

5 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación y evaluación de impactos, se ha tomado en consideración la relación existente entre las etapas y actividades del Proyecto en función de los diferentes componentes del medio, de esta manera determinar las características de los impactos que estas causaran sobre el entorno o viceversa. Dentro del análisis se toma en cuenta aspectos como: calidad del aire, calidad del agua, calidad del suelo, alteraciones a la flora y fauna del sector y aspectos socio – económicos y culturales así como empleo, salud, servicios comunitarios entre otros. En base a las características de los impactos y su evaluación se podrá obtener un dictamen ambiental para establecer medidas de solución a estas alteraciones.

Dentro del análisis a realizarse se debe considerar las áreas de influencia directa e indirecta que fueron determinadas en base a los siguientes criterios:

- Distribución geográfica del Campo, de la plataforma, pozos a perforar
- Ubicación de canales hídricos de importancia.
- Afectaciones que ocurrirían como consecuencia de las obras.
- Componente Socio- económico y cultural del área.

Sin embargo para efecto de establecer la naturaleza de los posibles impactos ambientales que se pudieran derivar de las actividades y operaciones vinculadas con el desarrollo del campo se ha tomado en cuenta gran parte de las áreas aledañas actualmente en desarrollo hidrocarburífero a cargo de la Operadora, los canales hídricos, los componentes flora y fauna del entorno, así como el grupo poblacional más representativo.

La metodología que se utilizará para la evaluación de los Impactos Ambientales estará basada en el uso de la Matriz de Leopold modificada y adaptada para los proyectos hidrocarburíferos.

Esta matriz es básicamente un cuadro que permite introducir información cruzada, ya que en dirección horizontal (columnas) figuran las actividades operativas del proyecto y en dirección vertical (filas) se listan los distintos componentes identificados en la Línea Base y que estarían sujetos a posibles alteraciones como resultado de la ejecución de las actividades; y mediante un proceso analítico matricial de dos dimensiones (relación causa-efecto), a través de una tabla de doble entrada, se realiza una sobre posición o interrelación (interacciones) de las actividades operativas en relación con la situación actual de los componentes ambientales.

El análisis cualitativo y evaluación cuantitativa de cada una de las actividades con los componentes ambientales, permitirá identificar las actividades que son impactantes y los componentes que resultaren mayormente alterados; bajo este concepto se podrá identificar los impactos ambientales significativos que más adelante deberán ser considerados en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental para tratar de mitigar, reducir o prevenir los mismos.

5.1 OBJETIVOS

Entre los objetivos que se persigue con la evaluación de los impactos ambientales se puede considerar:

- Determinar la alteración que sobre el ambiente las actividades operativas involucradas con el proyecto podrían ocasionar.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales que conlleven a proponer medidas de mitigación, control, compensación y rehabilitación que minimicen el deterioro ambiental en el caso de presentarse durante el desarrollo del proyecto.
- Identificar los componentes ambientales más frágiles que requieren la implementación de medidas especiales en el Plan de Manejo Ambiental
- Analizar y plantear alternativas operativas para las actividades vinculadas al proyecto con la finalidad de proteger componentes ambientales susceptibles.
- Proveer a PETROAMAZONAS EP., y Empresas Contratistas de herramientas útiles para la ejecución del proyecto con el menor impacto posible.
- Mediante una evaluación multidisciplinaria involucrar los conceptos ambientales en la ejecución del proyecto e incentivar al cumplimiento por parte de los ejecutores del mismo con la finalidad de lograr un desarrollo equilibrado.

5.2 METODOLOGÍA

La metodología de evaluación involucra varias fases, entre ellas:

5.2.1 ANÁLISIS DEL PROYECTO

Esto permitirá identificar todas las actividades involucradas en la adecuación de las plataformas, perforación de los pozos, oleoducto, muelle y su vía de acceso.

El objetivo fundamental de esta fase es que todo el grupo multidisciplinario conozca y se familiarice con las actividades del proyecto para que más adelante pueda realizar una evaluación lo más real posible, esta definición de las actividades operativas está a cargo del Jefe de Operaciones de la Operadora y del Especialista vinculado en el Estudio por parte de la Consultora.

5.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

En esta fase se deberá listar los componentes ambientales representativos encontrados en la zona de influencia del proyecto; estos componentes mantendrán una relación de orden conforme a lo que consta en la Línea Base, esto es componentes Físicos, Bióticos y Socio-económicos.

El establecer el listado de los componentes ambientales es responsabilidad de cada uno de los especialistas bajo la supervisión del Gerente Técnico de la Consultora y posterior revisión del Director del Proyecto.

5.2.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

En función de la fragilidad de los componentes ambientales y de las características propias del área, se tomará los parámetros, magnitudes y características de evaluación aplicables, considerando las condiciones más críticas para la evaluación cuantitativa que en adelante se realizará. Estos parámetros de evaluación son definidos por el Director del Proyecto, el Gerente Técnico y los Especialistas de los componentes ambientales; sustentados en la metodología que estará basada en el uso de la Matriz de Leopold conjuntamente con la Metodología de Criterios Relevantes integrados, método que se adapta para la cuantificación y cualificación de los impactos a generarse por el proyecto.

5.2.4 EVALUACIÓN PARTICULAR POR ESPECIALIDADES

Con los parámetros establecidos se realiza una evaluación preliminar a cargo de cada uno de los especialistas, para que desde su perspectiva individual puedan asignar valores independientemente para los componentes analizados en su investigación; esta evaluación

está coordinada y dirigida por un Jefe de Grupo asignado a cada uno de los componentes y por el Gerente Técnico de la Empresa Consultora.

5.2.5 EVALUACIÓN MULTIDISCIPLINARIA

Con las evaluaciones preliminares por especialidades se realiza una reunión general entre los Jefes de Grupo de cada uno de los componentes, el especialista de la parte operativa, el Gerente Técnico y el Director del Proyecto para revisar las evaluaciones, se analiza cada uno de los componentes con cada una de las actividades del proyecto y se acepta o redimensiona justificadamente las evaluaciones previamente realizadas; en ocasiones en que se requiere de mayor explicación sobre la calificación otorgada a una determinada actividad sobre el componente ambiental, se involucra en una siguiente reunión al técnico que previamente proporcionó esa valoración para consensuar la veracidad del dato.

5.2.6 ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS DE SUSCEPTIBILIDAD Y MANEJO ESPECIAL

Con el resultado de las evaluaciones y las características propias de la investigación de campo cruzando la información se logra identificar o incorporar las áreas de susceptibilidad y de manejo especial que deberán ser consideradas al desarrollar el Plan de Manejo Ambiental, así como las actividades operativas que deben merecer mayor control y en casos especiales elaborar Planes de Contingencia o reacción ante emergencias; la responsabilidad de esta fase involucra al personal de la fase precedente.

5.2.7 RETROALIMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

De considerar necesario esta información es transmitida en calidad de borrador (cuando alguna actividad operativa es drásticamente alterante) hacia la Operadora para que haga conocer sus comentarios al respecto, caso contrario la matriz final de evaluación es enviada nuevamente a todos los participantes del estudio para iniciar la elaboración y diseño del Plan de Manejo Ambiental y medidas generales y específicas que se deberán incorporar para un eficiente desempeño ambiental.

5.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación o valoración de los impactos ambientales toma como referencia las actividades que deben desarrollarse en cada etapa del proyecto, y establece las acciones

que real o potencialmente pueden modificar los componentes del ambiente en la zona de estudio y su área de influencia.

En el análisis de las diferentes acciones se toma en cuenta los aspectos técnicos y legales y se valoran los impactos en magnitud e importancia. El impacto precisamente, es función de la magnitud e importancia; en consecuencia, es necesario fijar las variables por su grado de impacto sobre los distintos componentes establecidos en el proyecto.

El Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador establece la necesidad de la evaluación de los impactos positivos y negativos de las actividades que se desarrollarán como parte de las operaciones de perforación y construcción de obras civiles, que inciden sobre el medio ambiente posiblemente afectado.

Las actividades propias del proyecto son específicas y el tiempo de duración del mismo es corto, sin embargo de acuerdo a la experiencia se conoce que existirán efectos adversos y muchos de ellos permanentes en el tiempo durante su vida útil de producción.

5.3.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación de impactos se efectúa a partir de los indicadores cualitativos los cuales se emplean para medir el grado de magnitud de los impactos (físico-químicos, biológico-ecológicos y socioeconómico-culturales) causados por las etapas de desarrollo del proyecto y tener una idea clara de los impactos a generarse dentro del proyecto. Los siguientes indicadores (Tabla 5.1) se seleccionaron para cada elemento del medio ambiente:

Tabla 5-1: Indicadores de Impacto

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES DE IMPACTO	MEDIDAS DE IMPACTO
MEDIO FÍSICO		
Aire		
Calidad de aire	Deterioro debido a la presencia de los contaminantes CO, NOx causadas por la operación de generadores y motores, movilización de vehículos, operación de grúas, montacargas y bombas.	Niveles de concentración de: Carga de partícula (P) Carga de óxido de carbono (COx).
	Partículas suspendidas (polvo) causados por las operaciones durante el movimiento de equipos y vehículos.	Carga de óxido de azufre (SOx) Carga de óxido de nitrógeno (NOx) (Cumplimiento de límites permisibles)

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES DE IMPACTO	MEDIDAS DE IMPACTO
Ruido y vibraciones	Generación o incremento de los niveles permitidos causados por el funcionamiento del grupo electrógeno y las bombas en la fase de perforación.	Mediciones de niveles de ruido, con sonómetros de precisión, en diferentes áreas de exposición.
	Se debe considerar también el tráfico vehicular por las vías de acceso y en los alrededores de la plataforma	85 dbA medido a 15 m de la fuente durante 8 horas consecutivas (límite permisible establecido a horas de exposición)
	Sobrevuelos de los helicópteros alrededor de las plataformas y muelle	85 dB Corresponde a los Usos de Suelo de Recursos Naturales Renovables y No Renovables e Industrial 3 y 4.
Suelo		
Estabilidad del suelo	Generación o aceleración de procesos erosivos (Erosión hídrica y/o eólica), como consecuencia de la extracción de la cobertura vegetal.	Volumen de suelo removido (m ³). Superficies desprovistas de cubierta vegetal (m ²)
Control de la erosión	Pérdida de la cobertura vegetal Extracción de madera	Revegetación de áreas afectadas con especies endémicas del área
Calidad del Suelo	Pérdida de nutrientes y empobrecimiento del suelo por lixiviación, degradación de estructura, compactación y pérdida de permeabilidad o contaminación reflejado en la productividad.	pH, salinidad, nitrógeno, TPH y metales pesados. (Cumplimiento de límites permisibles)
Agua		
Calidad Físico-Química y Bacteriológica de aguas superficiales	Contaminación de los cuerpos de agua por la presencia de contaminantes líquidos y/o sólidos, incluyendo eutrofización.	Volúmenes y/o caudal de descarga y caudal del cuerpo receptor. Concentración de coliformes fecales Concentración de TPH de DQO y DBO Concentración de sólidos en suspensión Concentración de metales pesados Cumplimiento de límites permisibles.
Calidad Físico-Química y Bacteriológica de aguas subterráneas	Contaminación y presencia de contaminantes líquidos y/o sólidos.	Concentraciones de DQO, DBO, OD, Salinidad, conductividad, pH, COT, fenoles, metales pesados, fluoruro, arsénico, petróleo / hidrocarburos Cumplimiento de límites permisibles

