de Oca, 1989; Ratcliffe, 1993).

El promedio de temperatura anual en el área es de aproximadamente 24.5° Centígrado, y hay poca variación entre la temperatura en las secciones norte y sur del Bloque. Noviembre generalmente es el mes más caliente, aunque el clima subtropical limita la variación de temperaturas debido a las estaciones.

Los vientos son predominantemente del noroeste y norte durante la mayor parte del año. La principal excepción de esta tendencia son los vientos del sur que predominan durante los meses de invierno, ingresando aire más frío a través de las llanuras del Chaco del Paraguay y Argentina. Hay varias estaciones que registran los datos meteorológicos en esta región de Bolivia, incluyendo estaciones cerca de Villa Tunari (en la sección sur del área del proyecto) y en San Ignacio de Moxos, (al noreste del área del proyecto).

Sin embargo, existen pocos datos publicados para caracterizar condiciones meteorológicas específicas, incluyendo dirección de los vientos, velocidad de los vientos, tormentas, presión barométrica e insolación. (Montes de Oca, 1989).

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

3.1.3 Geología

El área del proyecto está ubicada a lo largo del interfaz de dos marcadas características geológicas. Estribaciones que forman la cara este de las montañas Andinas ocupan el borde suroeste del área. El borde suroeste del área del proyecto está dominada por una región conocida como el cinturón plegado del Sub-Andino, donde las estribaciones prominentes forman un límite entre los Andes y las llanuras del Beni. Esta banda de estribaciones se caracteriza por ser de laderas de gran gradiente de promedio 1:1 y serranías de relieve topográfico de 30 a 100 metros. Valles profundos cubiertos con depósitos de arenas y limos gruesos, aluviales y fluvio-lacustres yacen entre las estribaciones. Dos características de serranías muy marcadas, la Serranía Eva y la Serranía Isiboro se descollan del borde de la serranía en las secciones norte y sud-central del área del proyecto, formando el límite más noreste del cinturón de estribaciones.

Mientras que la topografía a lo largo del margen oeste del área del proyecto es muy dinámica, el resto del área es muy plana. La mayoría del Bloque se caracteriza por ser una formación sedimentaria Cuaternaria que se extiende desde las estribaciones de los Andes hacia el noreste a través de las llanuras Benianas. Un mapa de la geología superficial de Bolivia del año 1978, muestra que todo el área está uniformemente compuesto de depósitos de sedimentos aluviales y fluvio-lacustres que fueron y continúan siendo de deslaves sobre el área de los innumerables ríos y riachuelos que drenan los Andes. Los registros geológicos muestran que no existen afloramientos u otras características anómalas, y el área del proyecto tiene poca historia de actividad natural sísmica (YPFB y Servicio Geológico de Bolivia, 1978; Heredia, 1993).

Los suelos en el área del proyecto están dominada por depósitos de limo fino y de arcilla. En general, los suelos se muestran con una permeabilidad muy baja y una alta susceptibilidad de erosión (USAID; 1986; observaciones personales, 1993, 1994, 1995). La erosión es considerable a lo largo de las caras de las serranías de gradientes muy inclinadas (en algunos casos de gradientes de más de 1:1) que fueron cultivadas y abandonadas, y a lo largo de los márgenes de los ríos. Existen piedras, grava y depósitos de arena gruesa en las orillas de los ríos y en bancos de depósitos como consecuencia del flujo de los ríos a través de las estribaciones de los Andes en el lado oeste del Bloque. Arenas más delgadas y depósitos de limo son más comunes en los arroyos y secciones del río donde la corriente no es fuerte y que comienzan a serpentear hacia el límite este del Bloque.

Las frecuentes y fuertes lluvias de la región han lixiviado estos suelos de nutrientes naturales limitando su fertilidad para el cultivo de cosechas administradas. Los suelos relativamente infértiles de esta región causan técnicas de cultivos ineficientes, ocasionando que muchos campos sean abandonados o que estén sin cultivar por largo tiempo después de pocos años de cultivos.

3.1.4 Hidrología

La hidrología del área del proyecto está definida mayormente por sus gradientes, condición de suelos y clima. La principal forma de drenaje del área, como se evidencia por los ríos principales, es un flujo a través de la zona generalmente en dirección norte y este de los Andes hacia las llanuras Benianas. Cientos de arroyos drenan los ríos en todas las direcciones. El sistema del drenaje es particularmente complejo en el lado suroeste del Bloque donde las aguas fluyen caudalosamente desde las laderas de las sierras bajando en busca de un camino que ofrece menos resistencia a través de terrenos dinámicos. Los ríos, al fluir en dirección este hacia las llanuras antes de salir del Bloque, comienzan a asentarse y

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

siguen un sistema de serpenteo en vez de fluir alrededor de los obstáculos topográficos y geológicos.

Los suelos en el área permiten poca infiltración, causando que la mayor parte del drenaje baje fluyendo en forma de aguas de avenida y causes de superficie. La gran precipitación fluvial en el área del proyecto hace que las aguas fluyan de las gradientes de los cerros del suroeste, uniéndose con ríos más caudalosos que han cortado trayectos de escurrimiento a través de las estribaciones para drenar desde la cara este de los Andes hacia la parte sur de la llanura Beniana. La gran cantidad de lluvia, promedio de evapotranspiración relativamente baja y la impermeabilidad de los suelos se combinan para producir condiciones mésicas que dominan el paisaje del área del proyecto.

El Bloque Securé esta ubicado dentro de la cuenca del río Mamoré, que incluye parte de la gran cuenca del río Amazonas. Varios ríos fluyen en dirección noreste a través del Bloque, drenando las serranías y las llanuras hacia el Mamoré. Los principales, incluyen los ríos Chipiriri, Isiboro, Ichoa y Securé. Lámina 4 muestra la ubicación de cada uno de estos ríos y muestra sus cuencas de drenaje. Otros ríos grandes incluyen el Eterazama, Samosabete, Isinota y Maniquí, indicados en la Lámina 4. El tamaño de estos ríos va de 80 a más de 100 metros de anchura. Los balseros que transportan a las personas y provisiones a través de los ríos Isinota y Isiboro indicaron que la profundidad promedio de estos dos ríos durante el tiempo de las investigaciones en el campo (tres meses durante la época de lluvias) era de aproximadamente dos metros. También informaron que después de una fuerte lluvia, los ríos crecen casi dos metros más. Durante las épocas más secas, ambos ríos pueden ser cruzados por vehículos de doble tracción, ya que la profundidad máxima era de 75 centímetros o menos.

Pocos datos existen sobre la relación de flujo, volumen o profundidad de los ríos en Bolivia. Una fuente indica que la relación de flujo anual del Ichilo en su confluencia con el Chimoré, aproximadamente a 70 kilómetros al este del área del proyecto, es de 560 metros cúbicos por segundo. El flujo anual del Mamoré es casi tres veces mayor a 200 kilómetros río abajo de la confluencia del Ichilo/Chimoré (Montes de Oca, 1989). Como simple comparación, el área de drenaje de la cuenca del río Ichilo en el lugar de su confluencia con el río Chimoré, es de casi dos a tres veces mayor que el del Chipiriri, Isiboro, Ichoa o Securé en el lugar en que cada uno sale del área del proyecto.

Estudios en el lugar, sobre vueltos y de análisis de imagen por satélite sugieren que no existen grandes (más de una hectárea en tamaño) lagos, pantanos, u otros cuerpos de agua (fuera de los ríos y arroyos) en el área del proyecto. Treinta kilómetros o más al este del área del proyecto, entre los ríos Isiboro y Securé, se encuentran grandes lagos rodeados por pantanos saturados y llanuras inundadas. Sin embargo, esas condiciones no se extienden dentro o son adyacentes al área del proyecto.

No se observaron pozos de agua en el área del proyecto, y poco es lo que se conoce de los recursos de agua subterráneas.

3.2 Ambiente Químico

3.2.1 Calidad del Aire

La calidad del aire en el área del proyecto es generalmente excelente. Recursos de causantes y no-causantes de contaminantes del aire en el área de estudio son menores e incluyen:

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

- humo causado por el uso de kerosen y leña por los habitantes para cocinar,
- incendios causados por los colonos para limpiar secciones del bosque para habilitar la tierra para cultivos (especialmente en las partes sur y central del Bloque),
- polvo y gases de escapes de vehículos motorizados que transitan los caminos no pavimentados, y
- gases de escapes de los botes motorizados que navegan por los ríos.

Cada recurso menor de contaminantes del aire mencionado anteriormente esta casi totalmente limitado a la parte sur del Bloque (generalmente al sur del río Isiboro a casi los 15°, 40' (S) de latitud), área que es más accesible y poblado que la parte central. Actividades de explotación de madera (operación de camiones y sierras) en la porción norte del bloque representa otro recurso de contaminación del aire. Actividades de explotación de madera (operación de camiones y sierras) en la porción al norte del Bloque representa otro recurso de contaminación del aire. Como resultado, la calidad del aire en la parte central y norte del Bloque es relativamente mejor que en la parte sur y norte.

Los receptores particularmente sensibles a los impactos de la calidad del aire en el área del proyecto incluye los territorios indígenas (particularmente las áreas de caza) y residencias aisladas que no están ubicadas al borde de un camino o corredor de un río. Los habitantes que viven y trabajan a lo largo de las vías de transporte están más acostumbrados a los pocos causantes de contaminantes del aire que aquellos que viven en áreas aisladas. El hospital, en la parte sur de Villa Tunari, también debe ser considerado como receptor sensible ya que los fuertes ruidos puede alterar el descanso y recuperación de los pacientes en este nosocomio.

El Ministerio de Desarrollo Sostenible y del Medio Ambiente de Bolivia esta desarrollando normas de calidad del aire que establecen niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes para varias actividades industriales. Mientras que se piensa que las normas serán dictadas y promulgadas durante este año, actualmente no existen normas nacionales que deben ser acatadas. En la ausencia de normas nacionales, el Ministerio espera que las industrias sigan normas internacionales apropiadas y practicas de administración correctas. La normas internacionales apropiadas para este proyecto pueden ser los principios de limitantes de contaminantes del aire para la industria en general exigida por el World Bank, y las mejores practicas de administración son más propiamente definidas por la "International Association of Geophysical Contractors Environmental Guidelines (IAGC, 1992)

3.2.2 Calidad del Agua

No se encontró o recopiló ningún dato para poder caracterizar la calidad de los recursos hídricos en el área del proyecto. Sin embargo, debido a la naturaleza primitiva y rural de las cuencas que alimentan a los ríos y arroyos del área, se supone que hay poca o ninguna concentración de contaminantes químicos en las aguas. Los ríos acarrear gran cantidad de sedimento de las montañas y serranías, como también de las áreas cultivadas en los valles y llanuras del área del proyecto. Las únicas grandes fuentes notables de contaminantes que se vieron o que se piensa que existan en el área del proyecto son los escurrimientos de los campos agrícolas, caminos, y pueblos, aceites que puedan filtrarse de los motores de los botes o de otro equipo mecanizado, y ácidos utilizados en la fabricación de la pasta de coca para el proceso de producción de cocaína. Ninguno de estos presentan una mayor fuente contaminante de larga duración en los ríos del área del proyecto.

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

Los contaminantes asociados con los escurrimientos agrícolas incluyen pesticidas, fósforos, nitratos y contaminantes que están asociados con bacteria coliforme. Los contaminantes de los escurrimientos de los caminos generalmente incluyen metales como cinc y plomo, e hidrocarburos de petróleo. Los escurrimientos de los lugares habitados incluyen una gran variedad de posibles contaminantes incluyendo desechos de cosechas (que pueden causar demandas de niveles elevados de oxígeno biológico en las aguas receptoras), desechos peligrosos de las viviendas, y desechos humanos.

El Ministerio de Desarrollo Sostenible y del Medio Ambiente esta redactando normas formales sobre la calidad del agua. El predecesor de este Ministerio, la Secretaría de Asuntos del Medio Ambiente (SENMA) elaboró una norma sobre la calidad de aguas de superficie Clase B, que están caracterizadas como las utilizadas para la conservación de la flora y fauna (no agua potable). YPFB también ha establecido normas de calidad del agua en su reglamentación del medio ambiente de 1994. La Tabla I presenta las normas de SENMA y de YPFB.

La Tabla I también incluye los resultados de un muestreo limitado, de una sola muestra sacada en la sección río arriba del Río Rocha a unos 12 kilómetros noreste de Cochabamba, más de 100 kilómetros de nuestra área de proyecto. Este programa, efectuado como parte de la reciente Evaluación Ambiental de los Sectores de Minería e Industria por SENMA, analizó la calidad del agua en varios puntos a lo largo de ríos seleccionados en Bolivia (SENMA 1993). Los resultados en la Tabla 1 representan los datos geográficos más cercanos y quizás más ecológicamente comparables a los que pueden ser encontrados para los riachuelos y ríos pequeños en el área del proyecto.

Tabla 1
Datos y Normas de Calidad de Agua

Parámetro Seleccionada	SENMA-Efluente	YPFB. Efluente	Riío Rocha	Unidad
Temperat.	40	40	--	°C
pH	4.5-10.0	6-9	6.45	unidad
Sólidos en Suspensión	1.0	200	72	mg/l
Aceite & Grasa	20	30	--	mg/l
Barium	10.0	1.0	--	mg/l
Cadmio	1.0	1.0	--	mg/l
Mercurio	0.05	0.05	--	mg/l
Plomo	2.0	2.0	--	mg/l
Cinc	50.0	15.0	--	mg/l
Tot.NO ₃	100.0	100.0	1.7	1.7
Fenol	0.1	0.1	--	mg/l

Nota: Los guiones significan ninguna norma o dato para un parámetro.

Los receptores sensitivos a los impactos de la calidad del agua en el área del proyecto incluyen (1) habitantes humanos que dependen del agua de los ríos y riachuelos para consumo personal y preparación de comida, como también para la pesca y transporte, (2)

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

organismos acuáticos. No se conocen otros receptores sensibles a los impactos de calidad del agua en o alrededor del área del proyecto.

3.3 Ambiente Biológico

3.3.1 Flora

El área del proyecto esta compuesto totalmente de bosques con la excepción de las áreas cultivadas. Dentro de los bosques, sin embargo, existe una diversidad de flora y numerosas sub-comunidades ecológicas. La Lámina 5 muestra las principales comunidades vegetativas y sub-comunidades existentes en el área del proyecto e incluyen:

- bosque pluvial sub-tropical
 - bosques en las estribaciones de las montañas y serranías y en las llanuras.
 - bosques de llanuras bajas
 - bosques de llanuras aluviales
- comunidades de terrenos aluviales/bancos herbarios de deposición/arbustos
- terrenos cultivados o deforestados

La sección de los bosques del Bloque forman parte de la comunidad de bosques sub-tropicales, muy húmedos y pluviales que se extienden a lo largo del margen noreste de los Andes en la sección central de Bolivia. Ocupa aproximadamente 85 por ciento del Bloque y casi el 100 por ciento de la sección central del Bloque. Esta clasificación de partes vegetativas está caracterizada por bosques primarios de doble y triple bóvedas de follaje que alcanzan alturas de hasta 40 metros. Densas enredaderas, arbustos, helechos, juncos, y plantas herbáceas crecen en la sombra y en la humedad debajo de las cimas de árboles. Las epífitas, incluyendo una variedad de orquídeas (Orchidae), crecen en las ramas superiores bajo el follaje cerrado. Una gran variedad y diversidad de especies de plantas pueden encontrarse dentro de este tipo de bosque, algunas de especies representativas incluyendo ficus (*Ficus spp.*), caoba (*Swietenia macrophylla*), ochoo (*Hura crepitans*), sangre de toro (*Virola sp.*), palo maría (*Calophyllum brasiliense*), goma (*Hevea brasiliensis*), y una gran variedad de palmeras están intercaladas, incluyendo *Acrocomia spp.* (Morales, 1988, 1990; Raphaël, 1976, observaciones personales, 1993, 1994, 1995).

Sin embargo, aparentemente existe alguna diferencia entre las especies que crecen en las sub-comunidades de bosques, la diferencia observada durante las investigaciones de campo esta basada primordialmente en la estructura y ubicación de los bosques. Los bosques ocupan las estribaciones de fuerte gradiente y los valles del margen suroeste del Bloque tienden a tener bóvedas de follaje cerradas pero variables con árboles maduros que alcanzan un promedio máximo de altura de 35 metros y un máximo promedio de anchura de 30 centímetros DBH (diámetro a la altura del pecho). Los bosques de las llanuras que se extienden en dirección noreste desde el margen de los Andes y que ocupan más de la mitad del área del proyecto muestran una bóveda uniforme doble con árboles que alcanzan alturas más equivalentes. Los bosques de tierras aluviales que bordean los ríos son similares a los bosques de llanuras bajas, excepto que tienen un crecimiento menos denso de arbustos bajos y otras plantas herbáceas.

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

Secciones de este bosque han sido talados y limpiados para campos agrícolas o silviculturas (explotación de madera) y estas secciones incluyen la comunidad cultivada. Las comunidades agrícolas y post-agricolas están casi totalmente limitadas a la parte sur del Bloque, ocupando aproximadamente 30 por ciento de la tierra al sur del río Isiboro, aproximadamente solo un 10 por ciento del total del Bloque. Los cultivos más comunes que fueron observados son: la coca (la más popular), piña, plátanos, yuca, maracuya, maíz, y arroz. Los terrenos pobres en nutrientes de esta región son típicamente incapaces de mantener un cultivo sostenido por más de unos cuantos años. Por lo tanto, las parcelas agrícolas activas están rodeadas por parcelas abandonadas que tienen crecimientos de vegetación después de los cultivos que van desde malezas/arbustos hasta bosques de crecimiento secundario. Áreas previamente forestales que han sido limpiadas por compañías de madera ocupan la sección extrema de la porción norte del Bloque, representando menos de 5 por ciento del total del área del Bloque. Las áreas previamente forestales han sido limpiadas por las compañías de madera y ocupan la porción extrema del norte del Bloque representando menos del cinco por ciento del área total del Bloque.

Existen dos pequeñas, pero muy distintivas, comunidades en el área del proyecto que incluyen comunidades de bancos de sedimentos sucesorios y pantanos aislados. Muchos de los bancos de sedimentos de los grandes ríos en el área del proyecto están ocupados por comunidades de bambú (*Bambusa* y *Arrundinaria spp.*), sauces (*Salix spp.*), jóvenes palmeras (posible *Mauritia spp.*) y otros arbustos, malezas y pastos. Estas especies pioneras han echado raíces en la arena y en el limo depositado a lo largo de los márgenes incrementados de los ríos, y que en cierto tiempo, serán alcanzados por la comunidad de bosques inundados de llanura de limo que bordean los bancos de deposición. Numerosas pequeñas y aisladas depresiones situadas en las estribaciones contienen vegetación herbácea y arbustos de pantano, incluyendo juncos (*Carex* y *Cyperus spp.*) y sauces. El área total de comunidades de bancos de deposición y de pantanos aislados combinados probablemente abarcan menos del dos por ciento del área del proyecto.

Para poder verificar las características de los principales sistemas y ecosistemas representativos en el área del proyecto, se efectuaron investigaciones detalladas en tres parcelas representativas dentro del área del proyecto. Datos de estas parcelas fueron comparadas con aquellas parcelas establecidas por el autor para los estudios sobre el medio ambiente realizados en la misma región de Bolivia en 1994 y 1993. Además de la caracterización de la composición de las comunidades de vegetación, las investigaciones tomaron en cuenta la tierra, hidrología/drenaje, hábitat de la fauna silvestre y condiciones culturales dentro de cada parcela de 15 por 15 metros. Anexo D muestra los resultados y conclusiones de estas investigaciones.

3.3.2 Fauna

De toda la vida animal que se conoce que habita en los bosques tropicales excesivamente húmedos, los más notables, aunque no los más comunes, son las aves. El International Conservation calcula que Bolivia tiene 1,335 especies de aves (el séptimo en el mundo) y la mayoría de estas especies se encuentran en los bosques del Subandino y Amazonas que existen en el área del proyecto. (Conservation International, 1992).

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

Algunas de las aves más comunes de la región de los bosques es la variedad de loros (familia *Psittacidae*) y tucanes (familia *Ramphastidae*). Unos de los loros más comunes observados en la parte sur del área del proyecto es el pájaro loro (*Amazona* y *Pionus* spp.) Las aves que habitan las márgenes de ríos y riachuelos en la parte de las llanuras del área del proyecto incluyen aquellos de las familias y géneros arriba mencionadas, más aves acuáticas como las garzas y patos. Específicamente, la garza tigre rojiza (*Tigrisoma lineatum*), el pato negro (*Cairina moschata*) y el codorniz (*Aramides cajeneae*) están entre los que son comunes a este hábitat (Morales, 1990; Zoológico Santa Cruz, 1993); observaciones personales, 1993). Observaciones también revelaron que también existen numerosas aves de rapiña incluyendo buitres y posiblemente águilas arpías (*Harpia harpya*).

Los insectos que habitan todo el área del proyecto son igualmente diversos y abundantes como las aves. Las hormigas y mariposas son especialmente abundantes. Una mariposa (de la familia Lepidoptera) observada en el Museo de Ciencias Naturales en Santa Cruz tenía una envergadura de alas de más de 25 centímetros, y otra de la familia Sphingidae tenía una antena frontal que se extendía hasta 40 centímetros. Muchas variedades de mantis de la familia Mantidae fueron observadas en el mismo Museo y durante las investigaciones de campo.

Los reptiles que son comunes en todo el área del proyecto incluyen la bien conocida boa constrictor (*Constrictor constrictor*) y la anaconda (*Eunectes murinus*) como también una gran variedad de serpientes menos conocidas, pero igualmente letales. Entre los anfibios, la tortuga *Podocnemis expansa* puede ser que habite los riachuelos y ríos en y cerca del área del proyecto, sin embargo no fueron vistas.

Los mamíferos observados, evidenciados (rastros) o reportados en al área del proyecto incluyen el tapir (*Tapirus terrestris*), chanchos salvajes incluyendo peccaries (*Tavassu tajacy* y *T. pecari*) y una especie conocida en el lugar como "jochi", capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, oso hormiguero (*Oso hormiguero*), y varios monos (incluyendo *Callithrix argentata* y *Saguinus labiatus*). Los habitantes en el área del proyecto indicaron que, aunque todavía existen, hay muchos menos animales que hacen diez a veinte años debido al incremento de la presencia de humanos y por la caza. Esta observación es consistente con las observaciones generales de los expertos Bolivianos en ecología y vida silvestre (Morales, 1990; Baudoin, 1993; Gussman, 1993). También se ha indicado que varios gatos grandes (incluyendo el jaguar (*Felis onca*) y puma *Felis concolor*), perico perezosos (*Bradypus boliviensis* o *Choloepus hoffmanni*) habitan esta región, pero se cree que son muy raros. Los animales que fueron observados durante las investigaciones en el campo para este EIA incluyen el mono y el jochi.

Multitudes de peces viven en los ríos en el área del proyecto, entre los más comunes están el pacu (*Colossoma macropomum*) y el surubi (*Phraetocephalus hemiliopterus*). Los habitantes locales han informado de la disminución de la población de peces en los ríos del área del proyecto, que coinciden con la declinación de la fauna terrestre en el área. Otros animales que viven en los ríos Amazónicos son: la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) y el manatí (*Trichechus inunguis*), aunque ambos son muy excepcionales. No se ha confirmado ninguna observación de estas dos especies, y se cree que el manatí requiere de ríos de aguas más profunda que aquellas ubicadas en el área del proyecto.

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

Animales domésticos que se encuentran en el área de proyecto incluyen ganado vacuno, cabras, cerdos, gallinas, patos, perros y gatos. Estos animales ocupan una pequeña parte en la sección sur del área de estudio.