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES DE IMPACTO	MEDIDAS DE IMPACTO
Protección de Ecosistemas	Contaminación de los cuerpos de agua por la presencia de contaminantes líquidos y/o sólidos.	Cumplir con los límites permisibles para evacuación de descargas Aplicar las normas para precautelar las características de los cuerpos hídricos adyacentes al proyecto
Patrón de Drenajes	Alteración y/o modificación, debido a la ampliación de alcantarillas, puentes u obras de infraestructura en cunetas de vías existentes y rasantes de la plataforma.	Tipo, ubicación y longitud de canales de drenaje y áreas drenadas.
MEDIO BIÓTICO		
Flora		
Vegetación terrestre	Pérdida de cobertura vegetal protectora del suelo frágil, disminución de densidad, pérdida de especies o supresión del desarrollo vegetal.	Volumen de biomasa removida Superficie afectada
Fijación de Carbono	Pérdida de cobertura vegetal, disminución de densidad.	Tala de árboles acorde con lo estipulado en el RAOHE Reforestación del área
Vegetación Acuática	Alteración o pérdida y degradación de los ecosistemas	Volumen de biomasa alterada y áreas de afectación
Fauna		
Fauna Terrestre	Ahuyentamiento, reducción de hábitats, presión sobre especies, reducción de poblaciones, desaparición o reducción significativa de nichos, contaminación de hábitat, riesgo de enfermedad, ruido y vibraciones migración temporal o definitiva.	Número de hábitats alterados Superficies afectadas
	Reducción de hábitat, deterioro de sitios de nidificación, refugio, y alimentación; ruido y vibraciones.	Número de especies afectadas
Fauna Acuática	Mortalidad de especies, desaparición temporal o definitiva de especies, alteración de procesos reproductivos y diversidad, disminución de huevos, mortalidades de larvas, alteración estructural, desaparición de nichos y contaminación de sistemas acuáticos, ruido y vibraciones, cambios en composición de especies o abundancia	Número de hábitats alterados Extensión de áreas afectadas Tipo y niveles de agentes contaminante

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES DE IMPACTO	MEDIDAS DE IMPACTO
	mayor que la variabilidad.	
MEDIO SOCIO ECONÓMICO		
Uso de Suelo		
Cambios de uso	Cambios en el uso del suelo y cambios en perfiles ocupacionales.	Superficies de suelo forestal afectado
Humanos		
Empleo	Generación de empleo, dinamización de la economía local	Porcentaje de la demanda de trabajo cubierto
Mejoramiento de servicios	Afectaciones indirectas al entorno de influencia directa y cambios en el modo de vida.	Indicadores físicos y económicos específicos
Asistencia comunitaria	Generación de bienestar económico-social a las comunidades afectadas directamente e indirectamente.	Compensaciones económicas-sociales debido a la ejecución del proyecto.
Salud	Posible afectación a la salud de la población local, causada por emisiones atmosféricas, residuos líquidos, incrementos de ruido, accidentes de tránsito	Población afectada
Cultural y Estético		
Recursos Culturales	Áreas de interés arqueológico, histórico y cultural	Ocupación de áreas Pérdidas de patrimonio
Estético	Cambios de la estética paisajística por la presencia de las infraestructura petrolera (plataforma, instalaciones conexas y movilización de equipos y maquinarias no frecuentes)	Grado de magnitud de las modificaciones al paisaje introducidas

5.3.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Dentro del EIA se tiene en cuenta los potenciales impactos que se pueden generar en el proyecto los mismos que deben ser debidamente cuantificados y cualificados, de forma que se tenga una idea clara de los mismos y la manera en la que se deben tratarlos en base a mecanismos que los minimicen y en otros casos permitan que estos no se den. Para ello se ha tomado las siguientes matrices:

- Matriz de Chequeo simple
- Matriz de Criterios Relevantes Integrados

5.3.2.1 MATRIZ DE CHEQUEO SIMPLE

En esta matriz se va a identificar en forma cualitativa el número de impactos ambientales que se tendrán al desarrollarse el proyecto, por medio de la interacción entre los factores ambientales y las acciones del proyecto, involucrando la enumeración de acciones contrapuestas a un factor ambiental a ser alterado ya sea de forma negativa o positiva, para aplicar este método es necesario considerar la siguiente simbología con la cual se procede a efectuar la respectiva evaluación.

Tabla 5-2: Simbología para la Matriz de Chequeo Simple

SIMBOLOGÍA	DEFINICIÓN
X	EXISTE IMPACTO
	No existe impacto

La matriz nos muestra que existen X posibilidades de Impacto, que pueden generarse de acuerdo a la interacción entre las actividades del proyecto y los factores ambientales que se encuentran en el medio.

Por medio de la Matriz de Chequeo Simple identificamos la frecuencia de impactos a generarse por las actividades del proyecto, de manera que se pueda realizar un análisis de los resultados obtenidos por las interacciones realizadas, de forma que se pueda ver el componente más afectado y la actividad más impactante de forma general.

5.3.2.2 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

El siguiente análisis permite establecer cuantitativa y cualitativamente las interacciones generadas en los diferentes factores ambientales por las actividades definidas en el Capítulo III del presente estudio.

La identificación de los impactos a ser generados durante la construcción, se realizará con el siguiente esquema metodológico:

- La determinación de los factores ambientales (físico, biótico, socioeconómico), que pueden verse afectados por las actividades del proyecto.
- La determinación de los aspectos ambientales con potencial de generar un impacto ambiental.

- Identificación de los impactos ambientales y los efectos que generen las actividades identificadas.

La metodología que se utilizará para la evaluación de los Impactos Ambientales estará basada en el uso de la Matriz de Leopold conjuntamente con la Metodología de Criterios Relevantes integrados, método que se adapta para la cuantificación y cualificación de los impactos a generarse por el proyecto.

Esta matriz es básicamente un cuadro que permite introducir información cruzada, ya que en dirección horizontal (columnas) figuran las actividades operativas del proyecto y en dirección vertical (filas) se listan los distintos componentes identificados en la Línea Base y que estarían sujetos a posibles alteraciones como resultado de la ejecución de las actividades y mediante un proceso analítico matricial de dos dimensiones (relación causa-efecto), a través de una tabla de doble entrada se realiza una sobreposición o interrelación (interacciones) de las actividades operativas en relación con la situación actual de los componentes ambientales. La matriz se califica en base a los siguientes criterios:

5.3.2.2.1 **Carácter Genérico**

Hace referencia a la consideración positiva o negativa respecto al estado previo de la ejecución de cada actividad del proyecto.

El impacto sobre un componente ambiental puede ser beneficioso, en el caso de que presente una mejoría con respecto al estado previo a la acción o adverso en el caso de que ocasione un daño o alteración al estado previo a la actuación.

5.3.2.2.2 **Duración**

- **Permanente:** Si el impacto aparece en forma continua o bien tiene un efecto intermitente pero sin final originando alteración indefinida.
- **Temporal:** Si el impacto se presenta en forma intermitente o continua, pero con un plazo limitado de manifestación.
- **Eventual:** Cuando un efecto se presenta en forma esporádica o eventual.

5.3.2.2.3 **Tipo de Efecto**

- **Directo:** Cuando el impacto tiene repercusión inmediata.
- **Indirecto:** Cuando el impacto es debido a interdependencias.

5.3.2.2.4 Importancia

Asignación valorada de la gravedad del efecto. Se asigna la siguiente escala:

- **Mayor:** Se estima al impacto que genera un alto grado de influencia sobre el proceso-entorno donde se desarrolla el proyecto y en el caso que el impacto es negativo; el daño es inminente, irreversible de gran extensión, o a su vez su recuperación requiere del uso de una cantidad considerable de recursos.
- **Media:** Se estima al impacto que influye dentro del proceso-entorno de forma moderada, y si el impacto identificado es negativo las afectaciones causadas pueden ser remediadas y mitigadas.
- **Menor:** Se estima al impacto que influye levemente sobre el proceso-entorno donde se desarrolla el proyecto, los impactos negativos se previenen aplicando medidas de prevención, sin embargo, si existieran serían mínimos y fácilmente controlables, recuperables y las condiciones finales del medio serían las más próximas a las iniciales.

Para su valoración se toman en cuenta aspectos tales como:

- Componente afectado
- Características del o los componentes afectados
- Extensión del efecto
- Reversibilidad

5.3.2.2.5 Intensidad

Se refiere al vigor del proceso puesto en marcha por las acciones del proyecto, para el presente caso, hemos asignado la siguiente escala de calificación subjetiva:

Tabla 5-3: Calificación de la Intensidad

TIPO DE INTENSIDAD	CALIFICACIÓN
Alta	10
Moderada	5
Baja	2

5.3.2.2.6 Extensión

Se refiere a la medición de la influencia espacial de los efectos, con la característica de que

los mayores impactos se proveen en las cercanías, con disminución de los mismos a medida que crece la distancia. Para el presente estudio hemos dividido este efecto en la siguiente escala:

Tabla 5-4: Calificación de la Extensión

TIPO DE INTENSIDAD	CALIFICACIÓN
Extensivo	10
Localizado	5
Puntual	2

5.3.2.2.7 Plazo

Establece el lapso durante el cual las acciones propuestas involucran tendencias beneficiosas o perjudiciales. Para la presente predicción de la magnitud de los impactos, utilizaremos la siguiente escala de medición de plazo:

Tabla 5-5: Escala de medición de Plazo

TIEMPO (AÑOS)	PLAZO	VALORACIÓN
0-1	CORTO	2
2-5	MEDIANO	5
>5	LARGO	10

5.3.2.2.8 Reversibilidad

Posibilidad, dificultad o imposibilidad de retorno a la situación original, en la que se mide la capacidad del sistema para retomar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial.