3.3.3 Especies de Interés

Algunas de las especies que se encuentran en el área del proyecto necesitan hábitats específicos, ya que son endémicos a los bosques subtropicales o praderas que están representadas dentro del área del proyecto. Una pérdida en gran escala o deterioro del hábitat requerido, particularmente debido a la tala de los bosques primarios causado por colonización y explotación de madera, plantea un peligro de extinción de las especies o disminución de especies que dependen del hábitat afectado.

El Centro de Datos Ecológicos de Bolivia ha publicado una lista de las especies de animales que están en peligro de extinción y que requieren de una protección prioritaria, como también de los que son amenazados de extinción si no son apropiadamente protegidos (Morales, 1990). Se adjunta en Anexo E esta lista. La lista de prioridades incluye varias especies de aves, incluyendo el *Ara spp.*, que habita los bosques muy húmedos subtropicales, como también especies de monos y animales grandes de caza, cuyos números en esta parte de Bolivia han declinado en gran forma hasta el punto que muy raras veces se los ve.

Bolivia no mantiene una lista oficial que haya sido aprobada, de las especies y plantas en peligro. En vista de la falta de una lista y de datos, el gobierno de Bolivia sabiamente ha tomado acción para preservar comunidades vegetativas ecológicamente ricas, incluyendo aquellas en el Parque Nacional Isiboro-Securé y el Bosque Nacional Chimanes, (Vea Lámina 7).

Como se mencionó en la Sección 1, numerosas leyes y decretos han sido promulgados para prohibir la caza de ciertas especies de animales en peligro. Sin embargo, es muy difícil hacer que se cumplan estos estatutos, y por lo tanto los esfuerzos del gobierno han tenido muy poco efecto en evitar la disminución de estas especies y su hábitat. Los esfuerzos del gobierno para controlar la alteración por el hombre de los hábitats críticos en áreas protegidas será la herramienta más efectiva que se pueda utilizar para proteger a las especies en peligro de extinción contra futuras amenazas.

3.4 Ambiente Socio-económico

3.4.1 Población

La población actual de Bolivia está calculada entre 6.3 y 6.7 millones de habitantes, de los cuales aproximadamente 15 por ciento viven en el Departamento de Cochabamba. El crecimiento anual nacional es de 2.5 y 2.8 por ciento, y el promedio de densidad de población nacional es de aproximadamente 6.5 personas por kilómetro. Cochabamba es uno de los Departamentos más densamente poblados, pero la región del Chapare, donde está ubicado el área del proyecto, es escasamente poblada. (Library of Congress, 1991, USAID, 1986).

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

El área del proyecto esta muy escasamente poblada. Aproximadamente 90 por ciento de la población del área está ubicada en las áreas colonizadas en la sección sur del Bloque y a lo largo de los corredores de los grandes ríos en el tercio sur del Bloque. Unos treinta pueblos ubicados dentro de ésta área y bordeando los caminos en esta área (Carretera Santa Cruz a Cochabamba y los caminos que van en dirección noroeste de Villa Tunari) tienen la mayor parte de la población, aunque existen granjas en forma intermitente en la red de caminos a través del área colonizada. La comunidad más grande claramente es Villa Tunari (con una población estimada de más de 1,000 habitantes), pero los pueblos de Eterazama y Chinabata aparentan ser comunidades en crecimiento contando con por lo menos 500 habitantes. Otros pueblos notables en el área incluyen a Chipiriri, Santa Rosa, y Isinuto. Lámina 6 muestra estos pueblos.

De acuerdo a observaciones aéreas, la parte central y norte del área del proyecto parecen estar deshabitadas, pero esta área es el hogar de varias familias indígenas. Estos habitantes tradicionalmente han sido nómadas y por lo tanto no establecen pueblos o ranchos de viviendas permanentes. El camino que extiende por la esquina noroeste del área del proyecto apoya colonización y una población residencial, representando probablemente menos de cinco por ciento de la población total del Bloque.

3.4.2 Uso de La Tierra

El área del proyecto esta compuesto de tierras primitivas y rurales. Aproximadamente 85 por ciento del área estudiada es de bosques no desarrollados. Las tierras desarrolladas se constituyen principalmente por pequeñas parcelas agrícolas, casas de campo, áreas deforestadas (por explotación de madera), y pueblos ubicados íntegramente en la parte sur del área. Casi todo este desarrollo esta ubicado a un kilómetro de los dos principales caminos y de algunos caminos secundarios en la parte sur del área del proyecto. Estos corredores, juntamente con otros en la región del Chapare, fueron originalmente colonizados bajo la iniciativa del Gobierno de Bolivia.

A principios de los años 1970, el gobierno construyó caminos en los densos bosques, construyó puentes sobre los ríos, y alentó y ayudó a los residentes del Altiplano a que se trasladen y vivan en esta área.

Una continua colonización y el incremento de tierras cultivadas por los colonos ha resultado en un incremento continuo de la tala de bosques para poder desarrollar esta región.

La colonización ha resultado ser una forma destructiva del uso de las tierras a través de los bosques tropicales Amazónicos por varias razones. Primero, causa la destrucción de extensiones de uno de los ecosistemas más valiosos y amenazados del mundo - los bosques muy húmedos tropicales y sub-tropicales. Segundo, porque las tierras tienen una fertilidad limitada y un alto potencial de erosión; el cultivo de una extensión desmontada es muchas veces abandonada después de dos o tres temporadas de cosechas, momento en que una nueva extensión es desmontada para ser cultivada. Sin límites adecuados de colonización y sin incentivos adecuados para un cultivo de preservación y de restauración de tierras, el aumento de una colonización y el ineficiente uso de tierras cultivables juntamente amenazan con causar significativas pérdidas de bosques primarios Amazónicos ya amenazados.

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

El uso de las tierras por otras razones que no sean para una agricultura rural y áreas residenciales son limitadas. Sin embargo, los siguientes usos de tierras son importantes:

- varios cientos de hectáreas previamente forestados han sido limpiados por compañías de madera en la esquina del noroeste del Bloque
- una estación de investigación agropecuaria de 80 hectáreas ubicada sobre el camino Santa Cruz-Cochabamba aproximadamente 3 kilómetros al oeste del río Chimoré
- una estación de investigación agropecuaria de aproximadamente 400 hectáreas sobre el camino al noroeste de Villa Tunari, cerca del pueblo de Santa Rosa
- una pequeña planta empaquetadora de piñas, operaciones de procesadores de arroz, y granja de pollos ubicados sobre el camino al noroeste de Villa Tunari
- un estación de radio cerca al sur del camino noroeste de Villa Tunari.
- un pequeño hospital en el lado sur de Villa Tunari y las oficinas de los doctores (clínicas) en los pueblos Eterazama y Isinuto
- una operación de un puerto en el Puente del río Espíritu Santo en Villa Tunari
- pequeñas tiendas, restaurantes, y otros pequeños negocios en cada uno de los pueblos en el área del proyecto.
- dos pozos abandonados perforados por YPFB (Sasama-1 y Isiboro-1), localizados ajunto del camino entre los ríos Sasama y Ichoa.
- dos misiones Católicas (también le sirven a los campos de madera) en el río Maniqui en la esquina noroeste del Bloque. Fatima, una de las misiones, tiene 1.3 de largo de kilómetros a lo largo de la franja de tierra

Al norte del río Ichoa, el área del proyecto es utilizada exclusivamente para la caza, pesca, agricultura limitada, y viviendas de los pueblos indígenas con excepción del áreas de misiones y campamentos de madera en la esquina noroeste del área del proyecto (Vea Lámina 6).

El Gobierno de Bolivia ha establecido una gran red de parques nacionales, bosques y otras áreas protegidas en todo el país, y una gran parte del área del proyecto está ubicada dentro de dichas áreas protegidas. Estos son el Bosque Nacional Chimanes, y, más importante, el Parque Nacional Isiboro-Securé. El parque nacional ocupa aproximadamente 1.1 millón de hectáreas de tierras entre los ríos Isiboro y Securé, y está protegido, no solamente como un recurso natural, sino como territorio para las

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

tribus nativas que habitan esas tierras. Una infraestructura pública y proyectos de desarrollo similares no son permitidos dentro del Parque Nacional Isiboro-Securé, al menos que primero se efectúe un estudio de impacto ambiental, que sea aprobado por el Gobierno de Bolivia.

Varias fuentes de información hacen referencia a un plan de construcción de un camino pavimentado de Trinidad a Cochabamba a través del Parque Nacional Isiboro-Securé (USAID, 1986; Morales, 1986). Sin embargo, de acuerdo al representante del medio ambiente del Programa de Desarrollo Alternativo de Cochabamba, el gobierno archivó este proyecto por causa de obstáculos financieros y del medio ambiente, y por lo tanto, es muy posible que el camino jamás sea construido (Jaldin, 1995). PDAR tiene proyectado continuar con la mejora de los caminos ya existentes y desarrollar nuevas agro-industrias como alternativas al cultivo de coca en la región del Chapare. Fuera de estos dos proyectos, durante las investigaciones del proyecto no se supo de ningún otro proyecto de desarrollo o conservación que pudiera afectar o ser afectado por el área del proyecto.

3.4.3 Población Nativa

Más de 50.000 personas nativas habitan las áreas rurales de Bolivia. Conocidos por los Latinoamericanos en forma colectiva como "indígenas", son miembros de grupos distintivos etno-lingüísticos que predatan las exploraciones y conquista Española del siglo dieciséis (Ver Sección 3.4.6). Las poblaciones de estos grupos están actualmente amenazados por la colonización y otros desarrollos en sus hábitats nativos, incluyendo aquellos en los bosques y sabanas de la parte central de Bolivia.

Las investigaciones iniciales efectuadas para este EIA indicaron que el área del proyecto incluye territorios formales (territorios reconocidos y legalmente protegidos por un Decreto Supremo), de ciertos grupos de pueblos indígenas, incluyendo aquellos que viven en los bosques en la parte central de Bolivia. Lámina 7 muestra estos grupos y se los describe a continuación:

- El territorio Isiboro-Securé fue establecido por el Decreto Supremo 22610 el 24 de septiembre de 1990, e incluye aproximadamente 1.1 millón de hectáreas de tierra entre los ríos por los cuales ha sido nombrado. El territorio coincide con el Parque Nacional Isiboro-Securé e incluye grupos nativos de las tribus ancestrales Mojeños, Yuracarés, y Chimanes. No se conoce el número de familias y lugares de asentamientos en esta reserva. El Decreto que estableció el territorio prohíbe la colonización de esta área y otras actividades de desarrollo al menos de que no se efectúe y apruebe un estudio de impacto al medio ambiente. La colonización y dos pozos abandonados de YPFB existen en la parte sur del parque nacional, al sur del río Ichoa. Las autoridades gubernamentales han hecho esfuerzos para prohibir una futura colonización de esta área y evitar el acceso o actividades en la parte norte del parque sin la aprobación de los nativos que habitan y administran esta área.
- El territorio de los Chimanes fue establecido por Decreto Supremo 26610 el 24 de septiembre de 1990. Aproximadamente 200 kilómetros cuadrados de este territorio se sobrepone a la punta noroeste del Bloque Securé. Artículo 14 del Decreto 26610 prohíbe la explotación de recursos renovables por terceras personas en los territorios

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

indígenas, y Artículo 16 obliga al retiro de los equipos de los aserraderos y otras instalaciones fuera del área.

- Aproximadamente 300 kilómetros cuadrados de un territorio multiétnico indígena indicado en un mapa de territorios indígenas producido por Mobil Oil Corporation, se superpone a la parte noreste del Bloque, justo al sur del territorio Chimané. En vista de que durante las investigaciones para este EIA no se pudo encontrar ningún Decreto que establezca este territorio, se asume que la misma está sujeta al mismo grado de reglamentos como las anteriormente mencionadas.

Para evitar un conflicto con los Decretos y las personas y recursos que representan, REPSOL ha convocado reuniones con el Centro de Pueblos Indígenas del Beni (CPIB), que es el ente responsable de administrar la preservación y cumplimiento de todos los derechos de los territorios indígenas en esta región de Bolivia. Por medio de estas reuniones, los socios del proyecto se asegurarán de que los derechos legales de los pueblos indígenas sean respetados y que cualquier asunto o solicitud en relación a las actividades del proyecto y las medidas de mitigación sean cuidadosamente evaluadas.

3.4.4 Condiciones Económicas

Con un producto doméstico (PDT-GDP) total de (equivalente a) casi US\$ 6 billones y un promedio de ingresos por cápita de alrededor de US\$ 700, Bolivia es uno de los países más pobres de Latinoamérica. La economía está basada principalmente en la agricultura (más de 25 por ciento del PDT-GDP), minería, manufactura y producción petrolera. Más del 40 por ciento de su población es rural y una gran parte de esta población rural vive de una agricultura de subsistencia, pesca y caza, y muy poco comercio.

La administración de Sanchez de Lozada recientemente ha tomado la iniciativa de incrementar la economía de "Bolivia La Nueva". El punto principal de este esquema, en el cual las principales industrias estatales, incluyendo a la industria nacional petrolera (YPFB), serán capitalizadas, o en parte vendidas a inversionistas privados y en parte por acciones vendidas a los ciudadanos Bolivianos. La industria petrolera actualmente no constituye el mayor renglón de la economía, pero el gobierno espera que los recientes contratos para una exploración, producción y ductos de gas y petróleo den vigor a este elemento de la economía.

La agricultura rural de subsistencia, pesca y caza es la principal fuente de ingresos en el Bloque Securé. Varios de los pueblos más grandes en el extremo sur del Bloque tienen algunas negocios pequeños, ubicadas en los hogares, incluyendo tiendas, restaurantes, talleres de mecánica y electricidad, y establecimientos médicos y farmacias. Explotación de madera cuenta con la mayoría de la actividad económica y empleo en la porción al norte del Bloque.

Como se mencionó anteriormente, el Gobierno de Bolivia en cooperación con fondos de los Estados Unidos y Europeos, ha comenzado a promover establecimientos agro-industriales en pequeña escala en el área del proyecto y tierras aledañas. Ejemplos de tales establecimientos que ya fueron observados en el área son: una planta de empaquetadora de piñas, granjas de pollos, y operaciones de procesadores de arroz. Programas de desarrollo de caminos y provisión de agua patrocinados por el Gobierno en el área del proyecto ofrecen otros medios de trabajo y comercio. Los programas, proveen no solo la infraestructura que necesitan las comunidades, pero también trabajos temporales, ingresos, y entrenamiento para los habitantes.

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

La mayoría de las granjas o ranchos en el área del proyecto producen cultivos en cantidades de subsistencia (cantidades que son suficientes solamente para abastecer las necesidades de consumo de una familia). Entre los cultivos producidos en el área del proyecto en cantidades mayores a los de subsistencia (comercio o venta), el más común es la coca. La producción de hojas maduras y secas representa la actividad económica dominante en esta región rural y es también una amenaza social y a la salud pública en comunidades miles de kilómetros fuera de su fuente. La parte sur del área del proyecto se encuentra dentro de lo que se conoce como la "zona roja", lugar en el área en la cual la mayoría de la cocaína no refinada es producida. Las hojas de coca son secadas y vendidas a operaciones que las procesan en cocaína en lugares primitivos escondidos dentro de los densos bosques. La simple razón de este dominio es que la planta de coca produce un cultivo que obtiene precios muchos más altos por hectárea que cualquier otro producto que puede ser cultivado en las tierras nativas.

3.4.5 Salud Pública y Condiciones de Seguridad

Las condiciones de salud pública en Bolivia son pobres comparados con las normas mundiales e inclusive con los de Latino América. El país registra un promedio de vida bajo (52 años para hombres y 56 para mujeres), alta mortalidad infantil (más de 100 muertes por cada 1000 partos vivos) y un bajo porcentaje de población con acceso al agua potable y servicios sanitarios (menos de 50 por ciento cuentan con estos servicios) (SENMA, 1993; Library of Congress, 1991). Las razones principales de las inadecuadas condiciones de salud son: nutrición deficiente, falta de servicio sanitarios, y contaminantes biológicos en las fuentes de aguas.

Existen pocas condiciones de riesgos de seguridad en el área del proyecto. Las inundaciones repentinas pueden ser una amenaza para la seguridad de los que viven en las riberas de los arroyos y ríos, aunque las viviendas aparentemente son construidas a suficiente altura para evitar daños durante las inundaciones periódicas. Fuera de la nutrición deficiente, falta de servicios sanitarios y enfermedades transmisibles, la única amenaza claramente evidente a la salud pública en el área del proyecto es la presencia de víboras venenosas e insectos. Encuentros entre los productores de cocaína y las fuerzas conjuntas Bolivianas-Americanas de lucha contra el narcotráfico han incrementado la amenaza a la seguridad pública, factor que ha sido reconocido por el Servicio de Asesoramiento de Turismo del Departamento de Estado de los EE. UU. Sin embargo, según los habitantes y trabajadores locales que fueron entrevistados durante la investigación para este EIA, esta amenaza es mínima.

Hay un pequeño hospital al sur de Villa Tunari y por lo menos dos farmacias en ese pueblo. Además, se observaron pequeñas clínicas y farmacias en los pueblos de Eterazama e Isinuto. Aunque estas instalaciones no fueron inspeccionadas durante los estudios de campo, se supone que el hospital de Villa Tunari, y más que seguro, las clínicas en los pueblos, solo están equipadas para atender emergencias o servicios médicos rutinarios. Hay hospitales mas grandes en Cochabamba, Santa Cruz, y La Paz. Una línea aérea privada en Santa Cruz provee servicios médicos de emergencia y de evacuación de personas gravemente heridas desde las pequeñas pistas en la región del Chapare hasta Santa Cruz.

3.4.6 Recursos Arqueológicos e Históricos

Se conoce que los tres grupos principales que pre-datan a la conquista española y que habitaban las llanuras donde se desarrolla este proyecto eran: los Yuracaré, Mosen y Chimane. Aparentemente, estos grupos eran más pequeños y vivían más aislados que sus vecinos al sureste (los Chiriguano) y al oeste (los Incas) (Rojo y Sundt, 1979). Esta es

3. CONDICIONES EXISTENTES DEL MEDIO AMBIENTE

quizás la razón por la cual estos grupos no fueron muy afectados por la Conquista Española durante el siglo dieciséis. Irónicamente, el idioma, cultura y comunidades de estos grupos más pequeños están intactos hoy en día, mientras que solamente existen registros y remanentes dispersados de los grupos más poderosos y avanzados, como los Incas.

Se sabe que los imperios Incaico y Tiahuanacota se extendieron hasta las montañas de la parte central y este de Bolivia. Un fuerte Incaico en Samaipata, aproximadamente a 50 kilómetros de Santa Cruz, indica que esta otrora gran civilización, habitó esta región. Sin embargo, no existen vestigios documentados de la cultura en o cerca del área del proyecto, y no se conoce hasta que lugar en las estribaciones de las montañas de esta área llegaron los Incas y Tiahuanacotas.

La densa vegetación y las frecuentes inundaciones que hoy en día presentan una formidable barrera al acceso y ocupación humana en el área del proyecto, seguramente habría frustrado los intentos de colonización por los antiguos nómadas y exploradores. Por esta razón, las migraciones en la cuenca del Amazonas siguieron los corredores de los ríos, y por lo tanto, cualquier rastro de una antigua ocupación humana cerca del área del proyecto, probablemente sería encontrada a lo largo de las riberas y tierras aluviales superiores del Ichilo y de sus mayores tributarios.

Durante las investigaciones para este EIA, no se encontró evidencia alguna ni registro de algún asentamiento humano, prehistórico o histórico, en el área del proyecto. Un mapa editado en 1859 del área que comprende la región de Bolivia en Sur América, no muestra ninguna evidencia de asentamientos en o cerca de la región al noroeste de Santa Cruz y al noreste de Cochabamba. Sin embargo, la notación de "cachuelas" en el Ichilo y sus tributarios, demuestran que hubieron exploraciones españolas por lo menos a comienzos del siglo diecinueve (Linares, 1959). Un mapa editado en 1904 de la misma área, muestra poca ocupación a lo largo del Río Grande (más de 50 kilómetros al noreste del área del proyecto), pero ninguno a lo largo de los ríos en o dentro del área del proyecto (German, 1904).

4. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

Los Reglamentos sobre el Medio Ambiente de YPFB estipulan que cualquier EIA deberán incluir un análisis de alternativas al proyecto propuesto, incluyendo la alternativa de no tomar ninguna acción (YPFB-CESICA, 1993). La Guía para el Asesoramiento Ambiental de Proyectos de Energía e Industria del Banco Mundial reconoce que las alternativas para el desarrollo, como el del proyecto propuesto, son generalmente limitadas, y que "son generalmente del tipo y grado de mitigación que será requerida" (Banco Mundial, 1991).

Repsol y sus socios están en la última fase de análisis de este proyecto. En este momento, los proponentes están analizando varias opciones en el diseño de un programa sísmico que permitiría una recopilación de los datos necesarios en forma que evitaría, en lo posible, o minimizaría los impactos ambientales adversos. Este análisis está evaluando ubicaciones de líneas y alineamientos opcionales, como también tecnologías de adquisición sísmica opcionales. Este análisis de alternativas toma en consideración alternativas a la ubicación propuesta o alineamiento de las líneas de prospección sísmica y alternativas de tecnología de adquisición de datos sísmicos. Los programas alternativos de prospección sísmica no fueron consideradas como prácticos desde el comienzo debido a las obligaciones contractuales de Repsol. Finalmente, la alternativa de ninguna acción es también evaluada conjuntamente con un proyecto alternativo a escala.

4.1 Alineamientos Alternativos

La ubicación y alineamiento de las líneas sísmicas fueron elegidas en base a los datos obtenidos de previas investigaciones sísmicas efectuadas a través del Bloque. Estos datos son inconclusos, pero sugieren que la recolección de datos sísmicos suplementarios a lo largo de los alineamientos propuestos, presentaría la mejor oportunidad de lograr datos básicos concluyentes. Los alineamientos han sido y continúan siendo levemente modificados para evitar los aspectos culturales y naturales importantes, como los pueblos o secciones del río que son paralelos a y en la línea de los alineamientos inicialmente planificados. Los alineamientos también podrían ser pulidos cuando los datos de las primeras líneas sísmicas sea analizadas para permitir más exploración en áreas que tengan un mayor potencial de reservas hidrocarburíferas.

Además, el alineamiento e intervalos de los puntos de disparo a lo largo de las líneas han sido y continúan siendo alterados para evitar los impactos a ciertos aspectos sensibles. Por ejemplo, el intervalo normal de 40 metros entre los puntos de disparo será alterado para evitar la detonación de cargas sísmicas en o directamente adyacentes a los numerosos ríos y arroyos perennes que serán cruzados por las líneas sísmicas. También, los puntos numerosos donde la línea sísmica actual será desviada, en forma de curva de 30 metros o más de la línea central de la línea de prospección propuesta, para evitar casas, pozos u otras estructuras sensitivas. El contratista geofísico normalmente puede interpretar los datos correctamente con estas pequeñas variaciones en los intervalos y alineamientos normales de puntos de disparos.

4.2 Tecnologías Alternativas

Las tecnologías alternativas del estudio sísmico propuesto incluyen (1) la utilización de la técnica Vibroseis, (2) el empleo de la cuerda detonante Geoflex en vez de o en combinación con explosivos normales, (3) el empleo un programa de estudio con apoyo de helicóptero evitando el sistema de línea larga "long lining", y (4) el empleo de un programa de estudio sin el uso de helicópteros.

4. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

Vibro seis es una técnica de estudio sísmico mecanizada que emplea equipos que emiten vibraciones fuertes en puntos consecutivos a medida que viaja a lo largo de las líneas de alineamiento. Normalmente esta es la principal alternativa tecnológica al empleo de cargas explosivas enterradas en estudios sísmicos terrestres. Esta técnica de Vibro seis fue inmediatamente desechada como una posible alternativa en este proyecto, debido a que sería necesario desmontar una senda de un ancho de varios metros a través de los bosques que dominan las líneas del estudio.

En ciertos casos se emplea el Geoflex en vez de las cargas de explosivos (dinamita) sísmicos normales en las áreas en que línea sísmica pasa sobre o cerca de factores culturales o naturales sensibles. Geoflex es una cuerda detonante que se entierra muy someramente en la tierra, que produce una explosión difusa al ser detonada, que puede ser registrada por geófono como explosión como fuente del punto de la explosión. La principal ventaja de esta técnica es que causa una menor ola de choque que la explosión de una carga normal. La principal desventaja es que requiere la excavación de una zanja angosta, de poca profundidad, de 40 metros de largo para cada explosión registrada. Esta técnica puede que tenga méritos obvios en circunstancias donde no es posible evitar los trabajos sísmicos en lugares directamente adyacentes a las estructuras habitadas o de otros factores sensibles. Sin embargo, la técnica preferida es la de evitar la detonación de cargas dentro de distancias de zonas que afecten los factores sensibles (al mover la línea en forma curva fuera de la línea de sísmica central) y también evita una directa interferencia a la superficie de la tierra y la zona de las raíces.

Podría ser técnicamente posible efectuar los estudios sísmicos sin el uso de helicópteros. Las cuadrillas sísmicas, provisiones y equipo que no podrían ser transportados por caminos tendrían que ser transportados por botes, y cuando sea necesario a pié. En la parte sur del área del proyecto existen suficientes caminos para permitir que el estudio sísmico se efectúe con el apoyo de camiones y jeeps. En la parte norte y central, se tendría que construir nuevos caminos de acceso, lo que involucraría mucha más alteración al medio ambiente que el modo preferido que actualmente se está utilizando de provisión por medio de helicópteros, y cuando sea factible, por botes. El transporte por botes es posible en pequeñas secciones de las líneas sísmicas que se encuentran adyacentes a los ríos navegables. Se utilizaron botes de río para el transporte de trabajadores y provisiones entre el campamento base y los campamentos temporales ubicados en el río Chipiriri durante el estudio sísmico efectuado en el Bloque Chapare adyacente.

La prospección sísmica también puede ser efectuada utilizando helicópteros para transportar las cuadrillas, equipo, y provisiones sin utilizar la técnica de "long lining". Sin embargo, esta técnica fue descartada como una alternativa práctica, debido a que requeriría la construcción de muchos helipuertos a lo largo de los alineamientos, obligando a un mayor desmonte e interferencia ambiental, que con la construcción de senderos.

4.3 Ninguna Acción

La alternativa de no tomar ninguna acción involucraría tener que proceder con las actividades de exploración petrolera y desarrollo en el Bloque Securé sin obtener datos sísmicos adicionales, o no efectuar actividad alguna en el Bloque. No es práctico explorar los recursos petroleros en el Bloque sin el beneficio del programa actual de adquisición de datos. Esto se debe al factor de que los datos obtenidos hasta el presente no son suficientes para proveer una indicación concluyente de que si existen reservas petroleras adecuadas para respaldar la continuación de la exploración por medio de la perforación de uno o más pozos.

4. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

El desistir de efectuar actividades de exploración en el Bloque Securé no es ni práctico ni justificado. Esta alternativa no es considerada como práctica en vista de las metas declaradas del Gobierno de Bolivia de incrementar la producción petrolera en esta área, como también la necesidad de obtener un nivel de datos decisivos para encontrar petróleo que pueda ser producido en forma efectiva, y cumplir con las obligaciones del contrato de Repsol con YPFB. No se considera justificable en vista del nivel mínimo de impactos potenciales al medio ambiente que serían causados por estas actividades.

Un programa de menor escala del actual programa sísmico no puede ser considerado ni práctico ni justificable por las mismas razones dadas para la anterior alternativa. Por ejemplo, un programa que involucra solamente doscientos a trescientos kilómetros de líneas que totalmente evitan cualquier área sensitiva en el Bloque no daría suficiente cubierta aérea de datos que son necesarios y para cumplir con las obligaciones del contrato de concesión de Repsol.

Técnicamente sería posible continuar las actividades de exploración petrolera por medio de la perforación y operación de pozos exploratorios, en vez de llevar a cabo el actual programa sísmico. Sin embargo, un programa de este tipo involucraría una mayor probabilidad de tener que efectuar desmontes y nivelaciones innecesarios y otros impactos adversos asociados con pozos que no son productivos. La obtención de datos sísmicos por medio del actual programa permitirá que Repsol fije con más precisión la ubicación y por lo tanto, se minimizaría el número de pozos exploratorios que podrían ser requeridos en ésta área.

5. IMPACTOS AMBIENTALES

Los reglamentos del medio ambiente de YPF, como también los proyectos de EIA del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (MDSMA), y de guías internacionales de evaluación del medio ambiente que están siendo seguidas para este proyecto, requiere que los EIAs evalúen los impactos positivos y negativos de las actividades de prospección sísmica en el ambiente afectado. Las guías de YPF y directivas internacionales indican que el nivel de atención prestada a un impacto potencial debe ser en proporción a la importancia de ese impacto. De acuerdo a estas guías, esta sección del EIA identifica los impactos más importantes, positivos y negativos, del proyecto dada las condiciones de base ambientales descritas en la Sección 3.

Las directivas de MDSMA usan varias categorías para definir los impactos. Estas categorías son:

- directo o indirecto
- permanente o temporal
- extenso o localizado
- reversible o irreversible
- capaz o incapaz de ser mitigado

La tabla de clasificación ambiental incluida en el Anexo F define cada uno de los impactos potenciales del proyecto de acuerdo a estas categorías.

Estas directivas fomentan las preparaciones de los EIAs en las primeras fases del proceso de planificación para permitir una revisión por el gobierno del EIA y para la integración de temas y recomendaciones suscitadas a través del proceso del EIA en la proyección y diseño. En este caso, el EIA ha sido preparado antes de que las últimas decisiones hayan sido tomadas en relación a la ubicación exacta de las líneas sísmicas, el número y ubicación de los campamentos, y otros detalles logísticos de cómo se llevará a cabo el estudio sísmico. La desventaja de efectuar el EIA en esta etapa es que no permite un análisis de impactos que probablemente resultarán de ciertos elementos del proyecto (como la ubicación de un campamento al lado de cierto río). Una clara ventaja de efectuar el EIA en esta etapa es que da tiempo para que las recomendaciones sobre la administración de la mitigación y medio ambiente desarrolladas por medio del proceso del EIA sean integradas en los proyectos y especificaciones de como se deberá efectuar el levantamiento sísmico. Para el EIA que es efectuado con anterioridad al proceso de planificación del proyecto, tal como en este EIA, las medidas de mitigación recomendadas en el EIA se vuelven más importantes y pueden ser mas definitivas que la evaluación del impacto mismo.

En el caso del EIA del Bloque Securé, la desventaja de efectuar el EIA a principio del proceso de planificación está compensado por los conocimientos de primera mano que fueron obtenidos de impactos que resultaron, de un estudio sísmico muy similar que fue efectuado en el Bloque Chapare en 1993. Las predicciones y juicios utilizados para evaluar posibles impactos del levantamiento sísmico en el Bloque Securé están basados, en parte, sobre los resultados de la evaluación de impactos, observación de actividades, y seguimiento de los impactos post-proyecto del estudio sísmico del Bloque Chapare.

La evaluación de los impactos de proyectos de exploración y desarrollo inevitablemente enfatiza los impactos negativos de un proyecto. En el caso de este proyecto, es importante comprender que Repsol y sus socios han planificado el proyecto de manera que solo causará una fracción del impacto negativo sobre el ambiente en vez del que podría ser causado si las actividades hubieran sido efectuadas en diferente forma. Debido a que el proyecto propuesto esta limitado a estudios de prospección sísmicas y de operaciones de apoyo que durarán

5. IMPACTOS AMBIENTALES

varios meses, se espera que ocurra un mínimo de impactos adversos. Además, el área de impacto en la mayoría de los casos estará limitada a las áreas directamente adyacentes a las líneas sísmicas, campamentos y otras instalaciones construidas y operadas como parte del estudio sísmico.

Los principales impactos potencialmente adversos que podrían ocurrir como resultado del proyecto propuesto incluyen:

- impactos de corta y posible larga duración al pueblo indígena que vive en las vecindades inmediatas a las áreas afectadas en la distante parte central y norte del Bloque,
- impactos de corta y larga duración a los grupos de vegetación,
- impactos de corta duración a la fauna,
- impactos económicos positivos de corta duración,
- impactos cortos y posiblemente largos de erosión en pocos lugares específicos,
- impactos de corta duración de desechos, basuras y otros, y
- cambios cortos y de posible duración en el uso de terrenos en ciertos sitios específicos,

Medidas de mitigación y prevención pueden ser utilizadas para prevenir o minimizar la mayoría de los impactos adversos. Los únicos impactos adversos que se anticipan del proyecto son una interrupción temporal de territorios indígenas y cambios limitados a ciertos grupos de vegetación.

Impactos positivos que resultarán del proyecto propuesto incluyen mejoras de corta duración en las condiciones de economía local. Lámina 8 muestra un perfil sobre una línea transversal al este y oeste por el área del proyecto, y sirve como un guía muy útil de referencia de análisis de impacto.

5.1 Erosión y Compactación de los Suelos

Las actividades del proyecto podrían causar un incremento en la erosión y compactación de los suelos a lo largo de las líneas sísmicas y en las áreas que será utilizadas como campamentos y helipuertos.

El desmonte y limpieza de tierras para las líneas sísmicas, campamentos y helipuertos expondrá a las tierras parcialmente descubiertos causando una erosión. Tierras de granos finos como las que predominan a través de área del proyecto son generalmente altamente susceptibles a una erosión. Sin embargo, las condiciones de vegetación altamente densa y en toda, menos el margen suroeste del proyecto, limitan el potencial de erosión de los suelos La preocupación principal sobre el impacto de la erosión que pudieran resultar de este proyecto serían:

- donde las líneas sísmicas atraviesan laderas de cerros con mucha gradiente
- donde las líneas sísmicas cruzan los ríos y arroyos
- donde los campamentos de base y helipuertos están ubicados adyacentes a los márgenes de los ríos o arroyos.

5. IMPACTOS AMBIENTALES

Los campamentos y helipuertos no serán ubicados en las laderas de cerros de mucha gradiente para este proyecto debido a los beneficios de logística y medio ambiente de ubicar a estos campamentos y helipuertos en lugares planos.

Las capas superiores de la tierra en áreas donde están ubicados los campamentos y helipuertos pueden resultar compactados por el tráfico de equipo pesado, vehículos y personas sobre la superficie. En áreas donde la compactación es lo suficientemente severa como para impedir el nuevo crecimiento natural de vegetación nativa después de que termine el proyecto, el suelo deberá ser suavemente removida y restaurada.

No se anticipa ningún impacto sobre la estructura de la tierra como resultado de la detonación de las cargas sísmicas. El contratista efectuará pruebas en el área del proyecto antes de comenzar el levantamiento sísmico para determinar la profundidad correcta y tamaño que deberá utilizarse para evitar explosiones que afecten la superficie o dañen la estructura de la tierra.

No se observó una erosión importante de las riberas del río y laderas empinadas en el estudio sísmico del Bloque Chapare. La compactación era limitada a áreas pequeñas como los lugares de aterrizaje, almacenaje de combustibles, y bases de concreto para algunas carpas en el campamento base.

5.2 Calidad de Agua/Materiales Potencialmente Peligrosos

Se espera que las actividades del proyecto causen un nivel muy bajo de impactos a la calidad del agua en el área del proyecto. Los impactos potenciales que pudieran ocurrir incluyen:

- pequeñas fugas o derrames de aceite de los botes, sierras, perforadoras, y otro equipo utilizado en o cerca de los cuerpos de agua superficiales
- descargas de desagüe de aguas domésticas (baños, lavandería y cocina) de las operaciones del campamento a aguas subterráneas por medio de sistemas sépticos o letrinas.

Cualquier efecto de una descarga de aguas servidas hacia las aguas subterráneas desde los campamentos será mitigado por el uso de un sistema séptico controlado para filtrar los contaminantes de cualquier fuente importante de aguas servidas (e.g. campamento base). El efecto será más ampliamente mitigado por la colocación de las descargas de aguas servidas en lugares lo más lejos posible, en todo caso a distancias no menos de 100 metros de la entrada de una fuente de agua potable.

El combustible, aceite de motores, y una pequeña cantidad de químicos como pesticidas serán almacenados en los campamentos y será utilizados para las actividades del proyecto. La transferencia de combustible, aceite de motor y pesticidas desde los recipientes de almacenaje a las máquinas representa un impacto potencial a la calidad del agua y de materiales peligrosos. Los derrames de estas sustancias durante su transferencia serían de poca monta debido a las cantidades mínimas almacenadas, pero podrían causar un impacto a la calidad de las tierras o de cualquier cuerpo de agua cercano. Será muy importante asegurar que todo dicho material sea almacenado en recipientes seguros, rodeado por diques o zanjas que sean capaces de recibir por lo menos el total del contenido de los líquidos almacenados. El punto de transferencia deberá estar dentro del perímetro de esta área de recolección, ya que

5. IMPACTOS AMBIENTALES

si acaso ocurriera un derrame durante la transferencia, este derrame podrá ser contenido y administrado correctamente.

En el levantamiento sísmico del Bloque Chapare, el Jet fuel, diesel y gasolina fueron almacenados en bidones y cercados por diques de retención en el campamento base, pero los otros materiales y combustibles almacenados en pequeñas cantidades en los helipuertos no estaban correctamente retenidos. Aunque no se observaron derrames durante el estudio en el Bloque Chapare, será muy importante asegurar que durante el levantamiento sísmico del Bloque Securé, todos los materiales potencialmente peligrosos que podrían causar impactos a la calidad del agua y otros, sean correctamente administrados y contenidos.

La prospección sísmica será **planificada para evitar** la colocación y detonación de explosivos en o cerca a los ríos o lagos. Las **cuadrillas de trabajadores** sísmicos recibirán instrucciones de dejar una distancia de 50 metros de cualquier elemento de agua y pozos de agua. Sin embargo, los explosivos serán colocados y detonados en algunos lugares que sufren de inundaciones temporales en unos pocos lugares. Debido a que los explosivos son enterrados y taponeados a una profundidad segura en tierra arcillosa, la posibilidad de que algunos contaminantes penetren las napas de agua o cuerpos de agua en la superficie es mínima. Recomendaciones para el almacenaje y transporte de los explosivos están incluidas en la Sección 5.8.

No se espera que haya un incremento en las cargas de sedimentación ya altas de los ríos y riachuelos del área del proyecto como resultado de las actividades del proyecto, ni que hayan otros impactos al agua. La evidencia observada de impacto al agua fue de un mínimo (menos de 100 milímetros) escape o derramamiento de aceite del motor de la sierra de cadena o del taladro hacia las aguas utilizados en el proyecto.

5.3 Flora

Los proyectos de estudios sísmicos tienen un impacto mínimo y generalmente temporal en la comunidades de vegetación comparado con los proyectos actuales de desarrollo. El área de impacto en líneas sísmicas está limitada a senderos angostos que evitan los árboles grandes y cortan material herbáceo alto y tupido de manera que deja intacto los sistemas de raíces y troncos o ramas. Areas adicionales tendrán que ser limpiadas en la misma forma para los campamentos de trabajo y helipuertos. Al implementar una administración ambiental, mitigación y prácticas de monitoreo correcta, Repsol y sus socios deberán poder lograr un impacto limitado de larga duración del proyecto en las comunidades de vegetación en el área.

El actual programa sísmico causará un impacto directo de desmonte, corte y recorte de un total de 0.9 kilómetros cuadrados de comunidades de vegetación dentro del área del proyecto. Esta cantidad incluye las siguientes clasificaciones:

- aproximadamente 0.06 kilómetros cuadrados de bosques primarios a ser desmontados totalmente para los campamentos y helipuertos en la parte norte y central del área del proyecto
- aproximadamente 0.60 kilómetros cuadrados de bosques primarios que serán limpiados de troncos y malezas hasta cierta altura (árboles maduros [de más de 20 cm. de diámetro] no serán cortados) para las líneas sísmicas, zonas de descarga y carga.

5. IMPACTOS AMBIENTALES

- aproximadamente 0.24 kilómetros cuadrados de bosques secundarios y de transición, arboledas de bosques primarios naturalmente degradado será limpiado y raleado para los campamentos, helipuertos, líneas sísmicas, zonas de descarga y carga, dividido en las mismas proporciones como se indicó para los bosques primarios

El más importante impacto directo del proyecto sobre la flora del área del proyecto es la pérdida de aproximadamente 0.06 kilómetros cuadrados de bosques primarios para los campamentos y helipuertos. Los bosques afectados contienen una muy alta variedad de especies, proveen un hábitat de gran valor a la fauna silvestre, y ha tomado siglos en crecer y lograr su condición actual de equilibrio. Es muy probable que áreas de bosques primarios que han sido desmontados durante volverán, con el tiempo y buena administración, a su condición de bosques secundarios. Si la sucesión natural de crecimiento de la vegetación se revierte a las condiciones que asemejan al bosque primario original, esto tardaría varios centenares de años en lograr este equilibrio. Por esta razón será muy importante hacer todo lo posible para minimizar el tamaño del área afectada y, dentro de lo posible, elegir áreas para campamentos y helipuertos que están ubicados en áreas de bosques ya impactadas (e.g. grupos de bosques naturalmente degradados a lo largo de los ríos)

El corte o raleo de vegetación de los bosques secundarios afectados tendrá un impacto de menor importancia debido a que existe menos probabilidades de que esto cause la pérdida de tipos de grupos de vegetación, y también porque los bosques secundarios no son considerados de tanto valor ecológico como los bosques primarios. Es más factible que las áreas de los bosques secundarios desmontados reviertan a su condición original antes del impacto a que esto sucediera en el caso de los bosques primarios.

El procedimiento de limpieza y corte en campos agrícolas para campamentos y helipuertos deberá ser evitado al menos que éste sea la única alternativa de desmonte de bosques primarios en la parte norte y central del proyecto. La limpieza de líneas a través de campos agrícolas será minimizado debido a que muchas veces es posible efectuar el levantamiento de una línea, enterrar y detonar las cargas sísmicas, y colocar y operar el equipo de registro entre filas de cosechas sin la necesidad de sacar más que unas cuantas plantas o limpiar unas cuantas ramas de árboles por campo.

El procedimiento establecido para este proyecto en la mayoría de los casos, tanto en los bosques primarios como secundarios, es el corte de toda la vegetación a nivel de la tierra, sin sacar las raíces y tocones. Este procedimiento no solo ayuda limitar el impacto de la erosión, sino que fomenta la regeneración normal de las plantas nativas. Sólo en áreas seleccionadas de los campamentos y helipuertos (por ejemplo, una área de 20 metros por 20 metros para un helipuerto, lugares de almacenaje y bases de cemento para las carpas administrativas) se sacarán los tocones.

El monitoreo de impactos después de la sísmica del Bloque Chapare, indicó que la vegetación nativa se regeneró muy rápidamente en las áreas impactadas. Esto también sucedió en las áreas que recibieron un mayor impacto, los helipuertos y márgenes de ríos, donde la vegetación de hierbas, malezas y árboles nuevos ya cubrían la superficie de la tierra en el momento en que las últimas cuadrillas de inspección de la terminación y restauración salieron del Bloque.

5. IMPACTOS AMBIENTALES

5.4 Fauna

El proyecto causará una destrucción directa de aproximadamente 0.9 kilómetros cuadrados de tierras que sirven como un hábitat de la vida silvestre. De este monto, la única pérdida importante de hábitat a largo plazo será de aproximadamente 0.06 kilómetros cuadrados de bosques primarios que debe ser desmontado para los campamentos y helipuertos. La fauna silvestre que depende de las partes afectadas de los bosques primarios buscarán su ambiente de vida necesario en las áreas adyacentes no afectadas. Aunque los animales desplazados seguramente encontrarán las características acostumbradas para sus necesidades, el desplazamiento causará mayor competencia por una existencia entre el total de la población de animales viviendo en una área. Cuando una parte suficientemente grande de un hábitat es perdido, desequilibrios ecológicos, incluyendo la emigración y mortalidad, pueden ocurrir dentro de las poblaciones más afectadas. Sin embargo, debido a que la pérdida de bosques primarios en el área del proyecto es sumamente pequeña en comparación con el área total de hábitat del bosque primario, que se encuentra en el área del proyecto, (mas que 10,000 kilómetros cuadrados), estos desequilibrios de hábitat serán poco probables.

Los impactos a los hábitats de bosques secundarios, bosques en transición serán de menor efecto y más temporal que los impactos limitados al hábitat del bosque primario. La limpieza de senderos, campamentos y helipuertos en estas áreas causará un desplazamiento local temporal de animales que habitan las áreas afectadas, pero el hábitat afectado deberá ser suficientemente restaurado a su condición original para volver a ser habitable por dicha fauna poco tiempo después de la finalización de las operaciones sísmicas. La limpieza de los campos agrícolas será mínimo, según lo indicado en Sección 5.3, y por lo tanto el impacto a la vida silvestre que depende de estos grupos cultivados para su hábitat, será mínimo.

No se espera que se produzca una mortalidad de la fauna silvestre como resultado directo de las actividades de los estudios sísmicos, ya que la caza y daño intencional a los animales está estrictamente prohibido por las políticas del programa de sísmica de Repsol. Igualmente, se espera que no haya ninguna mortandad de peces u otra vida acuática como resultado directo de las actividades, ya que la pesca o daño a los peces es prohibido, y porque no se detonará ninguna carga sísmica dentro del límite de 50 metros de los ríos y lagos.

No es probable que las líneas sísmicas den lugar a nuevas vías para una inmigración local de animales (introduciendo nuevas formas de competencia en los hábitats) ya que estas vías ya han sido establecidas hace mucho tiempo y no es probable que cambien. A largo plazo (después de varios meses) la regeneración natural de la vegetación a lo largo de las líneas gradualmente eliminará cualquier potencial migración por estas sendas.

Es muy poco probable que las líneas sísmicas hagan nuevos senderos para la migración local de los mamíferos (introduciendo un esquema nuevo de competencia de hábitat) ya que estos senderos ya han sido establecidos y no es probable que cambien. A largo plazo (después de varios meses), el proceso de nuevo crecimiento natural a lo largo de las líneas eliminarán cualquier potencial de migración a lo largo de las líneas.

No se evidenciaron impactos a los hábitats de los peces y vida silvestre durante el estudio de sísmica en el Bloque Chapare o durante el monitoreo de impactos después de la terminación del proyecto.

5. IMPACTOS AMBIENTALES

5.5 Población Nativa

Las actividades del proyecto podrían causar una interrupción temporal de los medios de vida de la población indígena que viven en o cerca de las áreas afectadas en las áreas remotas del norte y centro del proyecto. Sin embargo, las actividades dentro de la parte norte del Parque Nacional Isiboro-Securé y otras secciones del área del proyecto evitarán en lo posible, aquellas áreas que están reservadas para los grupos indígenas, algunas líneas quizás tengan que extenderse dentro de estas áreas y uno o un número reducido de helipuertos quizás tengan que ser ubicados en estas secciones, si se obtiene permiso de las autoridades de los grupos indígenas (probablemente el CPIB). Los impactos menores y temporales a las personas que habitan estas tierras sería causado dentro y directamente adyacente a los territorios indígenas.