- **Irreversible:** Si la sola actuación de los procesos naturales, no es suficiente para recuperar aquellas condiciones originales.
- **Reversible:** Si las condiciones naturales reaparecen de forma natural a través del tiempo.

Para medir la reversibilidad se asigna la siguiente escala de valoración:

Tabla 5-6: Valorización de la reversibilidad

CATEGORÍAS	CAPACIDAD DE REVERSIBILIDAD	VALORACIÓN
IRREVERSIBLE	BAJA O IRRECUPERABLE	10
PARCIALMENTE REVERSIBLE	MEDIA Impacto Reversible a largo plazo (> 5 años)	5
REVERSIBLE	ALTO Impacto Reversible a corto plazo (0 -1 año)	2

5.3.2.2.9 Riesgo o Probabilidad de Ocurrencia

Expresa la probabilidad de ocurrencia del efecto y/o su significado para el ambiente y sus componentes. Su escala de valoración está dada por:

Tabla 5-7: Calificación de Riesgo

PROBABILIDAD	RANGO (%)	VALORACIÓN
BAJA	1 – 10	2
MEDIA	10 – 50	5
ALTA	> 50	10

5.3.2.2.10 Magnitud

Es la valoración del efecto de la acción, es un indicador complejo que sintetiza la intensidad, el plazo en que se manifiesta y la influencia espacial o extensión del efecto.

Para cada una de las interacciones ambientales se obtiene el valor de la magnitud a partir de la siguiente función:

$$M = I*W_i + E*W_e + P*W_p$$

Donde:

M = Magnitud

I = Intensidad

E = Extensión

P = Plazo

W_i = Peso del criterio de intensidad

W_e = Peso del criterio de extensión

W_p = Peso del criterio de plazo

Varias experiencias previas de calificación sugieren que para el cálculo de Magnitud se asignen los siguientes valores de peso:

$$\mathbf{W \text{ intensidad}} = 0,40$$

$$\mathbf{W \text{ extensión}} = 0,40$$

$$\mathbf{W \text{ plazo}} = 0,20$$

5.3.2.2.11 Valor del Índice Ambiental Ponderado

Para cada una de las calificaciones de la relación acción-componente, se obtendrá Valor del Índice Ambiental Ponderado (V.I.A.) que se refiere a la ponderación de la magnitud de los impactos, a partir de la siguiente correlación:

$$\mathbf{VIA = R^{Wr} * Rg^{Wrg} * M^{Wm}}$$

Donde:

VIA = Valor del Índice Ambiental (Ponderación)

R = Reversibilidad

Rg = Riesgo

M = Magnitud

Wr = Peso del criterio de reversibilidad

Wrg = Peso del criterio de riesgo

Wn = Peso del criterio de magnitud

Las experiencias previas sugieren que se asigne el siguiente esquema de pesos para el cálculo del V.I.A.

$$\mathbf{W \text{ magnitud}} = 0,61$$

$$\mathbf{W \text{ reversibilidad}} = 0,22$$

$$\mathbf{W \text{ riesgo}} = 0,17$$

Debiendo cumplirse que:

$$\mathbf{Wr+Wrg+Wm = 1}$$

El VIA variará entre un valor de mínimo de 2 y un valor máximo de 10

5.3.2.3 DICTAMEN AMBIENTAL O VALORACIÓN GLOBAL DEL EFECTO (IMPACTO NETO)

Se asignará la siguiente escala de dictamen del impacto, en la cual se considera los Valores de Índice Ambiental (magnitud ponderada), de la siguiente manera:

Tabla 5-8: Dictamen Ambiental

RANGO	CRITERIO	DICTAMEN
$7.97 > VIA \leq 10$	Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable y se produce una pérdida permanente e irreversible de las condiciones ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de prácticas correctoras.	CRÍTICO
$5.65 > VIA < 7.97$	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras, correctoras o mitigantes intensivas y a pesar de las medidas, la recuperación precisa de un período de tiempo dilatado.	SEVERO
$3,40 > VIA < 5,65$	Aquel cuya recuperación precisa de prácticas protectoras, correctivas o mitigantes no muy intensivas (irrelevantes) y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.	MODERADO
$2 \geq VIA < 3,40$	Cuando la recuperación es inmediata tras el cese de la acción. Casi no se necesitan prácticas protectoras, correctoras o mitigantes.	COMPATIBLE

La valoración de acuerdo a los dictámenes presentados, se definió tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Análisis del contenido de la calificación de impactos
- Área afectada
- Impacto global

A efectos de facilitar la interpretación de la predicción de la magnitud de los impactos, se ha procedido a elaborar matrices individuales, para cada acción o conjunto de acciones que se encuentran vinculados con el presente proyecto, donde además de los códigos de identificación y caracterización, se ha considerado indicar con nombres completos todos los efectos y criterios ambientales de la evaluación.

En la presente evaluación se destacan los aspectos más relevantes de acuerdo a las características de la actividad y a las particularidades del medio en donde se desarrollan. (Ver matrices de valoración o predicción de la magnitud de los impactos).

5.3.2.4 ACTIVIDADES OPERATIVAS PRINCIPALES VINCULADAS CON EL PROYECTO

Para el análisis de las matrices se ha tomado en cuenta las actividades de perforación de los pozos. Dentro de las Plataformas se considerarán las siguientes actividades; movilización de equipos, personal y perforación, en la construcción de la vía de acceso y oleoducto las actividades corresponden a desbroce de la cobertura vegetal, movimiento de tierras, todas estas actividades serán desarrolladas de conformidad a lo establecido en el RAOHE, empleando maquinaria apropiada como; excavadoras, grúas, etc.

Para la evaluación de los impactos se considerará las condiciones más críticas en el desarrollo de las actividades en función de los componentes del medio. Las principales actividades a realizarse en las diferentes etapas del proyecto son:

Tabla 5-9: Actividades a realizarse en las diferentes etapas del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Construcción de plataformas	<ul style="list-style-type: none"> • Desbroce y levantamiento de la cobertura vegetal • Movilización y montaje de equipos • Construcción de las plataformas • Construcción del muelle • Operación de muelle y plataforma (mantenimiento y producción)
Construcción del muelle	<ul style="list-style-type: none"> • Desbroce y levantamiento de la cobertura vegetal • Movilización y montaje de equipos • Construcción de las plataformas • Construcción del muelle • Operación de muelle y plataforma (mantenimiento y producción)
Construcción de la vía de acceso	<ul style="list-style-type: none"> • Desbroce y levantamiento de la cobertura vegetal • Movilización y montaje de equipos • Construcción de la vía de acceso • Operación de la vía.

ETAPA	ACTIVIDADES
Construcción de Oleoducto	<ul style="list-style-type: none"> • Desbroce y levantamiento de la cobertura vegetal • Movilización y montaje de equipos como excavadoras hidráulicas para la ejecución de la zanja. • Montaje de válvulas. • Pruebas de funcionamiento • Operación de enterrado de tubería (mantenimiento y producción)
Perforación de pozos	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuación de la plataformas • Construcción de contra pozo • Instalación de equipos para la perforación • Construcción de cunetas de drenaje, trampa de grasa.

5.3.2.5 SUMINISTROS DE MATERIALES

Todos los equipos y materiales para la perforación lo proveerán las empresas contratistas. Actualmente PETROAMAZONAS EP, viene contratado los servicios de empresas reconocidas en este campo de acción para el desarrollo de estas actividades, por tanto los servicios integrados estarán bajo la responsabilidad de la empresa de servicios (aún sin definir) y la Torre de Perforación por la empresa contratista de taladros (aún sin definir), todas ellas con la coordinación y control de personal del departamento de Perforación.

5.3.2.6 INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS

El campamento para el personal encargado de la perforación estará ubicado dentro de las Plataformas, este sitio de campamento temporal servirá también como zona de almacenamiento de equipos y repuestos para la operación.

5.3.2.7 CUBETOS

Se construirán para las áreas de químicos, combustible, generadores, tratamiento de fluidos de perforación, cementación, las mismas que deben cumplir con el 110% del volumen del tanque de mayor capacidad, recubiertos con liner, sus bordes conformados por sacos de yute rellenos con tierra del lugar y deben contar con trampa de grasas ciegas.

5.3.2.8 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS

Para la perforación de los pozos se prevé un período de 30 días aproximadamente.

5.3.2.9 PRODUCCIÓN

El diseño del proyecto es perforar 30 pozos de desarrollo y 2 reinyectores, distribuidos en las dos Plataformas, un oleoducto desde la Plataforma Tambococha hasta CPF del Bloque 31, un muelle de carga y descarga y su vía de acceso

5.3.2.10 APROVISIONAMIENTO DE ENERGÍA

Para el taladro de perforación se dispondrá de 3 generadores de 1365 KW cada uno, estos son propios del equipo de perforación, mismos que proporcionarán energía a todos los equipos utilizados para la perforación.

El Sistema de Lodos será de circuito cerrado con la finalidad de reutilizarlo en la operación mediante reformulación, los ripios serán tratados y dispuestos en la zona de amortiguamiento bajo el mecanismo de piscinas que serán monitoreadas para verificar su funcionamiento.

5.3.3 EVALUACIÓN FINAL DEL IMPACTO NETO

Para la obtención de una apropiada descripción de los impactos biofísicos y socioeconómicos y culturales, se ha considerado que el criterio principal son los resultados obtenidos en el análisis inmediatamente anterior. Por lo tanto, en esta descripción se ha procurado ser lo más objetivo posible, tratando de dar mayor peso a los impactos que se presentan como más drásticos o alterantes y a los impactos que tienen el carácter de beneficioso.

5.3.3.1 COMPONENTE FÍSICO

Considerando que el área en donde se encuentra las plataformas es un área que se encuentra intervenida en las riveras de los ríos por los asentamientos humanos, se puede decir que el impacto sobre este factor es medio, pues se tiene un riesgo de afectación a los recursos de la comunidad. Es conveniente mencionar que la identificación, caracterización y predicción de impactos para este estudio comprende las actividades vinculadas con la

perforación de los pozos, construcción de las plataformas, muelle, vía de acceso y oleoducto.