Es posible que las actividades humanas y el ruido de los helicópteros ahuyenten a los animales del área de caza de los territorios indígenas, pero este impacto sería de corto plazo ya que el término de operaciones en ésta área esta limitada a no más de un mes. También, estas actividades pueden que causen una alteración de los patrones de reproducción de los las especies de animales más reclusos y sensibles en el área.

Las actividades también pueden causar una variedad de impactos indirectos menores a la población nativa que vive en las áreas afectadas. Estas incluyen:

- la interrupción de las condiciones tranquilas en las tierras que han sido relativamente libres de disturbios por extraños por siglos
- el potencial de conflicto o de erosión cultural debido al contacto con las tecnologías, costumbres y actitudes modernas.
- pérdida de una pequeña cantidad de bosques primarios en su área de caza para las campamentos y helipuertos, si fueran necesarios

Si Repsol y sus socios, y el contratista de geofísica mantienen una comunicación cuidadosa y sincera con los representantes del grupo indígena, siguen las recomendaciones y acceden a las solicitudes (dentro de lo que es práctico) de estos representantes, y efectivamente implementan las medidas de mitigación estipuladas en este EIA, cualquier impacto de este proyecto en los grupos nativos deberá ser minimizado a niveles que son aceptables a las personas nativas afectadas.

Repsol ha programado reuniones con el CPIB para describir el proyecto, conocer los posibles problemas de los grupos indígenas que habitan el área del proyecto, y para encontrar la forma de solucionar estos potenciales problemas.

Un número de territorios indígenas, incluyendo el Parque Nacional Isiboro-Securé, fueron afectados por el estudio sísmico del Bloque Chapare. Por medio de operaciones cuidadosas y en coordinación con el CPIB y los jefes de los grupos nativos locales en ese Bloque, BHP pudo cumplir su programa sísmico de manera aceptable y con los grupos indígenas afectados y de sus representantes.

5. IMPACTOS AMBIENTALES

5.6 Uso del la Tierra

Los estudios sísmicos causarán un impacto de corta duración en el uso de tierras en el área del proyecto. A través de un período de cinco meses de duración del estudio, varios campamentos de 20 hasta 50 hombres serán establecidos, ocupados y desmantelados. El tráfico en las dos mayores carreteras en el área del proyecto (Santa Cruz-Cochabamba y el camino al noroeste de Villa Tunari) aumentará con los camiones y jeeps que serán utilizados para apoyar el estudio en la parte sur del área del proyecto. El tráfico de helicópteros se incrementará drásticamente a lo largo y entre las líneas sísmicas en la parte norte y central del área del proyecto. El tráfico en los ríos será incrementado marginalmente debido a los botes que transportan las provisiones y hombres a y de los sitios de trabajo en la parte norte-central y central del área del proyecto.

Debido a que las líneas sísmicas son muy angostas y son cortadas para permitir una rápida regeneración de la vegetación del alineamiento afectado, es improbable que estas líneas sean usadas como avenidas para una colonización adicional en el área del proyecto. Por esta razón, y debido a la naturaleza temporal del proyecto no se anticipa ningún cambio de largo plazo en el uso de la tierra como resultado de las actividades del estudio sísmico.

No se observaron cambios a mediano o largo plazo, ni se espera que existan según los resultados obtenidos del estudio sísmico en el Bloque Chapare.

5.7 Condiciones Económicas

El proyecto causará impactos económicos cortos y positivos. Dentro de un corto plazo (varios meses) se espera que el estudio sísmico genere aproximadamente unos 300 empleos y provea entrenamiento a la población local durante las actividades. Este estimado está basado en el número de personas contratadas para el estudio del Bloque Chapare. Muchos de los que fueron contratados para el estudio del Bloque Chapare eran agricultores de subsistencia y que prácticamente no tenían otra oportunidad de obtener ganancias monetarias o de recibir entrenamiento para otros oficios. Repsol piensa contratar en la misma forma para el estudio del Bloque Securé.

El proyecto también podría generar un beneficio económico secundario de corta duración al incrementar la demanda para el abastecimiento y servicios de apoyo para las actividades propuestas. Mucho del abastecimiento (p.e. comida) y servicios (p.e. reparación de vehículos) que fueron necesarios para el estudio del Bloque Chapare fueron provistos por los habitantes que vivían en pequeños pueblos dentro de este mismo Bloque.

Debido a que las actividades del proyecto no representan un desarrollo mayor y son de corta duración, no se anticipa que surja una situación "boom or bust". (Este fenómeno de "boom or bust" es el rápido crecimiento y subsecuente colapso de una economía basada en un solo proyecto que prontamente finaliza en comunidades locales durante y después de la construcción dejando al pueblo desempleado). Sin embargo, esto debe ser considerado como un impacto potencial secundario del proyecto.

5.8 Impactos Menos Importantes

Además de los impactos potenciales mencionados anteriormente, las actividades sísmicas pueden causar una variedad de impactos de menor importancia. Estos impactos que tendrán poco, o casi ningún efecto en el área del proyecto, merecen ser mencionados brevemente

5. IMPACTOS AMBIENTALES

para demostrar que han sido considerados. Entre los impactos de menor importancia, están aquellos que se relacionan con la hidrología, almacenaje y manejo de explosivos, agricultura, calidad de aire y ruidos.

Las actividades del proyecto no alterarán el drenaje o las condiciones hidrológicas en el área del proyecto. Un estudio independiente de impacto ambiental efectuado por representantes del territorio indígena del Parque Nacional Isiboro-Securé para el estudio de Bloque Chapare, encontró que un árbol cortado a lo largo de una de las líneas sísmicas yacía a través de uno de los arroyos bloqueando esta vía de drenaje efímero. También, en los terrenos donde existen cerros o inclinaciones graduales, los senderos sísmicos pueden volverse canales de drenaje local debido a que la superficie de las sendas es mucho más compacta y libre de vegetación que las partes adyacentes de una ladera. Si esto no es controlado, esto podría convertirse en un impacto de erosión a lo largo de la línea e interrumpir los sistemas locales de drenaje. El monitoreo de las líneas sísmicas que fueron desmontadas y que se llevó a cabo después de las actividades en el Bloque Chapare y en otras áreas de Bolivia, indicaron muy poca evidencia de tales problemas.

Los explosivos utilizados para la prospección sísmica estarán almacenados bajo llave en un depósito de acero reforzado en una ubicación segura, bardado, aislado, y controlado cerca del campamento base. Hasta 5.600 libras de dinamita fueron almacenados en similar lugar para el estudio del Bloque Chapare. El almacén de explosivos estará diseñado de acuerdo a las normas más estrictas del U.S. Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms (Oficina de Control de Alcohol, Tabaco y Armas de Fuego de los Estados Unidos), incluyendo una ubicación en una área a una distancia mínima (de 500 metros) de cualquier estructura habitada. Los explosivos serán transportados a los lugares de trabajo por medio de camiones, botes, helicópteros, o una combinación de estos tres medios. En ningún caso se transportarán o almacenarán los explosivos y los detonantes juntos hasta que las cargas están instaladas a lo largo de las líneas sísmicas. Siempre que se cumplan estas medidas de precaución, no se anticipa que habrán impactos por el manejo de los explosivos.

El transporte seguro, almacenaje y administración de los explosivos en el área del proyecto podría dificultarse por la presencia de personas que manufacturan la pasta de coca para la cocaína y de las tropas de policías anti-narcóticos de Bolivia, UMOPAR, en el área del proyecto. Hay conflictos ocasionales entre estos grupos. UMOPAR es muy diligente en revisar a los vehículos que transitan por esta zona en busca de sustancias ilegales y podrían no aprobar el transporte no aprobado de explosivos a esta zona. Por estas razones será importante que Repsol y sus socios trabajen conjuntamente con UMOPAR para desarrollar formas aceptables a ambos para el transporte seguro, almacenaje y administración de los explosivos que serán requeridos para este estudio sísmico.

Las líneas sísmicas ocasionalmente pasan a través de campos agrícolas activos, aunque se ha tratado de desviar las líneas para que circunden estas propiedades. En casos donde este desvío no es práctico, normalmente se trabaja a través de los campos sin causar daño a las cosechas. Si por alguna razón alguna cosecha se dañara, Repsol y su socios compensarían a los dueños en forma apropiada.

Las actividades sísmicas generarán una cantidad mínima de polución aérea en el área inmediata a las operaciones. El impacto principal relacionado con el aire podría ser el incremento del polvo en los pueblos y áreas residenciales ubicadas a lo largo de los caminos no pavimentados al noroeste de Villa Tunari debido al incremento del tráfico causado por el proyecto propuesto. Las operaciones de los helicópteros, camiones y botes utilizados para el transporte de los trabajadores y provisiones generarán monóxido de carbón y óxidos de

5. IMPACTOS AMBIENTALES

nitrógeno, pero estas emisiones serán dispersadas y limitadas a los helipuertos, caminos y ríos, respectivamente. Otras fuentes de contaminantes aéreos son las sierras de cadena y taladros operados con motores de gasolina que son utilizadas a lo largo de las líneas sísmicas. Finalmente, se deberá fumigar con insecticidas en forma de niebla semanalmente todo el campamento para el control de insectos, tal como se hizo en el estudio sísmico del Bloque Chapare. Ninguna de éstas emisiones presentan impactos adversos importantes de larga duración o de gran extensión al medio ambiente.

Las fuentes menores de contaminantes del aire que son introducidos en el área como resultado del proyecto, también son fuentes de emisiones de ruidos. En particular, los helicópteros, taladros y cierras de cadena emiten niveles de ruido que pueden causar incomodidad a las personas en la vecindad después de estar expuestos durante largo rato. Ya que ninguna de estas máquinas será operada cerca de las áreas habitadas, no se anticipa que se produzca ningún impacto directo a los residentes del área del proyecto. Es posible que la operación de los helicópteros a bajas alturas sobre las áreas sensibles como el río, áreas alejadas y sensibles, como en la sección del proyecto al norte del río Ichoa, podría causar un impacto temporal a los humanos y fauna silvestre del área, pero este impacto sería de corta duración y limitado por el uso de medidas apropiadas de mitigación. Se piensa que en ningún caso las actividades del proyecto excederán los límites de ruidos estipulados por CESICA, excepto directamente en ciertos lugares y por una corta duración (e.j. por un operador de un taladro y por un período de menos de una hora).

6. MITIGACION, ADMINISTRACION, ABANDONO, Y RESTAURACION

Los análisis alternativos descritos en la Sección 4.0 demuestra como algunos de los impactos potencialmente adversos identificados en la Sección 5.0 han sido y puede ser evitados. Las formas de evitar los impactos a factores sensibles en el área del proyecto constituirán las medidas más importantes para asegurar que las actividades propuestas no causarán un impacto importante en las condiciones existentes dentro del área.

Impactos potencialmente adversos que no pueden ser evitados serán minimizados cumpliendo cuidadosamente las apropiadas técnicas de mitigación. Documentos instructivos publicados por el American Petroleum Institute (API, 1989), International Association of Geophysical Contractors (IAGC, 1992) y el Banco Mundial (Banco Mundial, 1991) proponen medidas que son apropiadas para la mitigación de impactos adversos relacionados a la exploración y explotación petrolera en el mundo. Las medidas apropiadas mencionadas en estos documentos deberán ser cumplidas de acuerdo a las circunstancias, durante el proyecto de construcción y las operaciones.

Técnicas importantes que deben ser utilizadas para evitar o minimizar los impactos potenciales del proyecto incluyen ciertas medidas específicas de mitigación, prácticas administrativas, y métodos de restauración y abandono. Un cuidadoso estudio de los impactos potenciales de este proyecto ha tenido como resultado las recomendaciones de técnicas en cada de estas categorías que ayudarán a disminuir los impactos del proyecto hasta un punto en que sean aceptables para aquellos que habitan el área del proyecto y para aquellos que tienen un interés especial en la conservación de los recursos naturales del área. Las siguientes son las recomendaciones para cada categoría.

6.1 Medidas para la Mitigación

Las siguientes medidas deberán ser utilizadas para mitigar (o disminuir) los impactos potenciales del proyecto:

- usar el método de provisión por medio de helicópteros en áreas donde no hay caminos (las secciones central y norte del área del proyecto para que no sea necesario construir caminos o varios helipuertos para el apoyo de las operaciones sísmicas)
- ubicar el campamento base en una área ya afectada pero no utilizada activamente (tal como un campo agrícola abandonado) cerca de caminos ya existentes
- ubicar el/los campamento(s) auxiliares y zonas de carga que sean necesarios en las secciones alejadas del norte y secciones centrales del área del proyecto en áreas que ya han sido afectadas o naturalmente degradadas, si posible
- tomar en cuenta una distribución alternativa de los campamentos para minimizar en forma segura el área que deberá ser limpiada
- instalar y operar un sistema séptico para filtrar los contaminantes de las descargas de aguas servidas de la operación del campamento

6. MITIGACION, ADMINISTRACION, ABANDONO, Y RESTAURACION

- ubicar puntos subterráneos de desagües de aguas servidas (e.j. el sistema séptico del campamento base) lo más distante posible, y en todo caso no menos de 100 metros, de las fuentes de agua potable
- almacenar todos los materiales potencialmente peligrosos en recipientes sellados rodeados de estructuras/áreas de contención seguras;
- alterar el alineamiento de las líneas sísmicas para evitar las casas, pozos de agua, y otras estructuras, como también los campos de cultivos activos
- alterar los alineamientos de las líneas sísmicas o hacer cortes en los árboles para evitar la tala de árboles grandes (20 cm o más de diámetro a la altura del pecho)
- alterar los intervalos de disparos a lo largo de las líneas sísmicas para evitar la detonación de cargas sísmicas dentro de 50 metros de los ríos
- trazar las líneas sísmicas para proveer curvas en codos a cada cruce de camino, sendero o de río para ocultar las líneas y proteger que no ocurra una colonización a lo largo de las líneas.
- minimizar el tamaño del espacio que será requerido para las líneas sísmicas, zonas de carga, zonas de caída de materiales, campamentos y otras áreas afectadas
- cortar la vegetación hasta el nivel de la tierra dejando las raíces para estabilizar los suelos y para facilitar su regeneración
- tratar de no efectuar actividades fuera de las áreas de impactos directos limitados en áreas alejadas del Bloque para minimizar los impactos a los pueblos indígenas locales

6.2 Prácticas de Administración del Medio Ambiente

Las siguientes prácticas de administración deberán ser cumplidas durante el levantamiento sísmico para prevenir o minimizar los impactos potenciales:

- reunirse con los representantes de los pueblos indígenas según sea solicitado y escuchar y resolver problemas razonables referentes a impactos potenciales del proyecto
- reunirse y, en forma continua, coordinar con los oficiales de UMOPAR que controlan los accesos dentro de la sección sur del proyecto para desarrollar y mantener un plan seguro para las operaciones en esa área, especialmente en lo que se refiere al transporte y almacenaje de explosivos.
- cumplir estrictamente las normas de la Oficina de Alcohol, Tabaco y Armas de Fuego de los Estados Unidos sobre el manejo de explosivos

6. MITIGACION, ADMINISTRACION, ABANDONO, Y RESTAURACION

- implementar y asegurar el uso de medidas seguras y efectivas en las áreas de transferencia, contra derramamientos o sobre el almacenaje de todos los combustibles o materiales peligrosos
- construir una almohadilla impermeable y una zanja o dique de parametro (con drenaje a una excavación de zanja, hoyo, o tanque) encima de combustible y sitios de almacenamiento de aceites de motor
- todo desecho será administrado correctamente (desechos de lavandería y letrinas serán descargados a un pozo ciego y los desechos humanos combustibles serán colocados en un pozo administrado y quemados; y los desechos sólidos no combustibles serán colocados en un pozo administrado de basura y cubiertos diariamente por una capa de tierra);
- en lo práctico, reciclar metales, plásticos y vidrios y otros desechos que no son biodegradables o que no pueden ser quemados sin causar gases y emisiones que sean potencialmente dañinos;
- minimizar las alteraciones de los nidos de los animales, guaridas y otros hábitats conocidos de animales;(el contratista deberá prohibir en forma estricta una alteración intencional y enseñar a los trabajadores sobre estas medidas para minimizar alteraciones no voluntarias)
- regularmente inspeccionar y mantener los vehículos de trabajo y otros equipos para prevenir fugas y minimizar las emisiones de aire y ruidos;
- mantener un metódico entrenamiento, supervisión y sistema de información para asegurar un correcto almacenaje, manejo y transporte y uso de los explosivos en el área de estudio (siguiendo normas de seguridad internacional);
- dejar una tira de vegetación intacta, (por lo menos, cinco metros de ancho) como protección, a lo largo de las riberas de los arroyos y en los cruces de los corredores de caminos;
- contribuir a los esfuerzos locales e internacionales para la protección y restauración en las regiones del Subandino/ Amazónicas ayudando a financiar programas de protección ambiental específicos y aprobados por el gobierno;
- compartir cualquier tecnología de alineamiento sísmico avanzado y ambientalmente eficiente con YPFB y proveer el entrenamiento según sea necesario
- mantener informados e involucrados a los grupos indígenas que estén afectados, sobre el progreso de los estudios, especialmente manteniendo contacto con el CPIB

6. MITIGACION, ADMINISTRACION, ABANDONO, Y RESTAURACION

- ayudar a las poblaciones locales comprando sus cosechas y otras provisiones locales, dando oportunidades de trabajo según sea apropiado, y prestando programas de asistencia, de acuerdo a la necesidad

6.3 Métodos de Abandono y Restauración

Los siguientes métodos de abandono y restauración deberán ser cumplidos durante y después de la terminación del estudio sísmico para evitar o minimizar impactos potenciales de larga duración:

- disponer de toda la basura, bases de concreto, y otros residuos de las actividades humanas de los sitios de los campamentos cuando son abandonados;
- volver a nivelar las superficies limpiadas y compactadas en los sitios de los campamentos para remover la tierra antes de la regeneración de la vegetación;
- inspeccionar los lugares de los campamentos después que hayan sido abandonados para asegurar que toda basura ha sido retirada y que las tierras han sido reacondicionadas para quedar en lo posible, en las mismas condiciones que antes del impacto
- salvar los árboles y matorrales cortados durante la limpieza para los campamentos y colocar esta vegetación sobre las superficies después del abandono y replanteo u otra forma de restauración de la superficie;
- plantar sauces y otros plantines en cualquier área limpiada a lo largo de las riberas de los ríos;
- plantar pastos nativos, no que no invadan las áreas próximas para estabilizar las tierras en áreas (además de las riberas de los ríos) donde la superficie ha sido limpiada y raizada o molestada en otra forma
- plantar plantines nativos en áreas donde la vegetación ha sido cortada o sacada en las áreas boscosas dentro de los tercios centro y norte del área del proyecto;
- implementar un programa de monitoreo del medio ambiente de acuerdo a lo recomendado en el Capítulo 7 para asegurar una implementación adecuada de estas y otras medidas requeridas de prevención y mitigación durante la construcción.

La implementación de estas medidas de mitigación, prácticas de administración y métodos de abandono y restauración ayudarán a evitar que ocurran impactos importantes y adversos como resultado de las actividades del estudio sísmico en el área del proyecto. Si estas técnicas son implementadas correctamente, los impactos importantes al medio ambiente serán limitados a los impactos que no puedan ser evitados de causar una alteración temporal de territorios indígenas y de cambios limitados a ciertos grupos vegetativos.

7. PLAN DE MONITORIO

El monitoreo de los impactos del proyecto que fueron identificados en el Capítulo 5 y la implementación de las técnicas de mitigación, administración y abandono/restauración recomendadas en el Capítulo 6 serán importantes para asegurar que los impactos se mantengan a un mínimo, y que si suceden inesperadamente, se tomen medidas apropiadas y oportunas.

Se recomienda que Repsol obtenga la ayuda de un especialista ambiental calificado o un equipo de especialistas para monitorear las actividades del proyecto de sísmica para un efectivo control de impactos y mitigación ambiental. El monitoreo deberá ser efectuado por científicos que tengan experiencia en el medio ambiente y que sean independientes de Repsol, los socios, YPFB; y de los contratistas geofísicos. Repsol deberá incluir a los representantes calificados de CPIB y otros representantes de los grupos indígenas que habitan el área del proyecto para que participen y complementen el esfuerzo del monitoreo.

El monitoreo efectuado durante las actividades propuestas deberá incluir una revisión de la línea sísmica y ubicación y diseño de los campamentos, inspecciones periódicas de la actividad en la línea sísmica y en el campamento, comprobaciones al azar de las prácticas de manejo de materiales potencialmente peligrosos, y un posible monitoreo periódico de calidad de agua en los cuerpos de agua cerca de los campamentos. Un monitoreo después del proyecto de sísmica, o después del impacto deberá ser efectuado después de que el proyecto (incluyendo el período de restauración) sea finalizado, y deberá incluir una revisión de áreas impactadas para asegurar que hubieran sido correctamente restauradas. En algunos casos, una adicional restauración podrá ser efectuada en el tiempo de la inspección, si fuera necesaria. Sin embargo, una alteración del hábitat de ciertos tipos de fauna silvestre o grupos vegetativos quizás no sea aconsejable debido al potencial de causar más daños por medio de las obras de restauración.

El siguiente perfil sugiere un plan de monitoreo apropiado para cada área de impacto potencial identificado en este EIA.

7.1 Compactación/Erosión del Suelo

Tipo de Monitoreo Inspeccionar las áreas propensas a impactos y erosión durante e inmediatamente después de las actividades del proyecto.

Objetivos: Identificar y permitir la rectificación de cualquier impacto importante de erosión o compactación causado por el proyecto.

Ubicaciones: En lugares donde las líneas sísmicas atraviesan las laderas empinadas (para erosión) En lugares donde las líneas sísmicas atraviesan los árgenes de los ríos y donde los campamentos o helipuertos puedan estar situados junto a las márgenes de los ríos (para erosión) En lugares de los helipuertos y estructuras en los campamentos (para compactación)

Frecuencia: Semanalmente (para erosión) durante el proyecto, luego inmediatamente después del abandono (por compactación)

Informes: Documento en forma de informe sobre el monitoreo para Repsol y sus socios

Personas Responsables: Los inspectores de la cuadrilla sísmica durante el proyecto, experto en medio ambiente independiente después del abandono

7. PLAN DE MONITORIO

7.2 Calidad del Agua

Tipo de Monitoreo Sacar muestras de aguas servidas efluentes y fuentes de agua en el campamento base, inspección visual de las vías de agua y de cuerpos de agua cerca de las áreas impactadas. Las muestras deben ser analizadas en un laboratorio por coliform bacteria, nitrates, chlorides y hidrocarburos total de petroleo, por los menos.

Objetivos: Identificar y limitar los impactos potenciales de la calidad del agua, y determinar la efectividad de las medidas recomendadas de administración ambiental y de mitigación.

Ubicaciones: Efluentes de descargas de aguas servidas (sistema séptico) y pozo de agua en el campamento base (para muestreo), en los lugares de los márgenes de los ríos que estén alterados debido a las líneas sísmicas, campamentos, o helipuertos, y en áreas de almacenaje de combustible.

Frecuencia: Mensualmente para el muestreo y análisis (incluyendo al comienzo del proyecto), semanalmente para inspecciones oculares.

Informes: Documento en forma de informe sobre el monitoreo para Repsol y sus socios

Personas Responsables: Laboratorio aprobado por YPFB en Bolivia (para muestreo y análisis), inspectores de cuadrillas sísmicas (para inspección visual)

Entrenamiento Requerido: El laboratorio deberá tener personal entrenado en efectuar correctamente el muestreo y análisis. Si no hubiera, se deberá impartir más entrenamiento para garantizar la calidad asegurada.