- **Fase de pre-operación:** Habrá generación de gases y material particulado que se emiten a la atmósfera, lo cual se originará de las operaciones de transporte de los equipos para la perforación de pozos. Estos impactos serán de tipo puntual y temporal, mientras dure la movilización de los equipos.
- **Fase de operación:** Las emisiones a la atmósfera durante la operación de la plataforma (perforación de los pozos) se producirán por las actividades de operación de bombas, motores, etc. Estos efectos serán puntuales y permanentes mientras dure la perforación del pozo (aproximadamente 30 días), debido a que los motores de todos los equipos tendrán un correcto mantenimiento y debido a la acción de los vientos no permite acumulaciones que afecten apreciablemente al medio ambiente en la zona de influencia.

5.3.3.1.1 Geomorfología

5.3.3.1.1.1 Paisaje

La probabilidad de ocurrencia en el paisaje es certera. Su duración dependerá de las actividades de la construcción de las facilidades propuestas. En el caso de las plataformas como se indica en el PMA el terreno será restaurado. La recuperación de la zona tomará un tiempo de corto plazo, por lo que la magnitud se considera moderada.

5.3.3.1.1.2 Sedimentación

El aumento en sedimentación ocurre como consecuencia de la erosión de suelos, cuando hay un incremento de las partículas sedimentables. Esto ocurrirá en las partes donde se remueva la capa superficial del suelo y la vegetación, por lo tanto el proyecto a ejecutarse posee áreas definidas.

Este impacto ocurrirá de seguro, es de magnitud moderada y su duración será temporal, hasta que se abandone el lugar y se rehabiliten los suelos y se restaure la vegetación lo que tardará meses. El impacto es completamente mitigable.

5.3.3.1.1.3 Deslizamientos

Los deslizamientos constituyen el desprendimiento de terreno lo que se relaciona con la falla de la pendiente. Para el programa propuesto el potencial de este impacto se identificó en las áreas más altas de la zona. Pero dado el plano del terreno la única fuente potencial de deslizamiento se debe a procesos de saturación de suelos, las plataformas no se encuentran en zonas críticas de deslizamientos.

5.3.3.1.2 Suelos

5.3.3.1.2.1 Erosión

Este impacto ocurrirá de seguro su duración dependerá del tiempo total de las actividades a realizarse. Este impacto es mitigable y las medidas de prevención se presentan en el Plan de Manejo Ambiental.

5.3.3.1.2.2 Compactación

Se refiere a las modificaciones de textura, porosidad y estructura del suelo. La compactación del suelo se observa en el área de la plataforma y las piscinas.

La ocurrencia de este impacto es certera ya que para realizar estas obras se tendrá que remover completamente la capa superior de los suelos, que es lo que protege a los subsuelos. La remoción de esta capa y la exposición de los subsuelos tanto al peso del equipo pesado, como al tráfico, producirán la pérdida de porosidad y se presume que las raíces no podrán penetrar el suelo.

Al igual que en el caso de erosión de impacto se considera de una extensión localizada. La duración de este impacto será de algunos meses a años. Este impacto es mitigable, pero la mitigación total no se implementará hasta que se finalicen las operaciones en el área y se comiencen los procesos de restauración.

5.3.3.1.2.3 Pérdida de Fertilidad

Se refiere a la pérdida de nutrientes y de la saturación base del suelo. La pérdida de nutrientes ocurrirá con la remoción de la capa superficial del suelo en la plataforma y en las piscinas. La probabilidad de ocurrencia de este impacto y su magnitud es moderada. Al igual que con la erosión y compactación el impacto es mitigable.

5.3.3.1.2.4 Calidad del suelo

La calidad de suelos puede verse afectada por derrames puntuales y eventuales de petróleo, grasas, aceites, combustibles y descargas de aguas grises. La probabilidad de ocurrencia de este impacto es muy baja. Aún así de ocurrir la magnitud será moderada y su duración puede tomar días o semanas dependiendo del tamaño del derrame. Este impacto es completamente mitigable, lo que se presenta en el PMA y en el Plan de Contingencia y Emergencias para Derrames.

5.3.3.1.3 Hidrología

5.3.3.1.3.1 Caudal

Corresponde a los cambios que puedan ocurrir en el caudal de los ríos, riachuelos y pantanos de la zona ya sea por la obstrucción del flujo, cambios en la sección del canal o cambios en pendiente longitudinal. La actividad que podría afectar a este parámetro es la captación y la disposición de las aguas. Este impacto tiene una probabilidad de ocurrencia baja pero de ocurrir, aunque el impacto es mitigable, tendrá una magnitud moderada. La recuperación podría tomar semanas.

5.3.3.1.3.2 Calidad/ Sedimentación de Aguas

Se refiere a la modificación de las características físicas, químicas y contenido bacteriológico debido a la disposición de afluentes líquidos y sólidos.

Toda obra de construcción donde se remueva la vegetación y la capa superficial de los suelos, tales como la plataforma, piscinas, presenta un impacto potencial para este parámetro, ya que la erosión de los sedimentos con el agua de escorrentías es el mayor contribuyente a la sedimentación de los ríos, debido al incremento de sólidos sedimentables en suspensión. Para este caso la probabilidad del impacto es moderada, pero zonal ya que puede afectar los riachuelos de área de influencia de la plataforma, sea esta directa o indirecta. La magnitud de este impacto en este caso será alta, pero el impacto es mitigable.

El vertimiento de aguas y la disposición inadecuada de residuo podría afectar las condiciones químicas y bacteriológicas del agua. Los afluentes que se verterán en el río incluyen todos los líquidos que se recopilan en la piscina de desechos o de emergencias

como: aguas servidas, de consumo humano, aguas de lavado y las aguas utilizadas en el equipo de perforación.

La fase líquida del lodo no se incluye en este grupo ya que será reinyectada en la plataforma como parte del programa de manejos de lodos. La contaminación de los ríos con estas descargas tiene una probabilidad de ocurrencia baja ya que en el Reglamento Ambiental Sustitutivo vigente se estipulan que deberán ser tratadas antes de descargarse. Sí el tratamiento no es satisfactorio y las descargas contaminan los cuerpos receptores, la duración del impacto será de semanas, pero se considera puntal.

La disposición de sólidos no se hará en los cuerpos hídricos por lo que la probabilidad de ocurrencia de contaminación de la calidad del agua es baja. Sin embargo, de ocurrir el impacto también tendrá una magnitud moderada dependiendo de la cantidad y el contenido del material que se descargue, y el tamaño del cuerpo receptor. El impacto es mitigable.

La perforación de pozos podría causar contaminación de las aguas subterráneas si los lodos de perforación invaden algún acuífero subterráneo, estas formaciones suelen ser porosas y someras. Este impacto es puntual y mínimo, ya que la penetración del fluido de perforación a la formación ocurre en un área radial muy pequeña alrededor del pozo (menos de 6 pulgadas). Además, este impacto sería a muy corto plazo (horas) ya que de encontrarse, estas formaciones se aíslan inmediatamente con la cementación de la tubería de revestimiento superficial.

5.3.3.1.4 Aire

5.3.3.1.4.1 *Calidad del Aire*

Se define como la variación de las características del aire en cuanto a la cantidad y tipo de material suspendido, humos, vapores y gases generados durante la perforación. Las actividades que podrían afectar este parámetro incluyen la explanación de la plataforma, la perforación, exploración de pozos. La perforación de pozos necesita el uso de bombas, generadores y otras fuentes de gases como NO_x, SO₂, CO e hidrocarburos. El Cuadro 5.10. Presenta un estimado de las emisiones aéreas del equipo típico de perforación (motor industrial diesel) durante la permanencia del proyecto.

La degradación de la calidad del aire por estas fuentes es puntual, de corto plazo y de baja magnitud por lo que se considera un impacto menor a la calidad actual. Aún así deberá

monitorearse antes, durante y después que las actividades de perforación como son producción y operación del campo.

Tabla 5-10: Factores de Emisiones y Estimados de Emisiones¹

CONTAMINANTES	FACTOR DE EMISIONES ² KG/L	ESTIMADO EMISIONES (RAZÓN) KG/DÍA	ESTIMADO TOTAL DE EMISIONES ³
Oxido Nitroso, NOx	0.04597	460	18,400
Dióxido de Azufre ⁴ , SO ₂	0.00046	5	190
Material Particulado	0.00092	9	360
Monóxido de Carbono(CO)	0.01202	120	4,800
Hidrocarburos	0.00149	15	600
1- Asumiendo el uso de diesel es 10,000l/día. 2- Fuente: U.S.EPA AP-42 Compilación de Factores de Emisiones de Aire. 3- Asumiendo 40 días de perforación 4- Asumiendo que el contenido de azufre en el diesel es 0.03%			

5.3.3.1.4.2 Ruido

Este parámetro se refiere a las variaciones de los niveles de ruido producido por el equipo de perforación, durante la perforación de pozos funcionamiento de equipos y maquinarias.

Los impactos principales serán el desplazamiento de especies en las zonas aledañas a la plataforma. Este impacto ocurrirá de seguro, se considera severo y no es mitigable, pero será temporal. Durante la perforación, los motores de combustión generarán niveles de ruido constante de entre 80-100 dB a una distancia de 1m, del motor.

El arrastre de la tubería de revestimiento genera ruido de hasta 105 dB a 1 m, de distancia, por un corto tiempo, esto es minutos. El equipo de cementación también generará niveles de ruido de 100 dB por un período aproximado de cuatro horas.

Las frecuencias de estas fuentes se consideran medias para la plataforma y motores de combustión y bajas para el sistema de bombeo del cemento.

Otra fuente de ruido probable durante las pruebas del pozo se dará en el caso de descubrir gas natural, se puede esperar niveles de ruido de 90 dB a una distancia de 1 m de la fuente, durante un período de uno o dos días, por lo que el impacto tiene una magnitud baja.

5.3.3.2 COMPONENTE BIÓTICO

5.3.3.2.1 Flora

El desbroce, los movimientos de tierra y la remoción de la cobertura vegetal para la construcción del proyecto, provocará una alteración de la fisonomía boscosa, los impactos sobre la vegetación son inminentes, ya que para la construcción del proyecto será necesario la pérdida de vegetación, esta actividad provocará la fragmentación y pérdida de los ecosistemas, la biodiversidad en flora y fauna que albergan los bosques tropicales, juegan un papel ambiental importante.