7.3 Flora

Tipo de Monitoreo Inspecciones durante el proyecto para asegurar que los daños sean mínimos, e inspecciones después de finalizar el proyecto para asegurar que ha habido una restauración.

Objetivos: Limitar la cantidad de talas de árboles y limpieza de campos a un mínimo absoluto y ayudar a conocer la efectividad de las actividades de restauración.

Ubicaciones: En todos las áreas de bosques primitivos y campos agrícolas.

Frecuencia: Continuamente durante el proyecto, inmediatamente después del abandono, y varios meses después del abandono y restauración.

Informes: Documento en forma de informe sobre el monitoreo para Repsol y socios

Personas Responsables: Los inspectores de las cuadrillas sísmicas durante el proyecto, especialista en medio ambiente independiente después del abandono.

7. PLAN DE MONITORIO

Entrenamiento Requerido: Los inspectores de las cuadrillas sísmicas deberán ser entrenados para entender los métodos para evitar una limpieza de terrenos y reconocer las especies o ecosistemas de valor.

7.4 Fauna

Tipo de Monitoreo Inspecciones durante el proyecto para asegurar que la alteración de los animales y el hábitat sea minimizada, e inspecciones después del impacto para asegurar que haya una efectiva restauración del hábitat (puede ser efectuada juntamente con el monitoreo de impactos a la flora).

Objetivos: Limitar en lo mínimo la alteración a los peces y fauna silvestre y sus hábitats y ayudar para asegurar la efectividad de las actividades de restauración.

Ubicaciones: En todos las áreas de bosques primitivos y cruces de ríos

Frecuencia: Continuamente durante el proyecto, inmediatamente después del abandono, y varios meses después del abandono y restauración.

Informes: Documento en forma de informe sobre el monitoreo para Repsol y sus socios

Personas Responsables: Los inspectores de las cuadrillas sísmicas durante el proyecto, especialista en medio ambiente independiente después del abandono.

Entrenamiento Requerido: Los inspectores de las cuadrillas sísmicas deberán ser entrenados para reconocer las especies y hábitats de valor entender las características de comportamiento de las especies más importantes.

7.5 Pueblos Indígenas

Será importante minimizar el contacto con los grupos indígenas en lo posible durante y después del proyecto. Por esta razón, no se recomienda un monitoreo formal para evaluar el impacto potencial del proyecto en estas personas. Por lo contrario, Repsol y sus socios deberán mantener una comunicación constante con los representantes de estos grupos (incluyendo el CPIB) para asegurar que cualquier problema con relación a los impactos potenciales sean resueltos en una manera efectiva pero no intrusa. La comunicación con estos representantes deberá ser por lo menos mensual desde el comienzo del proyecto hasta el abandono, y luego varios meses después del abandono para asegurar que no han ocurrido impactos de larga duración.

7.6 Uso de Tierras

Tipo de Monitoreo Inspecciones durante y después del proyecto para identificar si ocurre alguna colonización a lo largo de las líneas sísmicas.

Objetivos: Asegurar que las líneas sísmicas no estén siendo utilizadas como rutas para una mayor colonización y desbosque en áreas de bosques primarios.

7. PLAN DE MONITORIO

Ubicaciones: A lo largo de todas las líneas sísmicas que han sido limpiadas durante todo el proyecto.

Frecuencia: Caminatas semanales a lo largo de todas las líneas que han sido limpiadas durante la duración del proyecto, y algunos meses después de la terminación del proyecto.

Informes: Documento en forma de informe sobre el monitoreo para Repsol y sus socios, e informar sobre cualquier incidente de colonización a lo largo de las líneas a los oficiales de PDAR.

Personas Responsables: Inspectores de cuadrillas sísmicas durante el proyecto, especialista en medio ambiente independiente después del abandono.

Entrenamiento Requerido: Los inspectores de las cuadrillas sísmicas deberán ser entrenados para reconocer los efectos dañinos de una colonización, y en forma diplomática y segura desanimar a aquellos que desean colonizar.

7.7 Económico

Tipo de Monitoreo Revisión de la contratación de personal, provisiones y servicios y prácticas de uso de servicios locales.

Objetivos: Asegurar que la contratación de habitantes locales (aunque no de indígenas) y maximizar la compra de bienes locales y servicios en forma razonable, y asegurar que el proyecto provea beneficios económicos a la región.

Ubicaciones: En los pueblos y aldeas en el área del proyecto.

Frecuencia: Continuamente durante el proyecto y unos meses después del abandono.

Informes: Documento en forma de informe sobre el monitoreo para Repsol y sus socios.

Personas Responsables: Inspectores de cuadrillas sísmicas, experto en medio ambiente independiente después de la finalización del proyecto.

Entrenamiento Requerido: Los inspectores de las cuadrillas sísmicas y el experto deberán conocer cómo se está realizando el trabajo, y procurando los bienes y servicios y que trabajadores, bienes y servicios pueden ser obtenidos localmente. Tener un conocimiento del efecto de "boom and bust" para poder determinar en que forma este efecto podría ser causado por las expectativas del proyecto.

7.8 Otras Actividades de Monitoreo

Ruidos

Tipo de Monitoreo Observaciones cualitativas de los ruidos (no registrados por medio de un instrumento).

Objetivos: Asegurar que los niveles de ruidos sean mantenidos dentro de los límites mínimos aceptables, especialmente en áreas sensitivas.

7. PLAN DE MONITORIO

Ubicaciones: En lugares en que los helipuertos y líneas sísmicas estén cerca (a 100 metros) de viviendas, y donde las actividades puedan suceder en territorios indígenas.

Frecuencia: Continuamente durante el proyecto.

Informes: Documento semanal en forma de informe sobre el monitoreo para Repsol y sus socios.

Personas Responsables: Los inspectores de cuadrillas sísmicas deberán reconocer la importancia de minimizar las alteraciones a la vida rural, como también a las tierras de caza y pesca de los pueblos indígenas. Las cuadrillas sísmicas deberán reconocer la importancia de mantener los equipos con silenciadores, como también de otros métodos para efectuar el levantamiento sísmico en forma silenciosa en las áreas sensitivas.

Seguridad

Tipo de Monitoreo: Inspecciones continuas de las condiciones de seguridad y revisión de incidentes, inspección de lugares de detonación (shot holes) al término del registro de cada línea para asegurar que las cargas han sido totalmente detonadas.

Objetivos: Asegurar que el proyecto sea cumplido en forma segura, minimizando los riesgos de seguridad de los trabajadores y previniendo en forma efectiva la seguridad de los habitantes en el área del proyecto.

Ubicaciones: En todo el área de actividades del proyecto.

Frecuencia: Continuamente durante el proyecto, a la terminación del registro de cada línea para inspeccionar las detonaciones.

Informes: Documento semanal en forma de informe sobre el monitoreo para Repsol y sus socios.

Personas Responsables: Inspectores de cuadrillas sísmicas

Entrenamiento Requerido: Los inspectores de las cuadrillas sísmicas deberán poder identificar los peligros potenciales, saber como prevenir a los habitantes locales que se encuentran en contacto con estos peligros, y asegurar que las cargas sísmicas han sido detonadas.

ANEXOS

Arthur D Little

ANEXO A

LISTA DE AUTORES

Autor Primario e Investigador:

Dean A. Slocum
Arthur D. Little, Inc.
Houston, Texas, USA

Editor y Revisión Técnica:

Erich Gundlach, Ph.D
Bernard Metzger, Ph.D.
Arthur D. Little, Inc.
Cambridge, Massachusetts, USA

El autor utilizó varios de los datos, análisis y redacción que fueron recopilados para el EIA del Bloque Chapare para la preparación del EIA del Bloque Securé. El Sr. Slocum fue el principal investigador y autor del EIA del Bloque Chapare cuando trabajó con Fugro International, Inc., quienes fueron contratados por BHP Petroleum (Bolivia), Inc. para efectuar ese EIA. BHP es socio de las operaciones del Bloque Securé.

ANEXO B

Lista de Personas Entrevistadas

Las siguientes oficinas y personas fueron entrevistadas por Arthur D. Little como parte de este EIA. El propósito de esas entrevistas, llevadas a cabo en reuniones, fue de informar a los ejecutivos del proyecto y solicitarles información especial y sus comentarios. Las reuniones fueron efectuadas entre Marzo 2 y 9, 1995 en La Paz, Cochabamba, y Santa Cruz, Bolivia.

Ing. Eduardo Moreno, Sr. Rodolfo Barriga, Ministro de Desarrollo Sostenido y Medio Ambiente, Subsecretario de Protección al Medio Ambiente, La Paz.

Ing. Jorge Flores López, Vice Presidente de Operaciones, YPFB, La Paz.

Ing. Enrique Jaldin, Especialista en Medio Ambiente, Programa Regional de Desarrollo Alternativo (PDAR), Corporación de Desarrollo de Cochabamba, Cochabamba

Ing. Enrique Escobar, Director, y Ing. Franz Heredia, YPFB - CESICA, Santa Cruz

Arthur D. Little asistió a las reuniones señaladas durante el tiempo que se efectuó el EIA. Además de esas reuniones, Repsol programó reuniones con los dirigentes de CPIB para conversar y planificar la manera de resolver problemas potenciales de los grupos indígenas que habitan el área del proyecto con relación al proyecto propuesto.

ANEXO C

REFERENCIAS

Documentos Publicados

Bates, Marston, The Land and Wildlife of South America. New York: Time-Life Books, 1964.

Beck, Stephen G., "Flora y Vegetacion Natural y Alterada en la Cuenca Amazonica Boliviana", in Memoria del Simposio Ecologico, Santa Cruz, April 1986.

Bojanic, Alam, "La Colonizacion y su Impacto al Ambiente - Enfoque Socio-Economico", in Memoria del Simposio Ecologico, Santa Cruz, April 1986.

Carlson, Fred A., Geography of Latin America. New York: Prentice-Hall, Inc., 1952.

Castillo, Oscar, "Grupos Indegenas, Espacio Terrestorial y Approchamiento de Recursos", in Memoria del Simposio Ecologico, Santa Cruz, April 1986.

Castro, Jose, "La Colonizacion y su Impacto al Ambiente - Enfoque Agro-Ecologico", in Memoria del Simposio Ecologico, Santa Cruz, April 1986.

Centro de Datos Para La Conservacion (CDC), etal. Diagnostico de la Diversidad Biologica de Bolivia. La Paz: CDC, 1988.

Eu, Geoffrey, ed., Amazon Wildlife. Boston, Massachusetts: APA Publications/Houghton Mifflin Company.

Ewel, J., Tropical Succession: Manifold Routes to Maturity. In: *Tropical Succession*. Supplement to Biotropica 12:2-7.

Exploration and Production Forum, Exploration and Production (E&P) Waste Management Guidelines, Report No. 2.58/196. London, England: E&P Forum, September, 1993.

Gentry, Alwyn H., A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America: (Columbia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Department of Conservation Biology, Conservation International, Washington, D.C., 1993.

Hamilton, Restoration of Degraded Tropical Forests. In: *Environmental Restoration: science and strategies for restoring the Earth*, John J. Berger, ed. Restoring the Earth Conference, University of California, Berkeley, CA, 1988.

Horowitz, Restoration Reforestation. In: *Environmental Restoration: science and strategies for restoring the Earth*, John J. Berger, ed. Restoring the Earth Conference, University of California, Berkeley, CA, 1988.

Janzen, D.H., Tropical Ecological and Biocultural Restoration. Science 239:243-244.

Killeen, Timothy and Stephan Beck, Guia de Arboles de Bolivia. La Paz, Bolivia: Centro de Datos Conservaciones and Missouri Botanical Garden, 1994.

ANEXO C

Maas, Paul J.M. and Lubbert Y.Th. Westra, Neotropical Plant Families: a concise guide to families of vascular plants in the Neotropics. Champaign, Illinois: Koeltz Scientific Books, 1993.

McEwen, William J., Changing Rural Society, A Study of Communities in Bolivia. New York: Oxford University Press, 1975.

Montes de Oca, Ismael, Geografia Y Recursos Naturales de Bolivia. La Paz: Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, 1989.

Morales, Cecile B., Bolivia: Medio Ambiente Y Ecologia Aplicada. La Paz: Instituto de Ecologia, 1990.

Morales, Cecile B., Manual de Ecologia. La Paz: Instituto de Ecologia, 1988.

Morales, Ovidio Suarez, Parques Nacionales y Afinos de Bolivia. La Paz: Registro de Propiedad Intelectual, 1986.

Orjeda, Ing. Jorge Malleux, Manual Tecnico Forestal. La Paz: CDC, 1982.

Osborne, Harold, Bolivia: A Land Divided. London: Oxford University Press, 1965.

Pareja, Jorge L., etal., Mapa Geologico de Bolivia-Memoria Explicativa. La Paz: Yacimientos Petroliferos Fiscales Bolivianos and Servicio Geologico de Bolivia, 1978.

Raphael, Pena, La Flora Crucena. La Paz: Litografias e Imprentas Chidas, S.A., 1976.

Rojo, Hugo Boero and Oswaldo Rivera Sundt, El Fuerte Preincaico de Samaipata. La Paz: Editorial Los Amigos del Libro, 1979.

Soria, Javier Lopez, Recursos Forestales de Bolivia y su Aprovechamiento. La Paz, Bolivia: Artes Gráficas Latina, 1993.

Steward, Julian, ed., Handbook of South American Indians. 1949.

United States Agency for International Development, Perfil Ambiental de Bolivia. Washington: Insituto Internacional para el Desarrollo y Medio Ambiente, 1986.

United States Library of Congress, Bolivia: A Country Study. Hudson, Rex A. and Dennis M. Hanratty, ed. Washington, D.C., 1991.

Uruquidi, Marcelo, "Petroleo y Medio Ambiente", in Memoria del Simposio Ecologico, Santa Cruz, April 1986.

Williams, Bob, "Latin American Petroleum Sector at a Crossroads", in Oil and Gas Journal. Special Edition, July 6, 1992.

World Bank, Environmental Assessment Sourcebook, Volumes I and III. Washington: World Bank, 1991.

World Bank, Report No. 9763-BO, Bolivia: From Stabilization to Sustained Growth. Washington: World Bank, 1991.

ANEXO C

World Bank, Report No. 4213-BO, Bolivia: Issues and Options in the Energy Sector. Washington: World Bank, 1983.

Otros Documentos y Mapas

Bartholomew, Brazil & Bolivia World Travel Map, map scale 1:5,000,000. Harpercollins Publishers, Edinburgh, 1989.

BHP Petroleum (Americas), Inc., Documentation of Post-Project Monitoring for the Chapare Block Seismic Survey, 1994.

Conservation International, A Biological Assessment of the Alto Madidi Region, RAP Working Paper 1, 1991.

Conservation International, Biodiversity at Risk, A Preview of CI's Atlas for the 1990's, 1992.

Conservation International, Prioridades Biologicas Para La Conservacion de la Amazonia, 1991.

CORDECRUZ, Proyecto de Proteccion de los Recursos Naturales in Dept. Santa Cruz - Parte Proyecto Tierras Bajas, Plan de Usos del Suelo, 1992.

Defense Mapping Agency, Topographic map of Puerto Villarroel, Bolivia, 3937, map scale 1:100,000. Washington, D.C.: DMA (stock no. H632X3937).

Defense Mapping Agency, Topographic map of Villa Tunari, Bolivia, 3837, map scale 1:100,000. Washington, D.C.: DMA (stock no. H632X3837).

Fugro-McClelland, Environmental Impact Review for the Seismic Acquisition Survey in Chapare Block, Bolivia, for BHP Petroleum (Bolivia), Inc., 1994.

Instituto Geografico Militar, 1:1,000,000 Scale Mapo del Departamiento de Santa Cruz, 1973.

Instituto Geografico Militar, 1:1,500,000 Scale Mapo del Fauna Silvestre de Bolivia, 1973.

Instituto Geografico Militar, 1:1,000,000 Scale Mapo del Hidrografia de Bolivia, 1973.

Instituto Geografico Militar, 1:1,000,000 Scale Topographic Map of Region Including Santa Cruz, Cochabamba and Trinidad, Bolivia, copy undated.

Instituto Geografico Militar, 1:50,000 Scale Topographic Maps Covering the Southern Portion of the Project Area, Undated.

International Association of Geophysical Contractors, Environmental Guidelines for Worldwide Geophysical Operations, Interim Guidelines, August 1992.

ANEXO C

International Travel Map Productions, An International Travel map of South America - Northwest, 1:4,000,000 map scale. Vancouver, B.C., Canada, 1986-87.

Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA), Annual Report, 1990.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura, Potencial Agicola del Uso de la Tierra de Bolivia - Una Mapa de Sistemas de Tierra, 1973.

Ministerio de Asuntos Urbanos (MAU), Reglamento Para el Lanzamiento de Desagues Industriales en los Cuerpos de Agua, 1985.

Ministerio Energia y Hidrocarburos, Ley de Hidrocarburos, 1992.

Rios Velasquez, Ing. Jorge, La Explotacion Forestal y su Impacto en el Medio Ambiente, 1992.

Secretaria Nacional de Medio Ambiente (SENMA) and Sistema Ambientales de Suecia, (DRAFT) Evaluacion Ambiental de Los Sectores Minero e Industrial, April 1993.

SENMA, Informe Nacional a Conferencia de Medio Ambiente Mundial, 1992.

United States Defense Mapping Agency, Operational Navigation Chart P-26, 1990.

United States Defense Mapping Agency, Topographic Quarangle Maps for Puerto Tunari and Puerto Villaroel, 1990.

United States Embassy of Bolivia, Bolivia Today, November-December 1992 and September-October 1992.

Wood, Rosemary, Las Especies Forestales Mas Comunes en el Parque Nacional Amboro, March 1991.

World Bank, Memorandum and Recommendation of the President of the International Development Association to the Executive Directors on a Proposed Credit to Bolivia for an Environmental Technical Assistance Project, November 1992.

World Conservation Union (IUCN), Oil Exploration in the Tropics - Guidelines for Environmental Protection, 1991.

Yacimientos Petroliferos Fiscales Bolivianas (YPFB), DRAFT Environmental Regulations, 1993.

YPFB and Servicio Geologico de Bolivia, Mapa Geologica de Bolivia, 1978.

Instituciones/Centros de Investigaciones

Center for Conservation Data and National Herbarium, Museum of Natural History, Cota Cota, Bolivia.

Faculty of Natural Resources, Forestry and Agricultural Sciences Library, Gabriela Morena University, Santa Cruz, Bolivia.

ANEXO C

Main Library, University of Houston, Houston, Texas, USA.

Museo Nacional de Archaeology, La Paz, Bolivia. Exhibits focus on Tiwanaku and Andean Incan culture, also a small exhibit regarding Samaipata.

Museo de Folklorico y Ethnography, La Paz, Bolivia. Limited exhibits regarding livelihoods and customs in rural Bolivia during the past.

Museo de Historio Natural, Gabriela Morena University, Santa Cruz, Bolivia. Good herbarium and collections of mammals, reptiles, birds, fish and insect specimens.

Natural Resources, Agronomy and Forestry Library, Gabriela Morena University, Santa Cruz. Good collection of general botanical and ecological information, including conference proceedings.

World Bank Library, La Paz, Bolivia. Good collection of United Nations (FAO) studies for South America and Bolivia, also some specific ecologic and economic studies for Bolivia.

ANEXO D

DATOS ECOLOGICOS DE PARCELAS DEL ESTUDIO SISMICO

Datos ecológicos detallados fueron obtenidos de tres parcelas dentro del área del proyecto durante las investigaciones del EIA. El propósito de reunir estos datos fue de lograr un conocimiento de ciertas ubicaciones representativas dentro del área del proyecto, en vista de que los alcances del EIA no permitían realizar una investigación más detallada de todo el área del proyecto. Los datos obtenidos pueden ser comparados con los resultados de siete otras parcelas que fueron estudiadas en esta región por el autor principal del EIA en 1992 y a fines del 1993. Estudios que fueron efectuados para establecer un mejor conocimiento de las condiciones ecológicas en esta región.

Tres parcelas de 15 por 15 metros fueron establecidas y estudiadas. El estudio incluyó un recuento y clasificación de los árboles en la parcela según diámetro, altura, y tipo general, un clasificación de muestras de tierras, caracterización de las condiciones topográficas e hidrológicas, como también el de obtener datos de cualquier otros importantes asuntos ecológicos. Se establecieron sub-parcelas de 5 por 5 metros para efectuar la misma caracterización de vegetación secundaria, y una parcela separada de 2 por 2 metros para caracterizar la vegetación herbácea y maleza baja.

Se tomaron muestras de tierras a una profundidad de 10-25 centímetros en ubicaciones representativas dentro de la parcela y cada una fue analizada para averiguar las condiciones generales y físicas. Las condiciones hidrológicas, topográficas, hábitat de vida silvestre y otras condiciones ecológicas fueron anotadas y registradas. Se tomaron fotografías para documentar las condiciones en forma visual.

Los resultados de la investigación están incluidos en las Tablas D-1, D-2 y D-3.

Table D-1
Results of Plot #1 Investigation

Location: Forest along main trail/road approximately 80 m. south of Isiboro River

Coordinates: 16°, 42' (S) latitude, 65°, 41' (E) longitude

Ecosystem: Subtropical, very humid forest, undulating terrain

Vegetation:

Number of trees by diameter at breast height: <2":20, 4":3, 6":0, 8":0, 10":0, 12":1, >12":0

Number of trees by height: 15-19':7, 20':10, 30':6, >40':1

Number of shrubs in understory subplot: 48 (6 varieties observed)

Number of stems in ground cover subplot: 87 (12 varieties observed, 40% ferns)

Other: Two fallen trees >20" dbh, many epiphytes, 100% closed canopy

Species noted: no palms, at least 5 varieties of trees observed

Soils:

Sample #1: very fine, light brown (10YR4/2) clayey loam, very moist slightly blocky and slippery, rolled to 1/16 inch strand, consistent to 20 cm. depth, fine organics in top 3 cm.

Topography: gently sloping down to n. with exception of abrupt one meter drop at >1:1

Hydrology: well-drained, sloping downward to n and to ephemeral stream flowing through plot to n.

Animal Habitat: Birds, rodents and reptiles; two bird calls heard but no other observations; 3 flowering plants with berries

Other Notable Ecological Conditions: Appears to be old second growth forest, there is no sign of farming in this plot but there is an old farm within 200 m. (to se).

Table D-2
Results of Plot #2 Investigation

Location: Forest along main trail/road approximately 250 m. south of Matamojo River Bridge, approximately 200 m. west of road on trail leading off the road

Coordinates: 16°, 52' (S) latitude, 65°, 27' (E) longitude

Ecosystem: Subtropical, very humid forest, very steep terrain, foothills

Vegetation:

Number of trees by diameter at breast height: <2":7, 2":38, 4":10, 6":8, 8":7, 10":2, 12":1, 14":0, 16":1, 16-30":0, 30":1, >30":0

Number of trees by height: 15-19':5, 20':5, 30':24, 40':21, 50':10, 60':3, 70':5, 80':4, 90':1, 100':0, 110':1, 120':1, 130':4, 140':0, 150':1, >150':0

Number of shrubs in understory subplot: 46 (at least 5 varieties observed)

Number of stems in ground cover subplot: 24 (at least 5 varieties observed, all green leafy plants except 2 ferns, 5 seedlings,)

Other: One 28" dbh tree fallen across stream, very decayed and with lots of plants growing from it (see photo in EIA), 4 large liana (vines) noted, double canopy - lower canopy 95% cover, upper canopy 25% cover

Species noted: no known spp., at least 11 varieties of trees observed

Soils:

Sample #1, on ridge top: very fine, light brown (10YR4/2) clayey loam, somewhat moist, consistent to 20 cm depth except many tiny pebbles and fine roots in top 5 cm., 1 cm decaying leaf litter/organic mat covering 70%+ of the surface.

Sample #2, on stream bank: similar to sample #1, light brown clayey loam, but with some fine sand and pebbles throughout. Exposed (eroded) stream bank shows 1.5 m deep profile, revealing many rocks with 5-12 cm. diameter at depths >1m.

Topography: steep, very rugged terrain, 1:1 to 3:1 vertical:horizontal gradient throughout.

Hydrology: well-drained, sloping downward to ephemeral stream flowing through plot to s and e.

Animal Habitat: Birds, mammals, rodents and small reptiles; monkey and joqui (14" long rodent) observed and many different bird calls heard

Other Notable Ecological Conditions: Nearly pristine primary, very humid foothill forest, perennial stream flowing to s approximately 50 meter w of the plot, primitive trail on n. edge of plot, without path access to this area would be extremely difficult due to slopes and dense vegetation.

Table D-3
Results of Plot #3 Investigation

Location: Forest on s. side of Santa Cruz, Cochabamba Highway, approximately 1,000 m. nw of Comunidad San Isidro at se end of large curve in highway, approximately 100 m. s. of cleared highway right of way

Coordinates: 16°, 58' (S) latitude, 65°, 21' (E) longitude

Ecosystem: Subtropical, very humid forest, very steep terrain, foothills

Vegetation:

Number of trees by diameter at breast height: 2":3, 4":10, 6":2, 8":3, 10":3, 12":4, >12":0

Number of trees by height: 15-19':4, 20':5, 30':1, 40':0, 50':1, 60':6, 70':0, 80':8, 90':6, 100':0, 110':2, 120':1, >120':0

Number of shrubs in understory subplot: 37 (mostly large, fern-like shrubs, some saplings, at least 6 varieties observed)

Number of stems in ground cover subplot: 27 (at least 8 varieties observed, mostly green leafy plants except 10 ferns, a few seedlings)

Other: Six, 6" dbh or greater fallen trees plus another approximately 40 2-4" dbh fallen trees, 7 small liana (vines) noted, 95% closed lower canopy with one tree above lower canopy covering 10-15% of plot, one 20" dbh tree 5 m out of block recently cut down - may have provided another 10-30% cover above lower canopy

Species noted: no known spp., at least 6 varieties of trees observed

Soils:

Sample #1, on stream bank: similar to sample #1 in plot 1, light brown clayey loam, very moist, slightly blocky and slippery

Sample #2, on ridge top: light brown clayey loam, not as fine as at other sample stations, (rolled to approx. 1/8" strand, many fine roots throughout, only slightly moist, 2-3 cm decaying leaf litter on surface, then 5-6 cm. black organic material, then light brown clayey loam

Topography: steep, very rugged terrain, 1:4 to 3:1 vertical:horizontal gradient throughout.

Hydrology: well-drained, sloping downward to ephemeral stream flowing through plot to n.

Animal Habitat: Birds, small mammals, rodents and small reptiles; no animals seen but several bird calls heard, two flowering trees and one flowering shrub with berries noted

Other Notable Ecological Conditions: Primary, very humid foothill forest on ne face of slope at ne edge of foothill range (lowland forested plains extend to ne from here), forest indirectly altered due to presence of highway 100 m to n and power line corridor 200 m to s and due to cutting of single, large tree 5 m. outside of plot. Plot is in approximate location of one of Repsol's seismic lines.

ANEXO E

LISTA DE ESPECIES DE ANIMALES EN PELIGRO Y AMENAZADOS DE BOLIVIA

Parte 1: Aquellos Que Requieren de Protección Prioritaria

<u>Grupo de Especie</u>	<u>Nombre local</u>	<u>Zona de distribución</u>
MAMIFEROS		
CEBIDAE		
Saguinus imperator	Mono bigotudo	Pando
Callimico goeldii	Mono callimico	Pando
CAMELIDAE		
Vicugna vicugna	Vicuña	Altoandino, puna
Lama guanicoe	Guanaco	Chaco
CERVIDAE		
Oidocoileus dichotomus	Ciervo de los Pantanos	Beni y Chaco
Hippocamelus antisensis	Taruca	
DASYPODIDAE		
Chaetophractus nationi	Quirquincho	Puna, valles secos
MUSTELIDAE		
Pteronura brasiliensis	Londra	Pando
FELIDAE		
Felis onca	Jaguar	Beni y Chaco
Felis yagouaroundi	Jaguarundi	Beni
Felis wiedii	Gato margay	Beni
URSIDAE		
Tremarctos ornatus	Jucumari, oso de anteojos	Yungas, Subandino

AVES

Pterocnemia pennata
Phoenicoparrus andinus
Phoenicoparrus jamesi
Merganetta armata
Sarcoramphus papa

Harpia harpyja
Falco peregrinus
Crax unicornis
Fulica cornuta
Anodorhynchus Hyacinthinus
Chaco
Ara glaucogularis
Valles
Ara rubrogenys
Ara militaris
Steatornis caripensis

REPTILES

Melanosuchus niger
Caiman latirostris
chaqueño
Podocnemis expansa
Podocnemis unifilis

PECES

Orestias pentlandii
Orestias ispi

Suri
Flamenco andino
Flamenco de James
Pato de las torrenteras
Cóndor de los Trópicos

Harpia
Halcón peregrino
Mutún de copete
Choca cornuda
Jacinta

Paraba caninde

Paraba frente roja
Paraba militar
Lucero, pajaró de aceite

Caimán
Overo

Peta de río
Tataruga

Boga
Ispi

Altoandino
Altoandino
Altoandino
Subandino
Amazónico-
chaqueño
Pando
Puna, valles secos
Subandino
Altoandino, puna
Transición Beni-

Transición Beni-

Subandino
Subandino
Yungas, Chapare

Beni y Pando
Amazónico-

Beni y Pando
Beni y Pando

Puna (lagos)
Puna (lago Titicaca)

Parte 2: Aquellos que Requieren un Plan de Atención.

<u>Grupo de Especie</u>	<u>Nombre local</u>	<u>Zona de distribución</u>
MAMIFEROS		
CEBIDAE		
Alouata caraya	Manechi	Amazonía
Saimiri sciureus	Chichilo, mono ardilla	Amazonía
Ateles paniscus	Marimono	Amazonía
DASYPODIDAE		
Priodontes maximus	Pejichi	Beni y Chaco
DICOTYLDAE		
Tayassu albirostris	Chancho de tropa	Amazonía-Chaco
Tayassu tajacu	Taitetú	Amazonía-Chaco
MUSTELIDAE		
Lutra longicaudis	Lobito de río	Amazonía-Chaco

AVES

<i>Mycteria americana</i>	Bato cabeza seca	Amazonía-Chaco
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato silbón	Beni-Pando
<i>Dendrocygna vidua</i>	Pato arboricola	Beni-Pando
<i>Cairina moschata</i>	Pato negro	Amazonía-Chaco
<i>Penelope jacquacu</i>	Pava pintada	Amazonía-Chaco
<i>Fulica americana</i>	Choca	Andiono, puna
<i>Ara macao</i>	Paraba roja	Pando
<i>Ara severa</i>	Parabachi	Amazonía-Chaco
<i>Ara auricollis</i>	Parabachi cuello amarillo	Amazonía-Chaco
<i>Aratinga acuticaudata</i>	Cotorra cabeza azul	Amazonía-Chaco
<i>Aratinga mitrata</i>	Cotorra chajhuiri	Amazonía-Chaco
<i>Aratinga aurea</i>	Cotorra arrocerá	Amazonía-Chaco
<i>Myopsitta monachus</i> Cata		Amazonía-Chaco
<i>Brotogeris versicolorus</i>	Periquito	Amazonía-Chaco
<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeza azul	Amazónico-
chaqueño		
<i>Amazona tucumana</i>	Loro alisero	Amazónico-
chaqueño		
<i>Amazona aestiva</i>	Loro hablador	Amazónico-
chaqueño		
<i>Ramphastos toco</i>	Tucán	Beni
<i>Carduelis atrata</i>	Jilguero	Puna, valles secos

REPTILES

<i>Caimán yacaré</i>	Lagarto	Amazónico-
chaqueño		
Iguana	Iguana	Beni y Chaco
<i>Tupinambis rufescens</i>	Peni	Amazónico-
chaqueño		
<i>Tupinambis teguixin</i>	Peni	Amazónico-
chaqueño		
<i>Eunectes murinus</i>	Sicuri	Amazónico-
chaqueño		

ANFIBIOS

<i>Telmatobius culeus</i>	Rana de lago	Puna (lago Titicaca)
---------------------------	--------------	----------------------

PECES

<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Sábalo	Cuenca del Plata
<i>Colossoma macroponum</i>	Pacú	Cuenca del
Amazonas		
<i>Piaractus brachipomum</i>	Pacú	Cuenca del
Amazonas		

ANEXO F

FICHA AMBIENTAL

MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA NACIONAL DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
SUBSECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCION DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

FORMULARIO : FICHA AMBIENTAL Nro. 339

1. INFORMACION GENERAL

FECHA DE LLENADO : 24-03-95 LUGAR: Houston, Texas, USA
PROMOTOR : Repsol Exploracion, S.A.
RESPONSABLE DEL LLENADO DE LA FICHA:
Nombre y apellidos: Dean Slocum Profesión: Ecologo
Cargo : Consultor Mayor No.Reg.Consultor : N/A
Departamento : N/A Ciudad: Houston, TX USA
Domicilio : 1001 Fannin, #2050 Tel.Dom.: 713-646-2260 Casilla: N/A

2. DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

EMPRESA O INSTITUCION : Repsol Exploracion, S.A.
PERSONERO(S) LEGAL(ES) : Laudelino Leon Gonzales, Gerente General
ACTIVIDAD PRINCIPAL : Exploracion de Hidrocarburos
CAMARA O ASOCIACION A LA QUE PERTENECE: Camara Nacional de Hidrocarburos
NUMERO DE REGISTRO : FECHA/INGRESO: - - Nro. RUC : 7463138
DOMICILIO PRINCIPAL. Ciudad y/o Localidad: La Paz Canton:
Provincia: Murillo Dpto.: La Paz Calle: Central, Av. 6 de Agosto, 2577
teléfono : 43-17-68 Fax: 43-16-25 Casilla: 7988

3. IDENTIFICACION Y UBICACION DEL PROYECTO

NOMBRE PROJ.: Exploracion Sismica de Bloque Secure
UBICACION FISICA DEL PROYECTO. Ciudad y/o Localidad: Area Noroeste
Canton : Provincia: Depto : Cochabamba
Latitud: Entre 15 y 17 S. Longitud: Entre 65 y 67 O. Altitud:
Codigo Catastral del Predio : Varios No. Reg. Cat.: Varios
Registro en Derechos Reales:
Partida: N/A Fojas: N/A Libro: N/A Año: N/A Dpto.:N/A

COLINDANTES DEL PREDIO Y ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN:

Norte: Agricultura, Explotacion Forestal
Sur : Agricultura
Este : N/A (Selva)
Oeste: N/A (Montanas)

USO DE SUELO. Actual: Algo de Agricultura y Caja (Bosque)

Potencial: Produccion de Petroleo
Certificado de Uso de suelo: No. N/A Expedido por: N/A
En fecha: - -

Nota. Anexar plano de ubicación del predio , certificado de uso de suelo,
derecho propietario de inmueble y fotografías panorámicas del lugar.

4. DESCRIPCION DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

SUPERFICIE A OCUPAR. Total del predio: 400 km Ocupada por el proyecto:
DESCRIPCION DEL TERRENO:
Topograf, pendientes: Llanuras y Pies de Montes 0-60% pendientes
Profun.napa freática: N/A
Calidad del agua : Bueno-Altos niveles de solidos suspendidos pero pocos otros conta
Vegetación predomin: Bosque muy humedo
Red drenaje natural: Rios Secure y Isiboro, varios quebradas (a n.e.)
Medio humano : Dispersos pueblos/colonos pequenos, Villa Tunari

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

SECTOR : HIDROCARBUROS
 SUBSECTOR : HIDROCARBUROS LIQUIDOS
 ACTIVIDAD ESPECIFICA: PROSPECCION, EXPLORACION Y DESARROLLO 03101
 {CIUU: } NATURALEZA DEL PROYECTO: NUEVO
 ETAPA(S) DEL PROYECTO. Exploración[x] Ejecución[] Operación[]
 Mantenimiento[] Futuro Inducido[] Abandono[]

AMBITO DE ACCION DEL PROYECTO: RURAL

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO:
 Adquisición de datos geofisicos

OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO:

RELACION CON OTROS PROYECTOS. Forma parte de un PROGRAMA
 Desc. plan o programa: Contrato de operaciones en el Bloque Secure (con YPFB)
 VIDA UTIL ESTIMADA DEL PROYECTO. TIEMPO: 0 Años 3-5 Meses
 PRODUCCION ANUAL ESTIMADA DEL PRODUCTO FINAL :
 N/A

{ } Solo para uso del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

6. ALTERNATIVAS Y TECNOLOGIAS

Se consideró o están consideradas alternativas de localización? : SI
 Si la respuesta es afirmativa, indique cuales y porque fueron desestimadas.
 Las lineas se encuentran en areas que Repsol puede ganar los maximos datos con el minimo impacto al medio ambiente.
 Describir las tecnologías (maquinaria, equipo, etc.) y los procesos que se aplicarán en cada etapa del Proyecto.
 Geofonos, explosivos, camiones, botes, helicopteros seran usados para registrar las ondas geofisicas.

7. INVERSION TOTAL

FASE DEL ESTUDIO: FACTIBILIDAD
 INVERSION DEL PROYECTO: Costo total (\$us.): 0.00 (Desconocido)

8. ACTIVIDADES

En este sector se debe señalar las actividades previstas en cada etapa del Proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD DESCRIPCION	DURACION
EXPLORACION	Construccion del Campamiento	Mayo-Mayo
	Ubicacion del lugar, diseno limpieza del terreno	
	Operaciones en el Campamiento	Mayo-Sept.
	Manejo administracion y disposicion de materiales	
	Levantamiento Sismico	Mayo-Sept.
ABANDONO	Limpieza de las lineas-perforaciones colocacion de explosivos	
	Restauracion	Julio-Sept
	Limpieza, mullier suelos, restauracion de vegetacion, abandano	

9. RECURSOS HUMANOS (mano de obra)

CALIFICADA. Permanente: 20 No Permanente: 20
 NO CALIFICADA. Permanente: 0 No Permanente: 200 (Est.)

10. RECURSOS NATURALES DEL AREA, QUE SERAN APROVECHADOS

RECURSOS	VOLUMEN O CANTIDAD
Agua (para beber, preparar alimentos, y perforar)	Desconocido

11. MATERIA PRIMA E INSUMOS

CONCEPTO NOMBRE	ORIGEN	CANTIDAD	UNIDAD
MATERIA PRIMA			
Explosivos	Desconocido	0.00	
Capsulos de Detonacion	Desconocido	0.00	
ENERGIA			
Combustible/Gasolina/Diesel	Desconocido	0.00	

12. PRODUCCION DE RESIDUOS Y/O DESECHOS

ETAPA TIPO DESCRIPCION DISPOSICION FINAL O RECEPTOR	FUENTE	CANTIDAD
GASEOSOS		
Bajo nivel de emisiones Aire	Perforadores, generadores	Desconocido
Bajo nivel de emisiones Aire	camiones, helicopteros	Desconocido
LIQUIDOS		
Aguas dedesecho domestico Sistema Septico	Cocina-levanderia	Desconocido
Aguas servicios Sistema Septico	Letrinas	Desconocido
SOLIDOS		
Restos de Alimentos Quemados	Cocina	Desconocido
Desechos de Letrinas Sistema Septico	Humanos	Desconocido
Restos no-quemables	Cocina-levanderia	Desconocido
Contenadoras, remarer los fuera del area.		

13. PRODUCCION DE RUIDO (Indicar fuente y niveles)

FUENTE	: Helicopteros, perferadores sismicos
NIVEL MINIMO db.	: 45
NIVEL MAXIMO db.	: 75

14. INDICAR COMO Y DONDE SE ALMACENAN LOS INSUMOS

Los materiales inflamables tales como gasolina y aceite seran almacenados en contenedores sellados. Se rodearan con material impermeable y se les construira en pequeno dique de contencion alrededor. Los explosivos seran almacenados de acuerdo a las normas internacionales de seguridad y seran guardados bajo llave. Un guardian los vigilara las 24 horas.

15. INDICAR LOS PROCESOS DE TRANSPORTE Y MANIPULACION DE INSUMOS

Transporte inicial de insumos al campamento base (gasolina-explosivos). Trasvasamiento de gasolina a vehiculos. Transporte de explosivos a las areas de las lineas sismicas siguiendo las normas internacionales de seguridad.

16. POSIBLES ACCIDENTES Y/O CONTINGENCIAS

Repsol presentara un detallado plan de contingencia de derranes y un plan de restoracion y abandono.

17. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES "CLAVE" (IMPORTANTES)

Considerar impactos negativos y/o positivos; acumulativos; a corto y largo plazo; temporales y permanentes; directos e indirectos.

ETAPA
IMPACTO
MITIGACION

EXPLORACION

Minimo trastorno de los pueblos indigenos

Alterar los lineas sismicas y los puntos detiro para evitar factores sensibles

Estrago de arbojes y otros tipos de vegetacion

Usar helicopteros para evitar la construccion de caminos.

Minimo trastorno a fauna

Reunirse con representatives de los pueblos indigenas y de UMOPAR.

Minima erosion de suelos

Seguir practicas de manejo ambiental, como el use de un tanque septica y seguridad de explosivos.

Bajos impactos de calidad de aite, agua y ruido

Impacto - positivo economico (empleo)

18. DECLARACION JURADA

Los suscritos; Repsol Exploracion, S.A. en calidad de promotor, Dean Slocum en calidad de responsable técnico de la elaboración de la Ficha Ambiental, damos fé, de la veracidad de la información detallada en el presente documento y asumimos la responsabilidad en caso de no ser evidente el tenor de esta declaración que tiene calidad de Confesión Voluntaria.

FIRMAS:



PROMOTOR

RESPONSABLE TECNICO

Repsol Exploracion, S.A.

Dean Slocum - Arthur D. Little International, Inc

M1: MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

PROYECTO: Exploración Sísmica del Bloque Secura

FASE DEL PROYECTO: Exploración

ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES																																							
	AIRE				AGUA				SUELO				ECOLOGÍA				RUIDO				SOCIOECONÓMICO																			
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	F	A	O	M	P	V	A	E	D	O	S	C	C	S	H	R	U	M	A	V	V	A	P	C	E	C	R	E	E	N	E	C	P	P	P	P				
	ACTOR	TRIC	OXID	OXID	ARR	ACC	EMPER	EMPER	BO	OXIG	UTRI	COMPU	OLIF	ALIM	UTRI	EROS	SO	AMIF	AVES	VIDA	VEGET	AREAS	PLANT	COSE	FECTO	COMUN	REMEDI	COMUN	ESTILO	ESTILO	EMPL	INGRE	CONSUM	PROPI	PROPI	PROPI				
Construcción de Campa.	2	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Operación de Campa.	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	2	0	-1
Limpieza de las Líneas Sísmicas	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perforación	2	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Detonación Sísmica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Restauración / Abandono	2	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTA: La presente matriz debe utilizarse, para las fases de exploración, ejecución, operación, mantenimiento, futuro inducido y abandono.
 ESCALA DE PONDERACION POSITIVOS +1 = BAJO +2 = MODERADO +3 = ALTO
 NEGATIVOS -1 = BAJO -2 = MODERADO -3 = ALTO

ANEXO G

**ESPECIFICACIONES DE SALUD Y SEGURIDAD DEL ESTUDIO SISMICO Y
DEL MEDIO AMBIENTE, OTROS**

HEALTH AND SAFETY SCHEDULES FOR LAND OPERATIONS

A. GENERAL

Contractor acknowledges Company's strong commitment to safety and affirm that they have a written safety policy that is widely disseminated and understood among Contractor's and Sub-contractor's employees.

Contractor shall make all reasonable efforts to comply with all applicable safety laws (whether international, national, regional or local), regulations (including permit to work systems) and additional safe operating standards as set forth in the IAGC Safety Manual and this document. Contractor shall take all necessary safety precautions related to or arising out of the performance of the Contract in order to protect the Work, the personnel and property of Company, Contractor and all third parties.

Any infringements by Contractor or Sub-contractor of the above laws, regulations and safe operating standards shall be immediately corrected. If remedial action is not implemented, Company has the right to stop work forthwith.

Contractor and Company shall promptly take such steps as necessary to maintain good relations with the public and local authorities. This shall include, but not be limited to, information about the execution and timing of the Work, and information about the dangers of and need for safety precautions near the Work. Contractor shall also educate and encourage all his employees and Sub-contractor employees to conduct themselves in a safe manner.

B. SAFETY ORGANIZATION

Contractor will be responsible for ensuring that the Work is performed in accordance with all applicable safety rules, regulations and good Working practices, and will advise all supervisors of their safety responsibilities in writing. Contractor shall also provide Company with Crew Organization Charts, specifying the areas of safety responsibility of such supervisors.

Company may additionally require that Contractor provide safety advisor(s) such that one advisor is on the crew at all times. The primary responsibilities of the safety advisor shall include, but not be limited to, the maintenance, monitoring, and implementation of safety guide-lines and procedures on the seismic crew.

Contractor and Sub-contractors may be required to participate in a Forward Safety Planning Meeting prior to the start of the Work, in which event Contractor should prepare a discussion paper for this meeting, paying careful attention (but should not be limited to), the following items:

- a) Safety training program (before and during the Contract) including first aid, fire fighting, and survival techniques.
- b) Protective clothing
- c) First aid services and provision of qualified medical services
- d) Local wild-life hazards (e.g. flies, snakes, scorpions, etc.)
- e) Checking of infrastructure (i.e. roads, bridges, utilities, etc.)
- f) Contingency planning

- g) Safe distances for use of energy sources
- h) Transport safety (land, water and air)
- j) Health, alcohol and narcotics
- k) Occupational health (hearing conservation)
- l) Storage and transportation of explosives, fuels and chemicals
- m) Safety Audits and Unsafe Act Auditing
- n) Reporting contents and frequency (accidents, incidents, unsafe acts)
- o) Environmental considerations
- p) Climatological considerations (e.g. earth slips, road erosion, etc.)

The Contractor and Sub-contractor shall have an accident and incident reporting system which shall be compatible with Company standards and any hazardous incident or "near miss" shall immediately be reported to Company. On this respect, Contractor shall maintain a monthly summary report of its safety performance together with accident/incident statistics.

Contractor shall be responsible for holding Safety Meetings, in order to maintain and enhance the safety awareness of its personnel and Sub-contractor's personnel, and, in principle, all Contractor and Sub-contractor crew members should attend a safety meeting at least once a month. Copies of minutes of Contractor's safety meetings shall be sent to Company, including topics discussed and attendant personnel.

Contractor shall allow Company to inspect or audit any aspect of Contractor's operations relevant to safety. Audit findings where relevant should be discussed with Contractor/Sub-contractors, and Contractor has the right to review and respond in writing to the final audit report prepared by Company.

Contractor and Sub-contractors shall also cooperate with Company in the implementation of a system for recognizing, correcting, and reporting unsafe acts associated with all crew activities.

C. TRAINING

Contractor shall at its own expense ensure that all its personnel and Sub-contractor's personnel have been given the necessary safety, survival and job related training prior to the start of Work, and Contractor shall ensure that no employee or visitor of Company, Contractor or Sub-contractor shall proceed to the area of operations until they have received basic safety training.