En los alrededores de la plataforma, se producirá una transformación en la estructura y composición de la vegetación, la pérdida de la masa boscosa reducirá la producción de oxígeno por disminución del proceso de fotosíntesis, la estructura vegetal cambiará de arbórea a herbácea propiciando una competencia entre especies colonizadoras y especies secundarias, las que poblarán los alrededores de las áreas afectadas. Los impactos serán ciertos, deprimentes, reversibles a largo plazo, de intensidad alta y locales.

En la fase operativa, se prevé la generación de desechos inorgánicos, orgánicos y residuos especiales, los cuales contaminarán el ecosistema, por tanto, los impactos serán adversos para el hábitat, así como para la estructura y composición boscosa. Por efectos de la contaminación se producen cambios en el ecosistema terrestre como erosión, cambio de pH y eliminación de nutrientes del suelo. Los impactos serán ciertos, reversibles a largo plazo, de intensidad alta y puntuales.

5.3.3.2.1.1 Movimiento de maquinaria y equipos

Los movimientos de maquinarias y equipos constituirán impactos negativos para la fauna del sector y esta a su vez repercutirá en la flora, ya que una de las funciones de la fauna es dispersar las semillas, polen, la avifauna y macro fauna por efecto del ruido, se desplazará hacia sectores alejados del área constructiva. Los movimientos de maquinarias y equipos deben regirse a los estándares de uso, no deben rebasar el límite del área fijada para la construcción.

5.3.3.2.1.2 Etapa de Operación

En esta etapa se prevé la generación de desechos inorgánicos, orgánicos y residuos especiales, los cuales contaminarán el ecosistema, por tanto los impactos serán adversos

para la estructura y composición del bosque. Por efectos de la contaminación se producen cambios en el ecosistema terrestre como erosión, cambio de pH y eliminación de nutrientes del suelo a causa de los procesos erosivos.

5.3.3.2.2 Fauna

5.3.3.2.2.1 *Herpetofauna*

El desbroce de vegetación en exceso se puede volver a largo plazo un problema monumental, debido a que la estructura y composición de la flora natural que hoy está presente en este tipo de ecosistemas pueden cambiar drásticamente convirtiéndose en nichos favorables para especies colonizadoras y exóticas y puede tener efectos negativos para las especies nativas y de mayor importancia ya sea por su estado de conservación frágil o su limitada distribución llegando a desplazarlas de sus hogares e inclusive hasta hacerlas desaparecer.

Por otra parte hay que recalcar que si las actividades de construcción o ejecución de los proyectos se hacen en condiciones normales de operación y bajo normativas de conservación, manejo y protección del medio ambiente.

5.3.3.2.2.2 *Ornitofauna*

Al ubicarse el proyecto dentro de una zona no muy alterada y que la afectación ruido será puntual mientras dure la perforación, el grado de alteración en hábitat de aves es medio-alta, ya que se encontró que los bosques presentes en estos lugares, están en un buen estado de conservación.

5.3.3.2.2.3 *Mastofauna*

La actividades que involucra el proyecto a realizarse, demandará principalmente el desbroce de vegetación durante la fase de construcción, los cuales estarán asociados a una pérdida del ecosistema para algunas especies de animales y una disminución de la calidad de los remanentes de bosque luego de la actividad constructiva.

5.3.3.2.2.4 *Ictiofauna*

Como consecuencia de las diferentes actividades del proyecto los efectos que pueden producirse son: destrucción de hábitats, interrupción en desplazamientos (migración

vertical y lateral de los peces), destrucción de los sitios de desove, pérdida de alimento, intoxicación y adaptación de pocas especies a los nuevos hábitats.

Los impactos sobre la ictiofauna son de carácter negativo, eventual, directo y todos los casos son compatibles y reversibles.

5.3.3.2.5 Entomofauna

Debido a que el área del proyecto no presenta una mayor alteración y no ha sido intervenida por las actividades antrópicas se determinó una media-alta diversidad por lo cual las actividades del proyecto causarán impactos negativos, temporal, directo y de recuperación a corto plazo.

5.3.3.3 COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL

5.3.3.3.1 Componente Socio – Económico

5.3.3.3.1.1 Empleo Local

En las fases de construcción de muelle, plataformas, vía de acceso y línea de flujo así como en la operación propiamente dicha de las plataformas se puede generar fuentes de empleo debido al requerimiento de mano de obra no calificada. Por las actuales condiciones económicas de la mayoría de la población, los efectos que esta lógica de intervención puedan generar son de intensidad media, puesto que incrementarán la capacidad de consumo de los hogares beneficiados. Este impacto es de carácter temporal, además se focalizará sobre algunos de los hogares del área de influencia; es decir puntuales.

5.3.3.3.1.2 Asentamientos humanos

Desde el punto de vista de infraestructura, los proyectos no afectarán ningún tipo de infraestructura comunitaria, sin embargo sí afectará a las propiedades –fincas- existentes en el área de influencia directa.

5.3.3.3.1.3 Salud

En lo que tiene que ver con la salud pública, el proceso constructivo supone un incremento del flujo vehicular y de maquinaria en el área, lo que generará una elevación moderada de los niveles de exposición a factores de riesgo vinculados con el aumento de las condiciones

de ruido y la cantidad de partículas en el aire. Podrían producirse molestias auditivas, afecciones respiratorias y dolores de cabeza. Se trata de un impacto temporal y localizado de intensidad media a baja en la población emplazada alrededor de las plataformas.

5.3.3.3.1.4 Recursos de Caza y Pesca

El área de cacería puede ser afectada por el desarrollo de la actividad la misma que será puntual dependiendo del área en la cual se concentren los trabajos a realizarse, este es un impacto importante y compatible por cuanto presión al recurso no es significativa y las actividades una vez realizadas serán mitigadas de forma que se tenga una recuperabilidad del área a corto plazo.

5.3.3.3.1.5 Apoyo a las comunidades

Se continuará con las políticas de relaciones comunitarias establecidas por PETROAMAZONAS EP. Se trata de un impacto temporal, reversible, de intensidad media a baja en la población del área de influencia general de los proyectos.

5.3.3.3.1.6 Seguridad Laboral

En el caso de seguridad laboral, el ruido podría ser perceptible por los operadores de los equipos en la fase de perforación de pozos, además de otros riesgos laborales (cortaduras, golpes, entre otros), estos impactos detrimentos, de intensidad media a alta, reversibles a corto o largo plazo, puntuales son probables a poco probables que ocurran, si se cumple con las medidas de seguridad que deben tomar en cuenta los trabajadores.

5.3.3.3.1.7 Riesgos a la Población por Accidentes

Los conductores deberán tomar todas las precauciones para evitar accidentes, y se espera que el impacto por accidentes sea mínimo y el riesgo temporal. En la fase de operación, principalmente, hay riesgo de accidentes por el inadecuado manejo de maquinarias y equipos. Pueden producirse ahogamientos o pérdida de lanchas comunitarias.

La operadora sin embargo ubicará las señales que más convengan y capacitará a todo el personal a fin de reducir los riesgos por el inadecuado manejo de deslizadores u otra embarcación destinada para el desarrollo del proyecto.

Este impacto es puntual, y será minimizado cuando se observen las normas establecidas, haya señalización adecuada, y se instruya a las personas en el uso de bocinas, si se chequea la maquinaria y si se instruye al personal en el desarrollo de sus actividades manteniendo las normas de seguridad que correspondan.

5.3.3.3.1.8 Expectativas de la Población

Como el área del proyecto está dentro de una zona rural y no hay mayores oportunidades de trabajo, en este proyecto las expectativas son considerables, pues la población espera que se desarrollen los trabajos para que se generen fuentes de empleo y ayuda comunitaria.

5.3.3.3.1.9 Valor Escénico

El paisaje se define como el componente estético del área en donde se implementará el proyecto.

La modificación del paisaje en este proyecto estará vinculado con la operación de las plataformas, vía de acceso y muelle, en todos los casos se considerará puntual (área de influencia directa). Sin embargo, se debe señalar que en el aspecto social esto afectará el uso de los recursos terrestres (uso de la tierra) como las zonas de explotación de madera.

Los impactos de paisaje ocurrirán de seguro. Su duración dependerá de las actividades de construcción de las facilidades propuestas. En el caso de las plataformas el terreno será restaurado como se indica en el PMA.

La recuperación de la zona será en un plazo entre meses y años dependiendo del tipo de especie y de la restauración del suelo, es decir de 6 meses hasta 5 años por lo que la magnitud se considera moderada.

La movilización de equipos altera ligeramente el paisaje así como también por la generación de desechos sólidos o mala disposición de otros desechos (grasa, líquidos). El impacto es mínimo si se hace en el sitio recomendado de acuerdo al Plan de Manejo. Se puede concluir que el paisaje y la calidad visual serán afectados, esta afectación será media considerando que las características del área se restituyan en un lapso corto de tiempo por medio de la implementación de puentes de dosel (paso de animales como primates, mamíferos pequeños que habitualmente viven en el dosel del bosque le permiten cruzar de un sector a otro en donde se encuentra fraccionado el ecosistema ya sea por quebradas,

esteros, ríos en este caso específico el trazado del Oleoducto generalmente está constituido por el entrecruzamiento de árboles grandes, lianas y bejucos de forma natural).

5.3.3.4 CRITERIOS AMBIENTALES QUE SE DERIVAN DE LAS MATRICES DE IMPACTO

Los resultados cuantitativos obtenidos revelan que los mayores impactos que se presentan en este tipo de proyectos, son los que se relacionan con el componente biótico del área debido a los cambios que estos tendrán y con el componente social debido a que las actividades de ejecución afectarán positivamente a los habitantes ya que generaran empleo, asistencia comunitaria entre otros aspectos.

Es evidente que todas las acciones que desarrolle la empresa deberán dirigirse hacia la prevención de impactos sobre estos componentes, para lo cual se aplicará estrictamente el Plan de Manejo Ambiental preparado para este tipo de actividades, con algunas alternativas de medidas cuyo carácter de prevención permitirán a los actores ejecutar las obras con mínimas afectaciones al entorno inmediato.