Immediately prior to start of recording, when all supervisory crew personnel are on site, a Supervising Safety Skills workshop be held in the field, for all such personnel. The objectives of the workshop are to identify the key roles of a supervisor which relate to safety, to highlight the importance of communicating effectively, to promote a systematical approach to safety and to identify the main causes of incidents and the most effective counter measures.

Contractor and Sub-contractors shall implement at their own expense, prior to the main crew start-up, a Driver selection and training program, applicable to all drivers. Such a selection procedure should be documented by the supervisor's written report. Continuation of training and assessment should be maintained.

Contractor shall ensure that all crew personnel which require it shall have access to, and

receive, adequate training and refresher courses viz:

First Aid: At least one person in each operational unit shall be trained on bleeding control and resuscitation.

Fire Fighting: At least one crew member shall have received basic fire fighting training to a level enabling them to deal with small and medium sized fires with a variety of equipment. This crew member shall be responsible for ensuring that all crew members receive regular instruction in basic fire fighting techniques (use of fire extinguishers and hose handling techniques). Fire and evacuation drills shall take place within a month of start-up and thereafter on a regular basis with emphasis on high risk areas such as the base camp and dynamite and fuel storage facilities.

Survival Techniques: Contractor shall certify all field personnel as swim-tested while wearing personal flotation devices before allowing them to participate in water-borne operations or those involving river crossings. At least one crew member shall have received search and survival training and he shall be responsible for ensuring that all appropriate crew members receive regular instruction in survival techniques. Search drills should be held at appropriate intervals.

Boat Handling: In crews which make substantial use of small boats, at least one crew member shall have received recognized small boat handling training or have significant experience with small boat handling. This crew member shall be responsible for ensuring that all boat drivers have demonstrated their competence in small boat handling. Man-overboard or other incident drills should be held on a regular basis..

D. SAFETY PROCEDURES

For the following items, D1 to D11, Contractor shall, where relevant, supply to Company, Contractor's operational procedures developed in accordance with this document, which are proposed for use during the Work. The following descriptions are intended as minimum guide-lines to be used in assessing these procedures.

D1. Medevac and Contingency Planning:

Contractor with Company's assistance, shall identify emergency situations for which contingency planning is required

D2. Water Operations:

Contractor shall outline its policy for water borne and other water-related operations, such as river crossings.

D3. River Crossings:

River or ravine crossings shall only be permitted at locations approved by a designated crew supervisor. Any bridging, ferry or other river crossing construction shall be approved by the supervisor before use. No crew personnel shall be permitted to cross rivers at other than approved locations, which shall be clearly marked.

D4. Aircraft Operations:

Company and Contractor shall outline their policies for Aircraft Operations, including fixed wing and helicopter operations. This shall include types of aircraft, logistics, and also instructions given to staff in safety and procedures of aircraft operations.

D5. Explosives and Fuel Use and Handling:

Contractor shall set out its policy for the use, transportation, handling and storage of explosives and fuel. Details shall be included of any specific requirements imposed by local conditions, either legal or environmental. As a guide-line, the policy on Explosives should follow the recommended procedures of such documents as the IAGC Safety Manual or equivalent. Particular attention should be given to the storage, transport and use of explosives in order to prevent premature detonation, or detonation in close proximity to persons or fuel storage areas. Contractor and Sub-contractor personnel responsible for loading or detonating explosives must be trained and qualified in the handling of explosives and have a valid certificate such as a "Shooter's Permit" or equivalent.

D6. Surface and Non Explosive Sources:

Contractor shall set out their policy and procedures for the safe operation and use of all surface sources (i.e.: vibroseis, airgun, weight drop, etc.). As a guide-line, the policy should follow the recommended procedures outlined in, but not necessarily limited to, the IAGC Safety Manual and associated manufacturers' operating manuals.

D7. Clearing and Tree Falling:

Contractor shall set out its policy with due regard to environment for clearing tracks, camp and other sites (e.g. helipads.) This shall include either clearance by mechanical means (bulldozer etc.) or manually, or both as appropriate. Clearance by mechanical or manual means shall include operating practices, training, and a permit to work system.

D8. Vehicle Management:

Contractor shall set out its policy and procedures for the safe management of its vehicle fleet, including, but not limited to, safety equipment carried on vehicles, speed limits, driving and rest times, maintenance schedules, log books etc.

D9. Working on Public Highways:

Contractor shall set out its policy and procedures in respect of personnel and equipment working on, or on the verge of, public highways, including the use of safety equipment.

D10.

Fire Precautions and Alarms: Contractor shall prominently publish in all relevant languages and all areas of camps, the procedures to be carried out in the event of fire. This should include the sounding of an alarm, assembly points and calling the roll and the importance of personnel keeping out of danger.

D11. Drilling operations:

Contractor shall set out its policy and procedures for working on and around drill rigs, mud pits etc., and precautions to be taken around open holes, filling holes, etc.

E. HEALTH

For the following items, Contractor shall supply to Company Contractor's approved health and welfare standards which shall be used during the Work.

E1. Alcohol and Narcotics:

Contractor and Company shall adopt and enforce a drug and alcohol policy that prohibits the consumption of any alcoholic liquor, narcotic or other intoxicating substance, while on duty during the performance of the Work, and which prohibits personnel under their respective control and authority from being under the influence of any of the above while on duty during the performance of the Work. Contractor further affirms that Contractor's

Drug and Alcohol Policy will be widely disseminated and understood among Contractor and Sub-contractor employees before commencement of the Work.

E2. Health and Fitness:

Contractor shall ensure, as far as is reasonably practicable, that all its employees and Sub-contractor's employees engaged in the Work are medically fit and healthy. Food handlers and kitchen staff shall be re-examined periodically at an agreed upon frequency.

E3. Hygiene:

Contractor shall ensure that its and Sub-contractor's personnel shall maintain high standards of hygiene in connection with the performance of the Work. As a minimum, the standards set out in E4 below will be applied.

E4. Camp Standards

- * **Sleeping Quarters:** Accommodation shall be constructed in such a manner as to provide protection against wind, rain and extreme temperatures, and shall be adequately screened against insects.
- * **Eating places:** A covered area with an easily cleanable floor covering and capable of accommodating at least half of the relevant employee category at any one time shall be provided.
- * **Provision of Meals:** Contractor shall make provision for at least 2 adequately nourishing meals per day for all employees, of which at least one meal shall be hot. For fly camps Contractor shall seek Company's agreement on Contractor's intended method of providing food to employees.
- * **Provision of Drinking Water:** Contractor shall provide an adequate supply of purified potable water from the best available source, for all employees at camp-sites and places of work. The purity of Potable water to be confirmed by testing periodically at an agreed upon frequency.
- * **Toilet and Sanitary Facilities:** Except in frequently moved fly camps, sufficient latrine and washing facilities shall be provided for all employees, and shall be hygienically maintained.
- * **Rubbish Disposal** a Rubbish shall be disposed of daily, in camps and in remote locations in a manner to be agreed.

E5. Medical Personnel:

Unless otherwise specified by Company, Contractor shall propose the number and type of trained Medical Officers (Doctors, nurses, dressers etc.) which it will make available in the area of the Work.

E6. First Aid Facilities:

Unless otherwise specified by Company, Contractor shall propose the Medical and First Aid which it will make available in the area of the Work.

F. EQUIPMENT AND OPERATING STANDARDS

For the following items, Contractor shall supply to Company, Contractor's approved operational standards which shall be used during the Work. Upon Company's agreement

of the standards, they shall be included as Attachments to this Document and Contractor shall apply such standards throughout the course of the Work.

F1. Protective Personal Equipment:

Contractor shall ensure that its personnel and Sub-contractor's personnel, will have adequate protective personal clothing and other protective equipment which and shall be worn on all relevant occasions.

F2. Vehicles and Driving:

The use of seat belts by all occupants of Contractor and Sub-contractor cars, vans and heavy goods vehicles is mandatory. All drivers shall be in possession of valid driving licences for the appropriate category of vehicle. Passengers and freight should be carried in separate compartments, or there shall be a means of securing goods to the vehicle, i.e. placing boxes securely attached to the vehicle. Vehicles shall contain a first aid kit, fire extinguisher and if applicable, emergency drinking water, survival kits. For remote activities consideration should be given to equipping vehicles with Global Positioning System (GPS) receivers. Company may require Contractor to fit speed limiting or speed recording devices on certain vehicles.

F3. Bulldozing and Grading Equipment:

All drivers/operators shall be competent and properly qualified and be tested by a qualified supervisor prior to operating a caterpillar type unit. Drivers and Operators are to participate in training for safety awareness. Each machine should be fitted with the following safety equipment:

- a Overhead protection canopy (to withstand rollover)
- b Automatically switched backup alarm with intermittently sounding one.
- c A horn which is audible above engine noise.
- d Convex type rear view mirror.
- e Functioning parking brakes.
- f Safety locks on gear changes.
- g Hearing protection for drivers on noise equipment.
- h Operator and Assistant to wear hard hat and safety boots.
- j) Seat belts to be fitted and worn at all times.

F4. Housekeeping:

Contractor shall ensure that good housekeeping is maintained continuously throughout the duration of the Work. In particular, all unnecessary inflammable and other surplus material shall be removed daily from the site or facility.

F5. Electrical Standards:

The Contractor will supply a suitable, safe and protected electrical distribution system that complies with an internationally accepted standard, and will specify to what standard it is operating. An individual will be nominated by Contractor to be responsible for the maintenance of the electrical distribution system.

F6. Safety Equipment and Fire Protection:

Contractor shall at its own expense provide necessary First Aid equipment, sufficient fire extinguishers, and other safety equipment, and shall maintain this equipment in a professional manner, keeping up-to-date records of all said equipment. Locations of such equipment must be clearly marked and all persons shall have the basic knowledge of how to operate the equipment, and the procedures to be followed in the event of fire.

F7. Field Communications:

Each operational unit (such as survey sections, drilling sections etc.) shall have a means of

communication with the base camp or other centre of operational control, subject to local licensing procedures. This radio being equipped with a battery back-up. A log book shall be maintained at base camp recording all movements of the operational units.

F8. Tools and Equipment

*General: Contractor shall ensure that all plant, tools, and equipment are maintained in operable condition and that their users are trained, experienced, and where necessary, licensed and certified.

*Electrical Equipment: Contractor shall ensure that all portable equipment is disconnected from the power supply when not in use, and that all flexible cables shall be in good and safe working condition.

*Electric Arc Welding Equipment: Electrode holders with a completely insulated head shall always be used, and all cables shall be in good condition without mechanical damage. Joints are not permitted.

*Gas Welding/Cutting Equipment: The hoses shall have distinctive colours for ready identification. Hoses shall be protected from kinking or tangling, and shall be inspected frequently for leaks, wear and loose connections. A flashback arrester shall be installed between the cylinder and fuel-gas hose immediately after the pressure regulator.

*Industrial Compressed Gas Cylinders: They shall be supplied with protective guards or caps for the valve assemblies, maintained in good condition and clearly show the date of manufacture or the last hydrostatic test date.

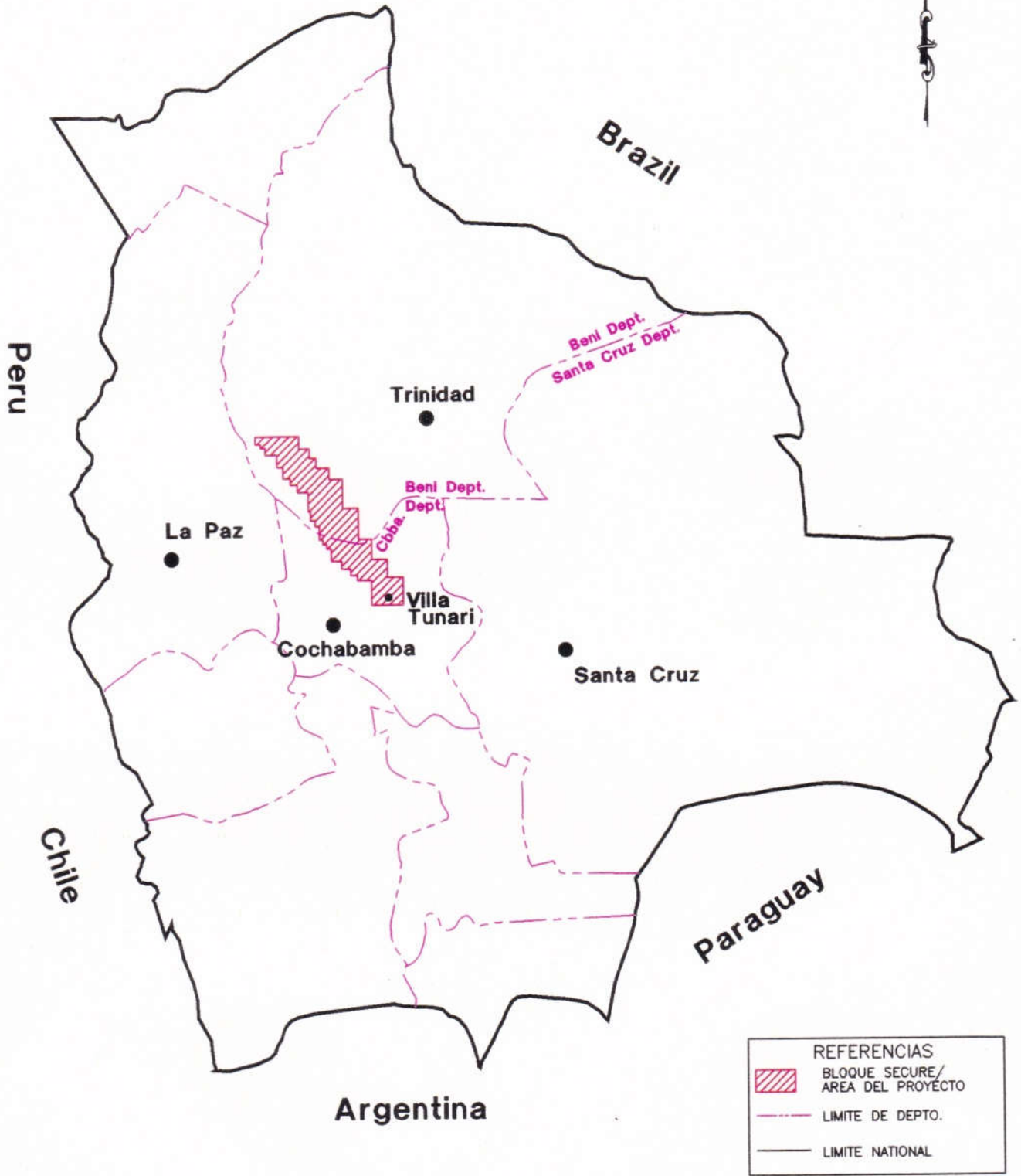
*Chemicals: All chemical shall be packed, labelled with contents and stored in accordance with the internationally recognized requirements. Contractor shall take all necessary preventative measures, and have suitable fire extinguishers and first aid equipment available including an eye wash station or shower.




*Lifting Equipment: Contractor shall provide certification of inspection within the previous twelve months by a Company approved authority for all cranes, sidebooms and lifting slings and tackle before the equipment is used for the Work. Safe working load (SWL) and radius charts shall be available for all lifting equipment and shall be marked on the equipment itself (see IAGC Manual, p 34).

*Pressurized Systems: Pressurized systems, shall be properly maintained, be regularly inspected and where necessary examined by a competent person in accordance with a written scheme prepared by Contractor.

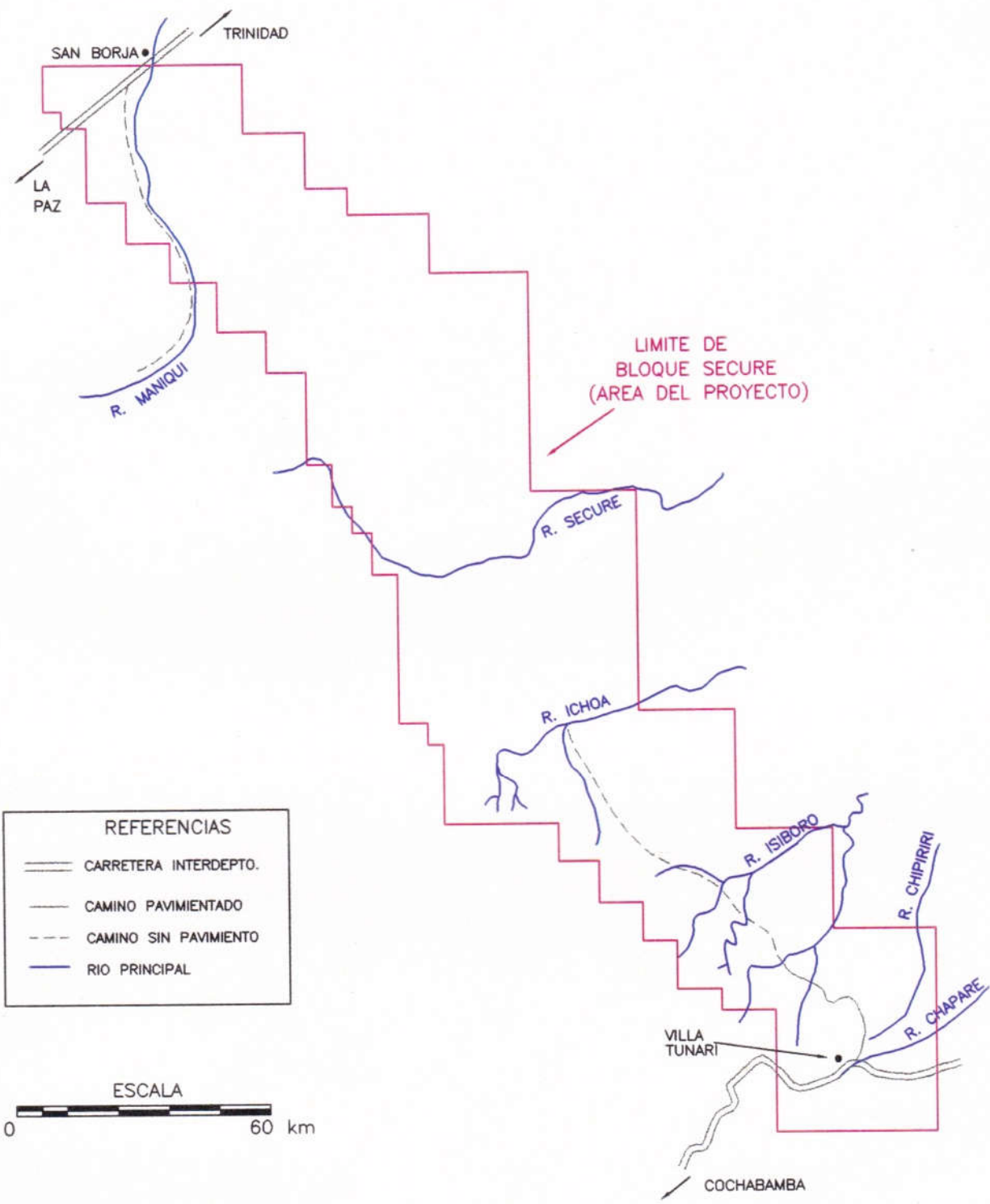
DOCUMENTOS

Arthur D Little



REFERENCIAS	
	BLOQUE SECURE/ AREA DEL PROYECTO
	LIMITE DE DEPTO.
	LIMITE NATIONAL

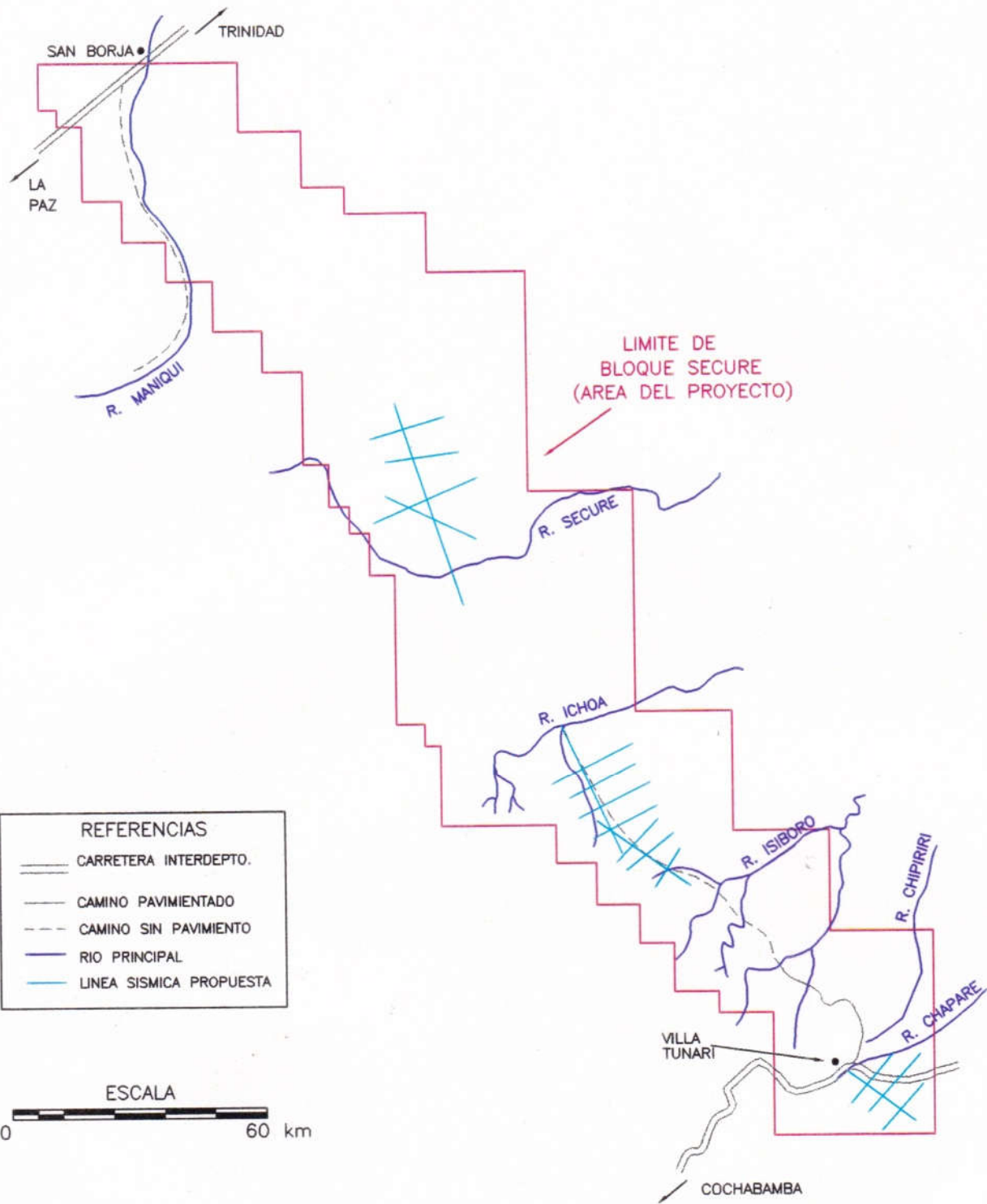
DOCUMENTO 1 UBICACION DEL AREA DEL PROYECTO EIA BLOQUE SECURE REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	ESCALA 1 : 8,000,000
FECHA MARZO 1995	48710-001
Arthur D Little	