5.3.4 RESUMEN GENERAL DE LOS RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos luego de la calificación correspondiente, realizada por los técnicos de cada uno de los componentes ambientales, en los que se puede observar las tendencias de comportamiento del ambiente con respecto a las actividades realizadas durante la perforación de los pozos, construcción de las vías de acceso y del oleoducto:

- Del análisis global del proyecto se visualiza que la mayoría de impactos son negativos, manteniéndose una notoria ventaja pues únicamente un 14 % de los impactos son considerados como positivos y los mismos están involucrados básicamente con la generación de empleo, salud y asistencia comunitaria.
- Realizando un análisis por las actividades o fases del proyecto establecidas se tiene que el 86% de los impactos negativos mantienen relación con las actividades de remoción de vegetación para las construcciones de las plataformas, muelle, línea de flujo y vías de acceso.
- Según la Matriz de Jerarquización el componente ambiental más afectado (de acuerdo al número de impactos) es el biótico con un porcentaje del 39.5%, le sigue el componente físico 32.8 % y el componente social con un 27.7%, los porcentajes

reflejan los problemas que causaran las actividades como movimiento de tierras, ruido por las maquinarias, entre otras, el problema social se ve difuminado debido a que las comunidades se encuentran lejos del área propia del proyecto.

- Las fases del proyecto reportan impactos severos en las fases de desbroce y movimientos de tierra en la construcción de la plataforma y vía de acceso.
- Los componentes ambientales más afectados, en orden porcentual serán: la fauna con un porcentaje de 30.25%, empleo, mejoramiento de servicios, y salud en un 14%, agua 12.42 %, aire con 11.46%, flora 9.24 %, suelo 8.6 %, la identificación y paisaje en 7.64%.
- Así mismo podemos observar en la Matriz de Jerarquización que la etapa que causa mayor afectación es el desbroce y movimiento de tierra seguido por la movilización y montaje de equipos, operación de las vías de acceso y plataformas.
- En la etapa de operación de las vías de acceso se observa una afectación moderada al componente fauna del área debido a las alteraciones que se han realizado en el medio como consecuencia de las actividades del proyecto.
- Se debe considerar que los impactos que se han provocado en los componentes ambientales son moderados lo cual significa que adquiriendo medidas de control adecuadas estos impactos pueden ser disminuidos evitando de esta manera mayor alteración al ambiente.

5.3.5 IMPACTOS PREVIOS IDENTIFICADOS

5.3.5.1 COMPONENTE FÍSICO

La afectación dentro del área al Río Tiputini y Napo se la genera por las actividades antrópicas por medio de la navegación de embarcaciones, la recepción de efluentes industriales, y la afectación de sus cauces y vegetación ribereña resultado de la colonización y asentamientos poblacionales, muestra de ello es el corte que se realizó al Río Tiputini para evitar una curvatura del mismo el cual es utilizado en tiempo de crecida.

Los cuerpos hídricos que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, se destacan por la poca o ninguna afectación que poseen estos por las actividades antrópicas, pues se encuentran en zonas de baja densidad demográfica, las alteraciones que pueden

surgir se daría por la degradación de materia orgánica, presencia de heces fecales de animales y la composición y estructura de su lecho

En lo referente a la calidad del aire y los niveles de ruido, estos se delimitan a las familias que cuentan con generador propio y a la frecuencia de recorrido de las embarcaciones, así mismo las áreas de mayor movimiento se encuentran en la ciudad de Tiputini y en Chiruisla por el uso de generadores y lanchas principalmente.

5.3.5.2 COMPONENTE BIÓTICO

El área de estudio en ciertas zonas se puede decir que los ecosistemas se hallan en buen estado conservación, excepto en las áreas afectadas antrópicamente para el cultivo de pasto, maíz, cacao, verde y yuca principalmente, así como los senderos existentes que delimitan las chacras y los límites de cada comunidad.

La población del área de estudio se dedica en su mayoría a la caza como una forma de subsistencia, esta se la realiza una vez por semana y les toma de uno a dos días, la cacería está restringida a mamíferos y aves grandes. Esto podría estar ocasionando una leve disminución de las poblaciones pero, aún así, se considera que el impacto ha sido mínimo.

Existen algunos sectores de bosque que han sido talados por las comunidades para la extracción de maderas finas y la obtención de leña para la cocción de sus alimentos.

5.3.5.3 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Las comunidades del área de influencia del proyecto cuentan con una escasa intervención de dinámicas económicas externas, la distancia y la falta de movilización constante han determinado tendencias demográficas estables y equilibradas en las comunidades del área de influencia. Su economía tiene un fuerte predominio de la auto-subsistencia, sin embargo actividades anteriores al proyecto han generado, en distintos momentos, procesos de contratación de mano de obra no calificada que junto al ingreso monetario producto del pago de indemnizaciones, han impactado de modo temporal. Adicionalmente la población vive de la comercialización de productos y artesanías.

Las condiciones de acceso en salud de las comunidades del área son limitadas, en la ciudad de Tiputini se encuentra un subcentro de salud bien equipado, pero se encuentra a una distancia considerable por lo que recurren a la utilización de medicina alternativa para curarse de sus afecciones comunes (gripe, dolores estomacales, fiebres, etc).

En lo referente a la infraestructura comunitaria, gracias a la gestión que cada comunidad ha realizado con el gobierno local todas cuentan con infraestructura, sin embargo la mayoría de vías son de tierra y el transporte entre comunidades se lo realiza por vía fluvial y terrestre siempre y cuando las vías no se encuentren en mal estado por el clima. La organización de las comunidades es buena lo que les ha permitido dependiendo de su nivel de liderazgo gestionar proyectos de desarrollo comunitario.

5.3.6 CONCLUSIONES

- La afectación dentro del área al Río Tiputini y Napo se la genera por las actividades antrópicas por medio de la navegación de embarcaciones, la recepción de efluentes industriales, y la afectación de sus cauces y vegetación ribereña resultado de la colonización y asentamientos poblacionales, muestra de ello es el corte que se realizó al Río Tiputini para evitar una curvatura del mismo el cual es utilizado en tiempo de crecida.
- Según la Matriz de Jerarquización el componente ambiental más afectado (de acuerdo al número de impactos) es el biótico con un porcentaje del 39.5%, le sigue el componente físico 32.8 % y el componente social con un 27.7%, los porcentajes reflejan los problemas que causaran las actividades como movimiento de tierras, ruido por las maquinarias, entre otras, el problema social se ve difuminado debido a que las comunidades se encuentran lejos del área propia del proyecto.
- La afectación moderada se realizará principalmente en áreas en donde los ecosistemas se hallan en buen estado conservación y en menor grado en las áreas afectadas antrópicamente para el cultivo de pasto, maíz, cacao, verde y yuca principalmente, así como los senderos existentes que delimitan las chacras y los límites de cada comunidad y las áreas que actualmente se encuentran contaminadas como son las plataformas.
- En la evaluación de impactos de las actividades determinadas como parte del proyecto se producirán impactos moderados y reversibles a largo plazo (mayor a 5 años), la mayor afectación será a la fauna por el ausentamiento temporal que se provocará de las especies, el componente flora se verá afectado en menor proporción por cuanto es puntual y el área se encuentra intervenida antrópicamente.

5.4 ANÁLISIS DE RIESGOS

Se considera una amenaza a un suceso posible, indeseable e incierto, que dentro de su probabilidad de ocurrencia está en capacidad de causar: daños materiales, pérdida o

deterioro de la vida humana, alteración al ecosistema, efectos adversos al sistema social, lesiones a los intereses económico, financiero y político de una empresa, comunidad o estado.

Son eventos cuyo inicio depende de los fenómenos de la naturaleza; con fuentes volcánicas, sísmicas, cósmicas y morfodinámicas. Para el efecto se analizan los aspectos hidrológicos, geotécnicos, sociales y sísmicos volcánicos, de forma que se pueda determinar los peligros que podrían afectar el desarrollo del proyecto propuesto y evaluar las posibles consecuencias sobre el medio, expresada en probabilidad de ocurrencia. Con base en el levantamiento de información para la caracterización, se desarrollan las siguientes evaluaciones para los aspectos citados. La matriz de calificación se presenta a continuación:

Tabla 5-10: Matriz de Riesgos

PROBABILIDAD	5 (Muy Probable)					
	4 (Frecuente)					
	3 (Probable)					
	2 (Poco Probable)					
	1 (Improbable)					
ANÁLISIS DE RIESGO		A	B	C	D	E
		No Importante	Limitada	Serias	Muy Serias	Catastróficas
CONSECUENCIAS						

La evaluación de riesgos a partir de los valores definidos para los factores determinantes se presenta a continuación:

Tabla 5-11: Probabilidad

PROBABILIDAD	PORCENTAJE	VALOR
Muy Probable	Más de una vez al año	5
Frecuente	Una vez al año	4
Probable	Una vez cada 10 a 100 años	3
Poco Probable	Una vez cada 100 a 1000 años	2
Improbable	Menos de una vez cada 1000 años	1

Tabla 5-12: Consecuencias

CRITERIO	DEFINICIÓN	VALOR
Catastróficas	Pérdida total del equipo, fatalidades al personal, costos irreparables.	E
Muy Serias	Daños al equipo, alto costo, daños al personal.	D
Seria	Lesiones que requieren tratamiento, menor impacto financiero y equipos para reparación.	C
Limitada	Incapacidad temporal, equipos descompuestos.	B
No importante	Lesiones solucionables con primeros auxilios, daños simples.	A

Tabla 5-13: Calificación del Riesgo

MAGNITUD	Cód.	COLOR
Crítico	C	
Severo	S	
Moderado	M	
Leve	L	
Aceptable	A	

La matriz se basa en la probabilidad de ocurrencia del fenómeno y las consecuencias que podrían tener el mismo. La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5 en donde 5 es el valor máximo, teniendo una probabilidad de muy probable y 1 su valor mínimo el mismo que tiene una probabilidad de Improbable; de la misma forma las consecuencias tienen un nivel alto correspondiente a catastrófico y cuya nomenclatura asignada es E y un nivel bajo asignado como No importante cuya nomenclatura es A.

5.4.1 RIESGOS NATURALES

Son eventos cuyo inicio depende de los fenómenos de la naturaleza; con fuentes volcánicas, sísmicas, cósmicas y morfodinámicas.

5.4.1.1 FENÓMENOS GEODINÁMICOS

El propósito de campo fue determinar a nivel local los posibles fenómenos geodinámicos que se pueden presentar y determinar las características del fenómeno. Utilizando métodos de análisis de múltiples variables se establecieron los diferentes niveles de peligrosidad para cada sitio de ocurrencia de fenómenos geodinámicos.

Se realizó un cruce entre la información pre-existente sobre ubicación de fenómenos geodinámicos encontrada en la bibliografía y los datos recopilados en la fase de campo con el fin de determinar zonas con tasas de recurrencia altas de fenómenos geodinámicos.

Además de esto se hicieron correlaciones con parámetros específicos, como es el caso de la inclinación de laderas, que se consideraron importantes con el propósito de determinar si estos podrían corresponder con las causas desencadenantes de los procesos de inestabilidad.

De los datos de campo obtenidos permitieron determinar y caracterizar los siguientes fenómenos geodinámicos:

5.4.1.1.1 Deslizamientos activos e inactivos

5.4.1.1.1.1 Deslizamientos Rotacionales.

Son movimientos con roturas profundas que afectan a coberturas superficiales y cuerpos rocosos subyacentes, con velocidades medias a bajas. Algunos de los deslizamientos rotacionales activos se ubican dentro de deslizamientos inactivos más grandes. Las causas que en general podrían producir deslizamientos ya sean activos o inactivos son la infiltración de aguas lluvias y probablemente los sismos.

La probabilidad de ocurrencia de este tipo de fenómeno es probable y limitada lo que nos da una calificación de 3B. Están probablemente asociados a fenómenos de meteorización de paquetes sedimentarios en sub-superficie que generan depósitos muy deleznable y que probablemente conforman la superficie de ruptura del deslizamiento.

5.4.1.1.1.2 Deslizamientos Traslacionales.

Pueden producirse principalmente en los taludes de las vías de acceso y plataformas, a veces como reactivaciones de deslizamientos rotacionales y traslacionales antiguos, en pendientes mayores a 30°. Las causas de este tipo de fenómeno son la infiltración de aguas lluvias, la presencia de manantiales, la presencia de caminos (como causa principal), la escorrentía superficial y probablemente los sismos.

Cabe resaltar que deslizamientos de estas características tienen una tasa de recurrencia anual (cada estación lluviosa), lo que los clasifica como fenómenos probable con consecuencias seria es decir 3C, por el riesgo que podría generar sobre las instalaciones.

5.4.1.1.2 Reptación

Este tipo de fenómeno se da principalmente en laderas no intervenidas antrópicamente y con una cobertura vegetal densa, es un movimiento de las partículas del suelo provocado por procesos de secado-mojado en el que tiene importancia el ángulo de inclinación de las laderas, así como el tipo de suelos. No es un proceso muy importante en el área, sin embargo un incremento en la velocidad de reptación podrían generar deslizamientos de pequeña y mediana magnitud, sin embargo la probabilidad de ocurrencia de estos fenómenos poco probable con consecuencias limitadas 2B.

5.4.1.1.3 Flujos de lodo

Sucedan luego de procesos de rotura de laderas durante períodos de alta pluviosidad, caracterizándose por movilizarse rápida y repentinamente ladera abajo hasta llegar a los drenajes naturales o artificiales. El material que conforma el flujo es contribuido por deslizamientos o desprendimientos de suelos y rocas meteorizadas y material que se añade a lo largo de toda la trayectoria del flujo.

La causa desencadenante es la escorrentía superficial producida por eventos de lluvias extraordinarias. La mayor parte de estos no son apreciables en la actualidad debido a que los depósitos están recubiertos por vegetación. Una segunda causa desencadenante es el mal manejo de los drenajes artificiales que provoca procesos de erosión fuerte en las laderas naturales.

Los depósitos de este tipo de fenómenos son muy heterogéneos y pueden incluir desde bloques decimétricos y centimétricos de areniscas y limolitas hasta suelos lateríticos muy mal cementados. Al la probabilidad de ocurrencia de este tipo de fenómenos es probable con consecuencias limitadas, con un riesgo calificado como 3B, pues puede darse especialmente durante inviernos muy rigurosos.

5.4.1.1.4 Caídas en taludes de plataformas

Se pueden dar mayormente en la parte de los taludes excavados para la construcción de plataformas (especialmente > 6 m de altura). Afectan a las zonas donde los taludes tienen inclinaciones mayores a 45° y que estén conformados por secuencias de rocas sedimentarias de grano fino y medio (lutitas a micro-conglomerados) con diferentes niveles de erosión. Este mismo proceso erosivo de diferente intensidad es el que provoca que bloques de los estratos de roca más competente sean afectados por procesos de caída al generarse grietas de tensión en la parte superior de los estratos. En la zona de estudio por

su característica topográfica no se evidencia material caído. Este fenómeno es considerado de probabilidad poco probable con consecuencias limitadas, calificando su riesgo como 2B.

5.4.1.1.5 Erosión

5.4.1.1.5.1 *Erosión laminar*

Puede ocurrir principalmente en taludes de las vías de acceso y de las plataformas. El proceso de erosión laminar, se puede ver favorecido por la ausencia de vegetación de cobertura sobre los taludes que permite que los agentes erosivos actúen directamente sobre los cuerpos rocosos.

Estos fenómenos pueden afectar a superficies pequeñas y medianas por lo que el riesgo es calificado como 2B, poco probable con consecuencias limitadas.

5.4.1.1.5.2 *Erosión en Cárcavas*

Pueden producirse principalmente en los bordes inferiores de las plataformas y las zonas que corresponden a las capas de afirmación sobre las que se asientan las mismas. Se pueden generar por un mal manejo de la escorrentía superficial en los sitios de las plataformas. Estos fenómenos se dan a través de un proceso continuo cuya velocidad puede variar bajo condiciones de alta pluviosidad como la que existe durante las épocas lluviosas en la zona. El riesgo asociado a este tipo de fenómeno puede ser calificado como 2B, poco probable con consecuencias limitadas.

5.4.1.1.5.3 *Erosión Lateral*

Se pueden producir en los bordes de drenajes naturales cercanos a los sitios de implantación de las plataformas, durante crecidas de los caudales asociados a valores altos de intensidad de precipitación. Estos fenómenos normalmente están relacionados a otros que también se pueden dar en los drenajes como la socavación del cauce de las quebradas. Evidencias de estos procesos son la caída de bloques de los bordes de quebrada, taponamientos del cauce, entre otros.

El riesgo asociado a estos fenómenos es calificado como 2C poco probable con consecuencias serias, debido al caso de que no se generen procesos de inestabilidad en el área.

5.4.1.1.6 Desprendimientos de suelos

Ocurre en taludes excavados para la implantación de vías de acceso (pendientes $> 45^\circ$). Se generan a lo largo del contacto entre la roca fresca y los suelos lateríticos de cobertura especialmente en sectores con poca o ninguna vegetación. Están asociados a periodos de alta pluviosidad con periodos de recurrencia anuales durante los cuales los suelos se saturan y se crean superficies de ruptura a lo largo del contacto suelo-roca. Son procesos con velocidad alta aunque de pequeñas magnitudes.

El riesgo asociado es calificado como 2C poco probable con consecuencias serias debido a que son de pequeña magnitud y por lo tanto el daño potencial a las futuras infraestructuras es casi inexistente, aunque pueden existir daños temporales como cierre temporal de vías.

5.4.1.1.7 Socavación del Cauce

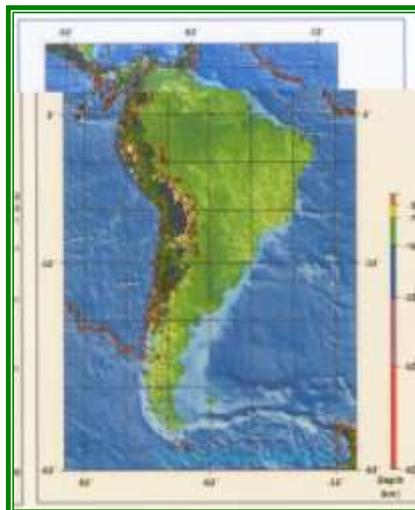
Puede ocurrir en los bordes de drenajes naturales cercanos a las plataformas, se pueden generar durante crecidas de los caudales asociados a tormentas con valores altos de intensidad de precipitación. Estos fenómenos normalmente están asociados a otros que también se dan en la zona de los drenajes como la erosión lateral. Evidencias de estos procesos son la profundización del cauce, erosión del borde de quebradas, entre otros.

El riesgo asociado a estos fenómenos es calificado como 2C poco probable con consecuencias serias debido a que no generan procesos de inestabilidad en la infraestructura instalada en las áreas de estudio.

5.4.1.2 AMENAZA SÍSMICA

Los sismos no están distribuidos aleatoriamente en la superficie de la tierra, estos se concentran en ciertas zonas estrechas. Estas zonas están íntimamente relacionadas a los límites de placas tectónicas.

Figura 5.1- Sismicidad en límites de placas en Sudamérica, en el período entre 1975



El Campo se encuentra localizado en el levantamiento Napo, en la parte norte del dominio estructural. Este sistema de cabalgamientos forma parte del frente de levantamiento formado por la subducción de la placa tectónica Nazca bajo la placa Sudamérica.

Con el objetivo de caracterizar la sismo-tectónica de la región se debe identificar las fuentes sismogénicas. Estas fuentes son zonas que presentan alta sismicidad, la cual se repite en el tiempo y son determinadas en función de la tectónica regional y distribución espacial de la sismicidad histórica (USGS NEIC, 2000). En función de la profundidad y magnitud de sismos registrados en el Ecuador, en el periodo comprendido entre 1901 y 1981, se determinó la presencia de dos principales fuentes generadoras de sismos.

La primera relacionada a la zona de subducción, presenta sismos superficiales (cerca a la fosa, < 30 Km de profundidad), intermedios y profundos (bajo el continente, > 100 Km. Bajo la superficie). Esta zona puede generar sismos de gran magnitud, como el ocurrido en Esmeraldas el 31 de enero de 1906 con $M_s = 8.8$ ya una profundidad de 25 Km. La segunda fuente está relacionada a fallas activas, tres grandes sistemas de fallas activas han sido identificados: Sistema Mayor Dextral, Sistema Sinistral Cauca-Patia en Colombia que se prolonga hacia el norte ecuatoriano y el Sistema Frontal de Piedemonte Andino Oriental (Soulas et al, 1991).

Los sismos ubicados cerca de la fosa son relacionados con la subducción, mientras que, los sismos ubicados en el continente están relacionados a los sistemas de fallas activas mencionados, por lo que se tiene un riesgo 2C, poco probable con consecuencias serias.