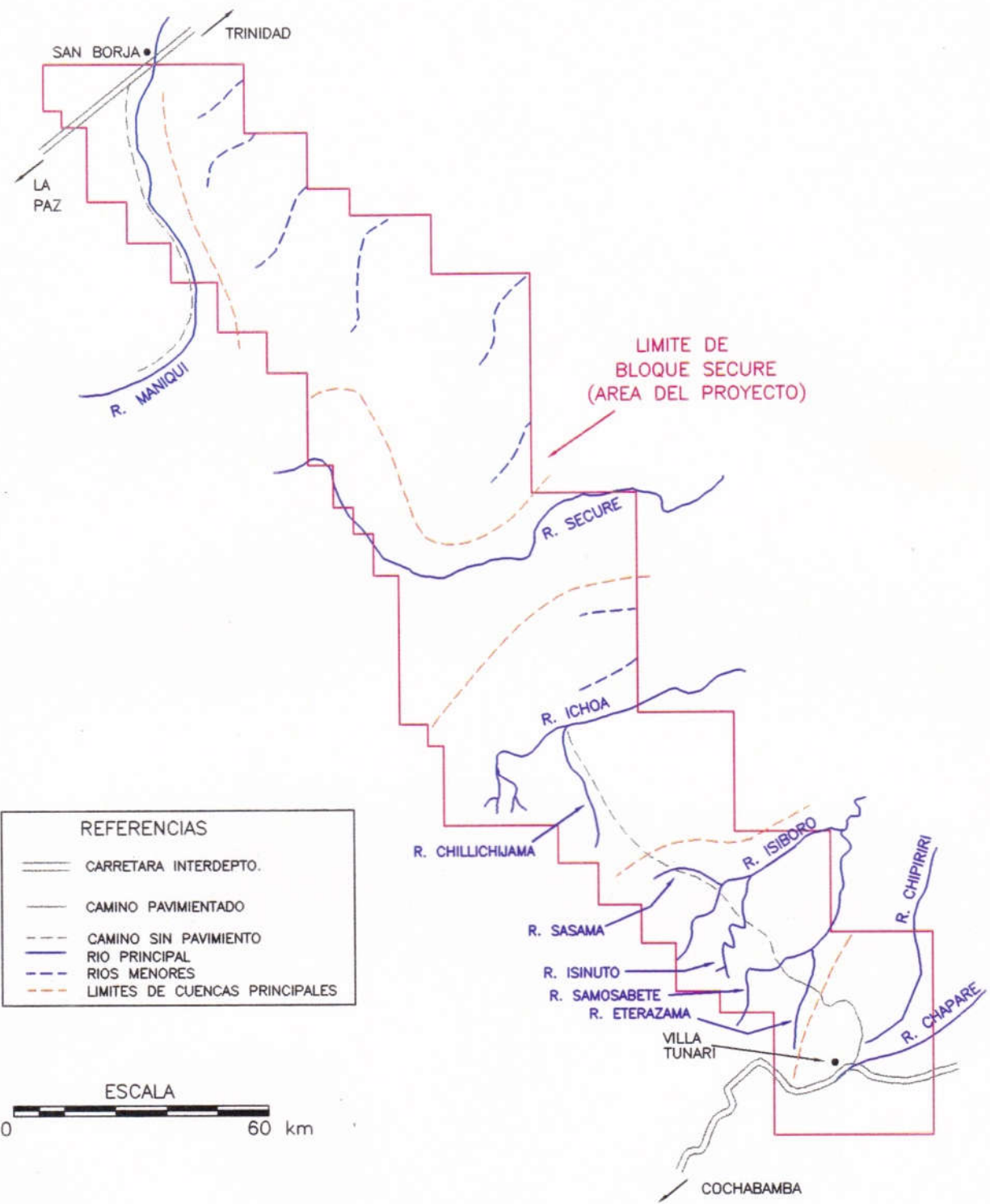
REFERENCIAS	
	CARRETERA INTERDEPTO.
	CAMINO PAVIMENTADO
	CAMINO SIN PAVIMENTO
	RIO PRINCIPAL



DOCUMENTO 2 AREA DEL PROYECTO EIA BLOQUE SECURE REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.		
REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.		
FECHA	MARZO 1995	48710-002
Arthur D Little		



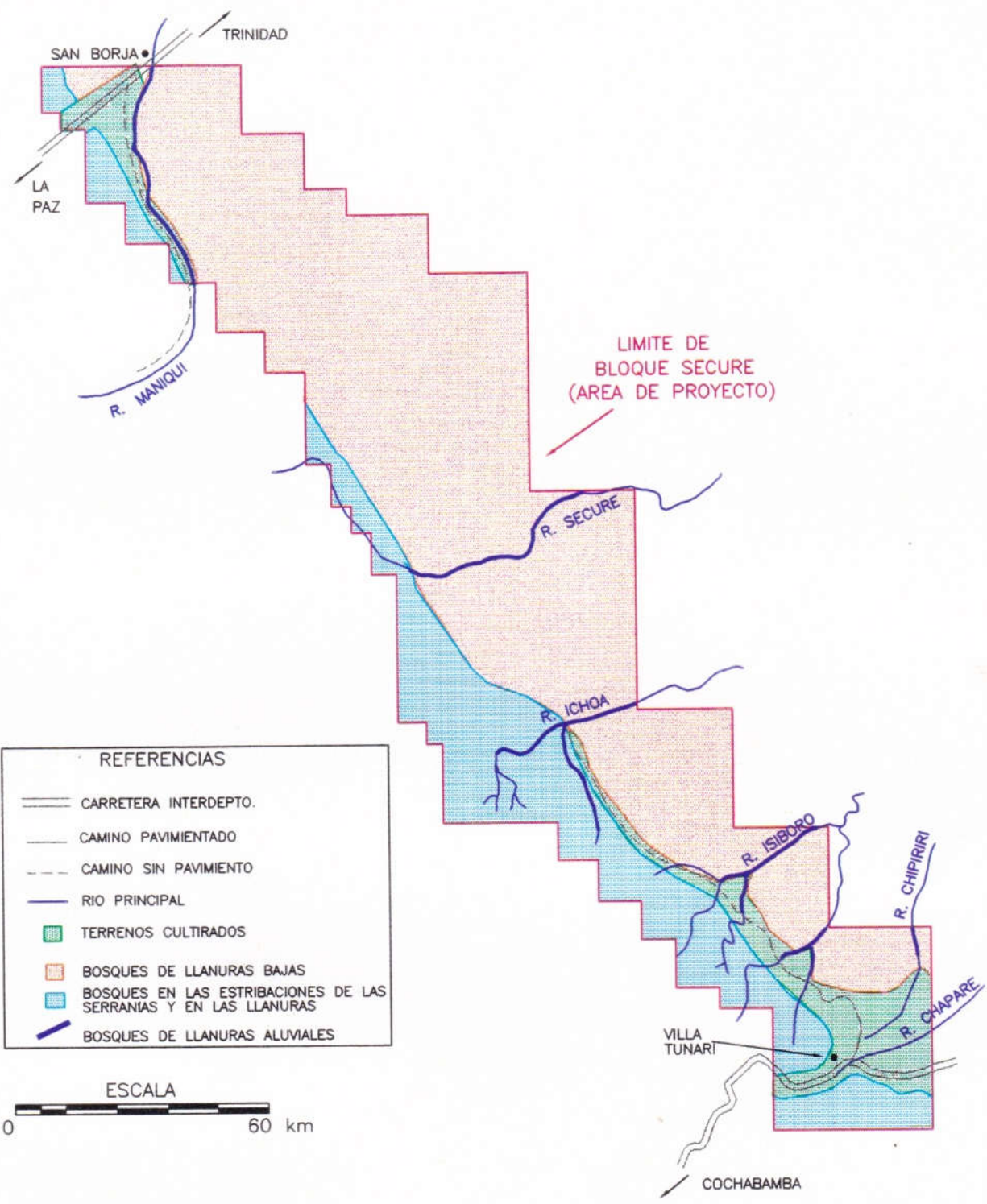
DOCUMENTO 3 PROGRAMA SISMICO PROPUESTO EIA BLOQUE SECURE REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
FECHA	MARZO 1995
	48710-003
Arthur D Little	



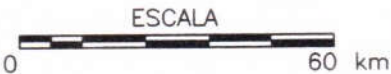
REFERENCIAS	
	CARRETARA INTERDEPTO.
	CAMINO PAVIMENTADO
	CAMINO SIN PAVIMENTO
	RIO PRINCIPAL
	RIOS MENORES
	LIMITES DE CUENCAS PRINCIPALES



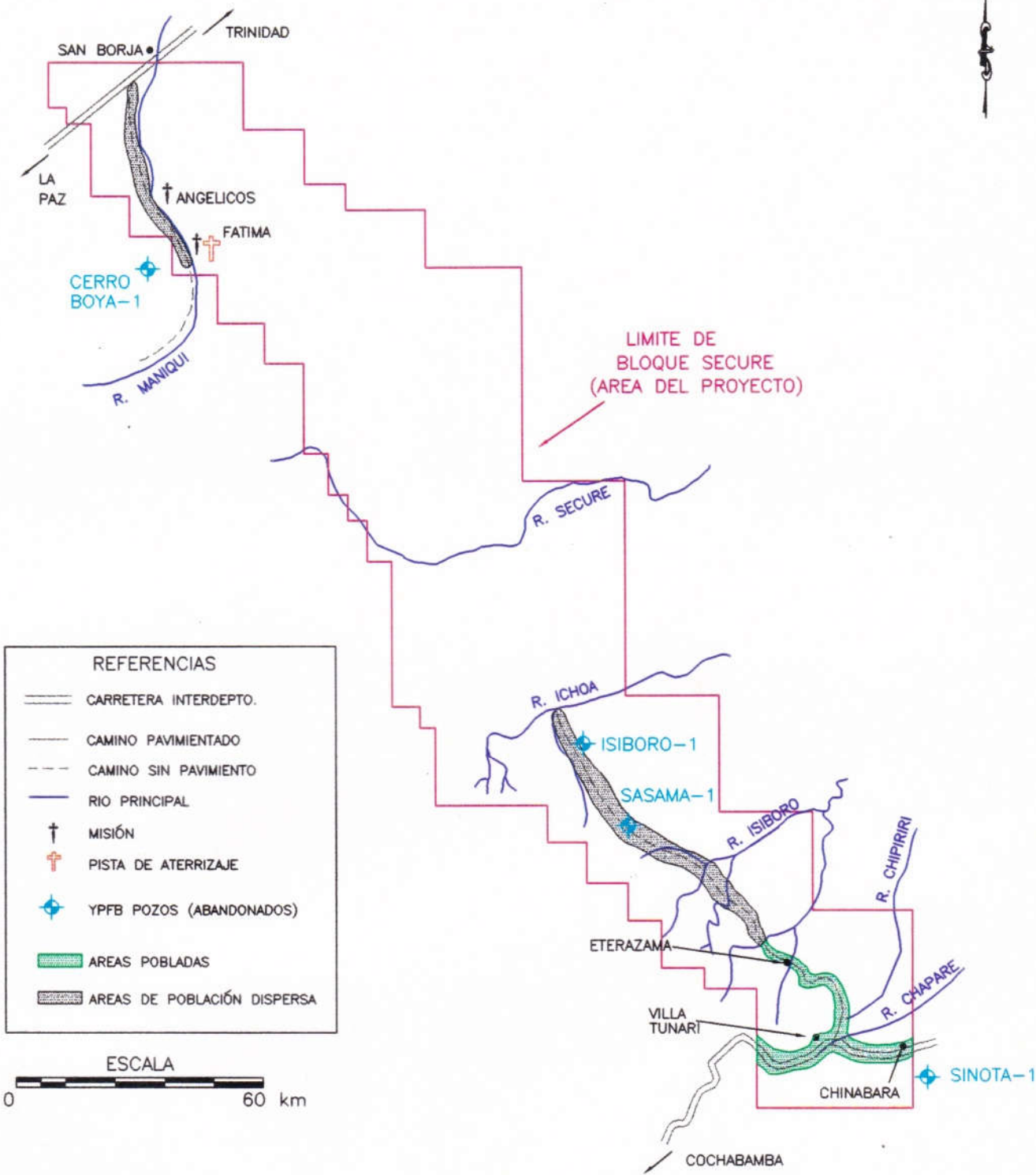
DOCUMENTO 4 CONDICIONES HIDROLOGIAS EIA BLOQUE SECURE REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
FECHA	MARZO 1995
	48710-004
Arthur D Little	



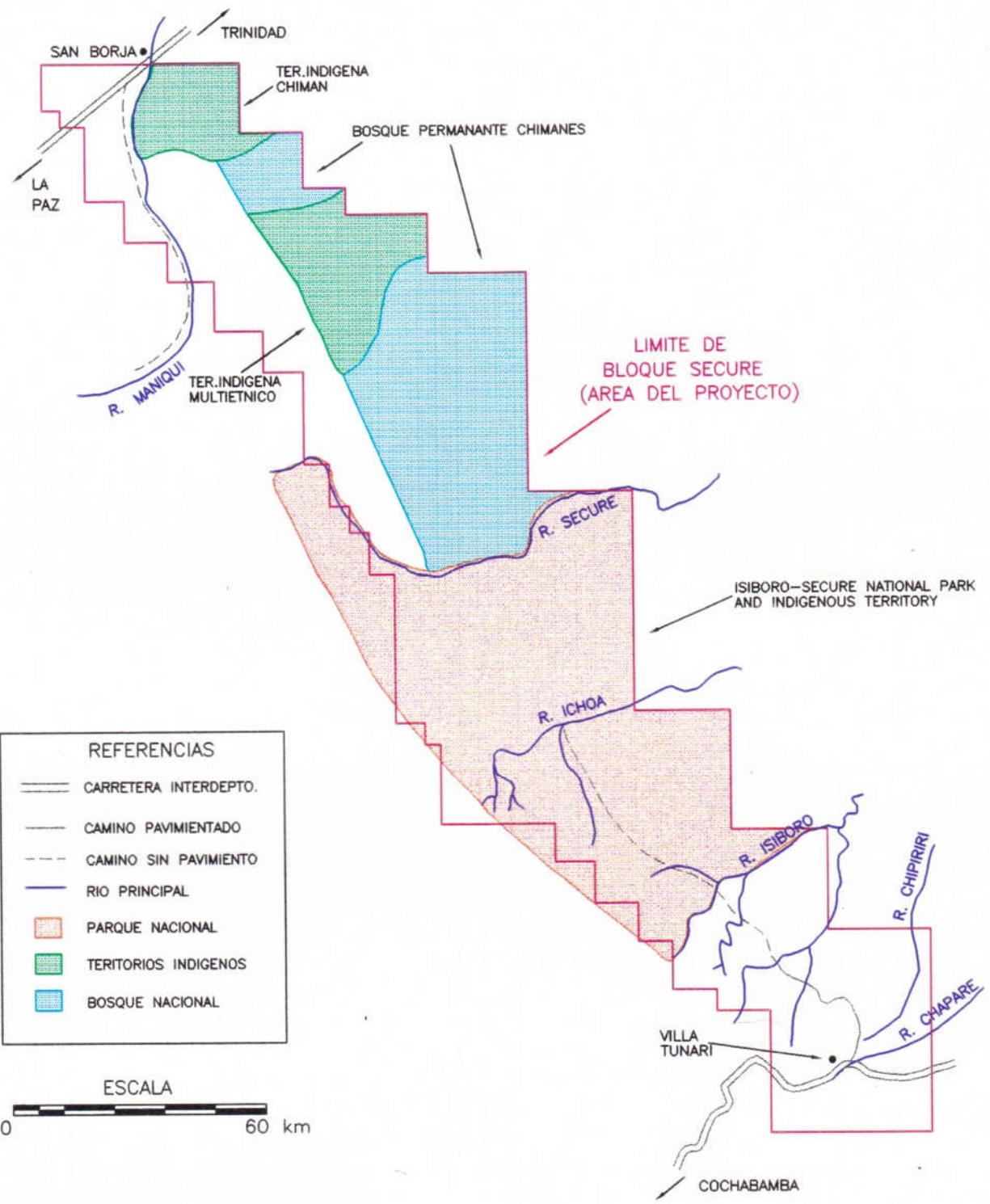
REFERENCIAS	
	CARRETERA INTERDEPTO.
	CAMINO PAVIMENTADO
	CAMINO SIN PAVIMENTO
	RIO PRINCIPAL
	TERRENOS CULTRADOS
	BOSQUES DE LLANURAS BAJAS
	BOSQUES EN LAS ESTRIBACIONES DE LAS SERRANIAS Y EN LAS LLANURAS
	BOSQUES DE LLANURAS ALUVIALES



DOCUMENTO 5 COMUNIDADES ECÓLOGICAS EIA BLOQUE SECURE REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
FECHA	MARZO 1995
	48710-005



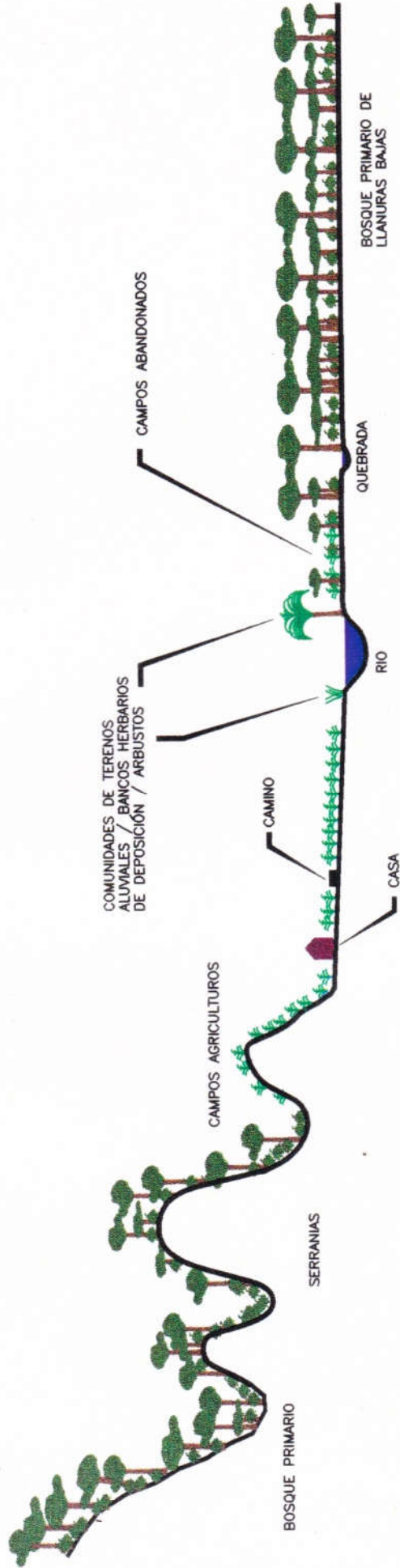
DOCUMENTO 6 FACTORES CULTURALES EIA BLOQUE SECURE REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
FECHA	MARZO 1995
	48710-006
Arthur D Little	



DOCUMENTO 7 PARQUES NACIONALES, BOSQUES, Y TERRITORIOS INDIGENOS EIA BLOQUE SECURE REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.	
FECHA	48710-007
MARZO 1995	
Arthur D Little	

OESTE

ESTE



DOCUMENTO 8
PERFILES TÍPICOS Y ESQUEMÁTICOS
A LO LARGO DE LAS LINEAS SÍSMICAS

REPSOL EXPLORACIÓN, S.A.

FECHA

MARZO 1995

48710-008

Arthur D Little



Valle del Rio Chapare



Camino noroeste de Villa Tunari



Pueblito al camino noroeste de Villa Tunari



Pueblo (Eterazama) al camino noroeste de Villa Tunari



Vegetacion de un valle del rio



Campo abandono (coca) y pies de montes al oeste



Vegetacion en arbol caido en el bosque muy humido



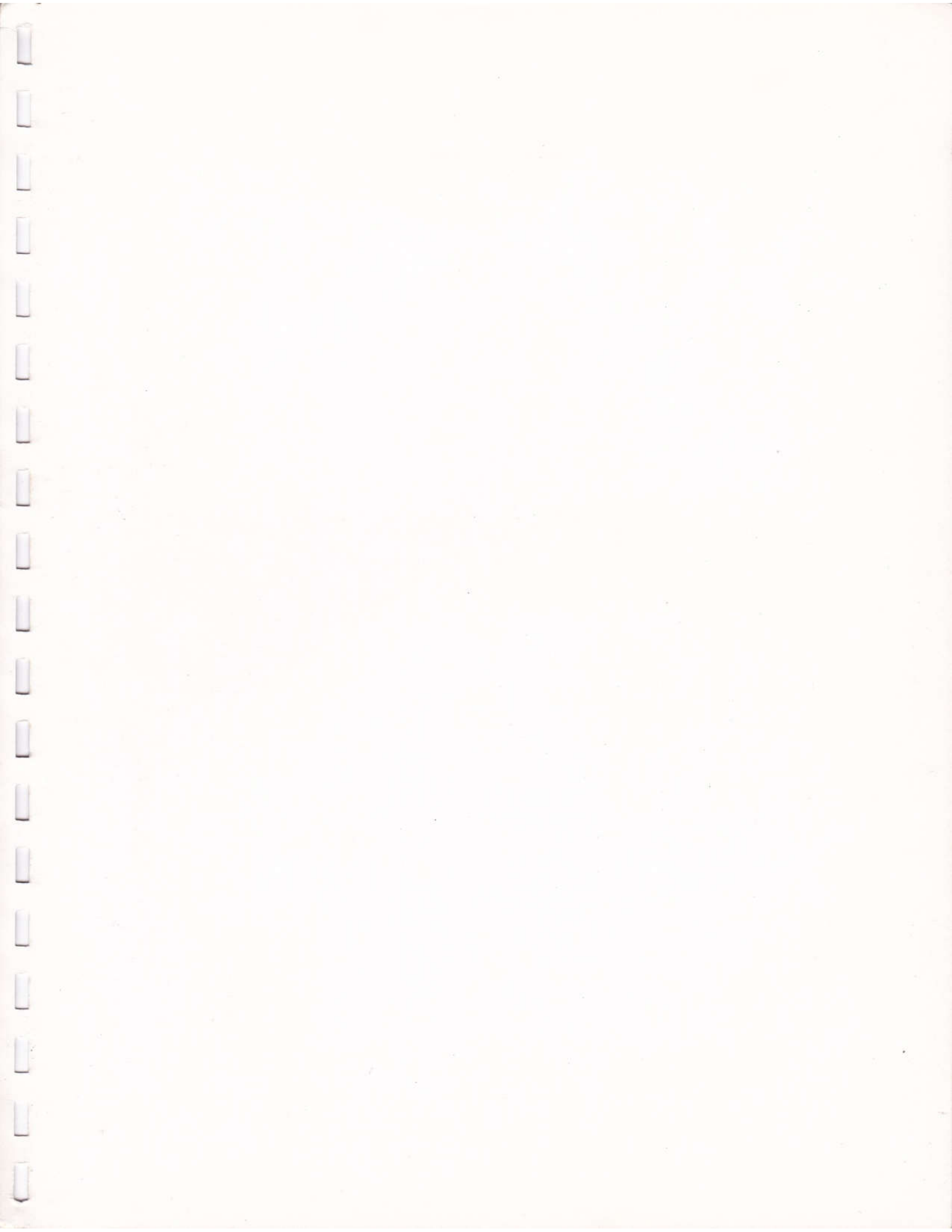
Centro de Empaque de Pinas construido por USAID



Campeños viajan por camion en camino norte de Rio Isinuto



Ganados en camino norte de Rio Isinuto



Arlington
Berlin
Brussels
Buenos Aires
Cambridge, U.K.
Cambridge, U.S.A.
Caracas
Gothenburg
Hong Kong
Houston
London
Los Angeles
Madrid
Mexico City
Milan
Monterrey

Arthur D Little

Moscow
Munich
New York
Paris
Philadelphia
Prague
Riyadh
Rotterdam
San Francisco
Santa Barbara
São Paulo
Singapore
Stockholm
Sydney
Tokyo
Toronto
Vienna
Washington
Wiesbaden
Zurich