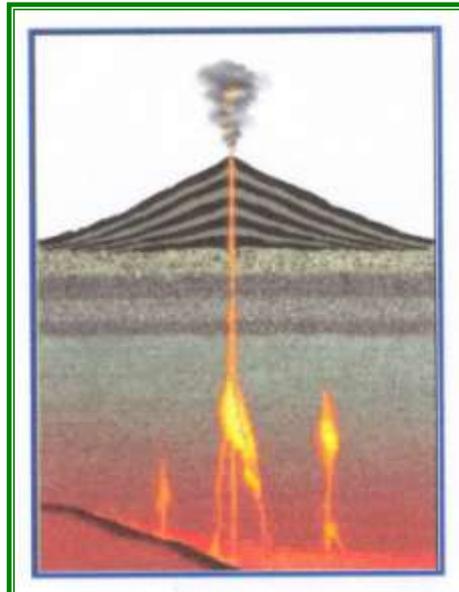
5.4.1.3 RIESGO VOLCÁNICO

El Ecuador forma parte del denominado "Cinturón de Fuego del Pacífico", una parte de esta cadena constituida por volcanes activos, abarca desde Estados Unidos al norte hasta Chile al sur. Muchos de los países ubicados en esta región han sido afectados por erupciones de volcanes como: Santa Helena (USA), Popocatepetl (México), Arenal (Costa Rica), Nevado del Ruiz (Colombia), Guagua Pichincha y Tungurahua (Ecuador), Azul (Chile), entre otros.

Ecuador se encuentra en un límite de placas convergente, en el cual la placa oceánica Nazca se introduce bajo el continente sudamericano (placa Sudamericana). La fusión de la placa oceánica produce magma que al salir a la superficie forma eventos volcánicos en la placa subyacente (Figura 5.2). Por estas características geológicas el Ecuador presenta varios volcanes activos que podrían presentar reactivaciones futuras. Como es el caso de los volcanes Guagua Pichincha y Tungurahua, los cuales entraron en un proceso eruptivo desde 1999.

El estudio de riesgos asociados a la actividad volcánica en el Ecuador se hace indispensable para la ejecución de cualquier proyecto, dado el gran alcance que puede tener una erupción volcánica, provocando daños no solo en una región sino en un país.

Figura 5.2.- Fusión de corteza oceánica y formación de edificio volcánico.



Se cree que en el Ecuador existen al menos 26 edificios volcánicos potencialmente activos (Hall & Beate, 1991). En la tabla 5.9 se listan los volcanes activos con probabilidad de erupcionar en un futuro, aunque algunos de ellos por su período de erupción de cientos y miles de años, es poco o nada probable que suceda en nuestras vidas.

Tabla 5-14: Volcanes activos del Ecuador (Modificado de Hall & Beate, 1991)

VOLCÁN	ULTIMA ERUPCIÓN IMPORTANTE	RECURRENCIA
Cotopaxi	1877 DC	100 años
Tungurahua	1916 – 18	100 años
Guagua Pichincha	1660 DC	500 a 600 años
Antisana	1700 DC	
Quilotoa	900 AP	15000 años
Reventador	1976 DC	30 años
Sangay	Activo continuamente	Permanente
Sumaco	Histórica	?
Cuicocha	3000 - 3100 AP	?
Pululahua	2300 AP	8000 años
Cayambe	1785 –1786	600 - 1000*
Chimborazo	5000 AP	?
Imbabura	143007 AP	?
Mojanda	34007	?
Ninahuilca	2400 AP	?
El Soche	9760 AP	?
Caldera de Chacana	Histórica	
Chachimbiro	Volcanes que al parecer han experimentado actividad durante los últimos 10000 - 40000 años y requieren estudios en detalle	
Cerro Negro		
Iliniza		
Pílato		
Puñalica		
Putzalahua		
Rasayacu		
Tulabugl Aulabug		
Calpi		

* Samaniego et al, 1998.

Debido a la ubicación del campo y su distancia respecto a los diversos centros eruptivos, los fenómenos asociados a una erupción y que podrían representar un peligro mínimo serían: Caída de Ceniza y Flujos de Lodo. Otros fenómenos como: Flujos de Lava, Flujos

piroclásticos, Caída de Piroclastos y Colapso de Domos al ser registrados a las cercanías de un volcán el riesgo es catalogado como 2B, poco probable con consecuencias limitadas.

5.4.2 RIESGOS ANTRÓPICOS

Son eventos cuyo inicio depende de las actividades humanas; tales como la operación del Campo, tareas de exploración, explotación, producción almacenamiento y transporte de crudo de petróleo, adicionalmente se generan este tipo de amenazas durante la planificación, y puesta en marcha de las actividades propias de desarrollo técnico, industrial y comunitario.

Es por ello importante para PETROAMAZONAS, determinar cuáles son y qué grado de potencialidad posee cada una; para de esta manera llegar a establecer un plan que permita prevenir y controlar algunas amenazas así como también mitigar y/o remediar en el caso de que algún evento se haya presentado.

5.4.2.1 RIESGOS A LA POBLACIÓN POR ACCIDENTES

Los riesgos de accidentes pueden suscitarse por el aumento del tráfico fluvial que se puede producir con el desarrollo del proyecto, para ello la operadora capacita todo el personal a fin de reducir los riesgos en normas de tránsito y normas de seguridad que correspondan. A este se lo ha catalogado como un riesgo 2C, poco probable con consecuencias serias.

5.4.2.2 RIESGO DE PARALIZACIÓN DE ACTIVIDADES

El riesgo social está asociado con la comunidad que se encuentra directamente influenciado con el proyecto, por cuanto la oposición de la misma implica interrupciones y molestias en el desarrollo normal de las actividades, lo cual podría generar confrontaciones; así es que la labor de inducción y capacitación a la población merece un papel preponderante para que todas las acciones sean coordinadas evitando riesgos mayores. El riesgo para este evento ha sido catalogado como 3C, probable con consecuencias serias.

5.4.3 RIESGOS POR EL PROYECTO

5.4.3.1 TALUDES DE EXCAVACIONES PARA CAMINOS

Estos fenómenos están asociados a los taludes (caídas de bloques, erosión laminar intensa,

generación de surcos y desprendimientos de suelos). La probabilidad de ocurrencia de fenómenos geodinámicos se relaciona directamente con los taludes, su magnitud con la localización de las infraestructuras.

Las causas desencadenantes de fenómenos de inestabilidad son: inadecuado diseño de talud, infiltración y erosión de capas permeables, escasa compactación de terrenos y probablemente sismos. El riesgo es 2C, poco probable con consecuencias serias

5.4.3.2 RELLENOS

Corresponden a los depósitos que son ubicados como capa de afirmación en las vías de acceso y de las plataformas en la zona de estudio. La probabilidad de ocurrencia y magnitud estarán directamente relacionadas con el material y las obras civiles que sean implementadas, esta se le ha catalogado como 2C, poco probable con consecuencias serias.

5.4.3.3 ESCOMBROS

Se pueden ubicar en los flancos inferiores de los sitios donde se ubican las plataformas. Estos materiales al encontrarse en los cauces son potencialmente arrastrables por flujos de lodo o escombros que se produzcan en los mismos. A la vez los mismos depósitos de escombros pueden ser los generadores de flujos provocados por el mal manejo de la escorrentía superficial. La causa desencadenante de estos fenómenos son los eventos de lluvia extraordinarios (intensidades muy altas de lluvias). La probabilidad de ocurrencia es probable con consecuencias limitantes es decir un riesgo 3B.

5.4.3.4 DERRAMES, INCENDIO Y EXPLOSIÓN

En las actividades de este proyecto se pueden identificar básicamente tres tipos de amenazas; los derrames (de hidrocarburos, ripsos de perforación, químicos) incendios y explosión, cuyas posibilidades de ocurrencia, enmarcan en la vulnerabilidad tecnológica y ambiental, estas proporcionan el marco general para realizar el análisis de riesgos de las actividades de perforación.

Los riesgos que se producen en las actividades de perforación son de tipo tecnológico como en el caso del preventor de reventones, descalibración del torque, conexiones de las instalaciones eléctricas, presencia de desajustes mecánicos.

Parte de estos riesgos se encuentran los relacionados a los procesos operativos que por la

poca observación en su ejecución generan actos inseguros como, por ejemplo; el tanque de combustible debe estar al menos 20 metros retirado del generador, limpieza periódica del área de almacenamiento de los químicos a fin de evitar que se generen áreas resbalosas, el equipo de seguridad contra incendios menores deben disponer de un tanque de polvo químico que esté conectado al tanque de agua para producir la espuma que será dispersada.

5.4.3.4.1 Derrames potenciales

La inadecuada manipulación de combustibles y crudo, así como de otros compuestos químicos, generan la posibilidad de fugas. Asimismo, un mal diseño y cálculo de la capacidad de los depósitos de lodo, provocarán reboces o fugas del sistema de almacenamiento. El eventual derrame puede expresarse generando riesgos al ambiente.

Para los fines de la planificación se ha considerado dos tipos diferentes de derrames de crudo, combustible y lodo, dentro de cada zona de respuesta.

Tipo I: un derrame menor que está confinado a un lugar controlado y dentro de los límites de las capacidades inmediatas de PETROAMAZONAS E.P. para control y limpieza. Se considera un pequeño derrame de hasta 5 bbls (barriles) de combustible, lodo u otro producto químico. Estos derrames están relacionados a los manejos operacionales por parte del recurso humano que laborará en las plataformas.

Las actividades que pueden dar como resultado un derrame tipo I incluyen:

- Abastecimiento de combustible a los equipos
- Perforación de pozos
- Actividades de carga y descarga de combustibles
- Pequeñas fugas provenientes de válvulas, empaques de bombas, entre otros.

Tipo II: un derrame mayor que no está contenido en un lugar controlado cerca del punto de escape y que produce la descarga del crudo, combustible y lodo hasta el agua superficial o freática. Un derrame del tipo II requiere activar el equipo para control de derrames petroleros. Es poco probable la ocurrencia de un derrame Tipo II debido al diseño de la instalación y del sistema de monitoreo. Pero, para los requerimientos de PETROAMAZONAS EP., se considera a aquellos cuyo volumen sea superior a los 5 bbls de producto derramado.

Se debe dejar claro que para considerar un derrame mayor, éste estará en función no sólo

del volumen derramado, sino en función de la sensibilidad y accesibilidad de la zona contaminada. Es decir, aún cuando el volumen derramado no sea considerable, puede estar afectando mucho más a una zona altamente sensible, que un derrame de volumen considerable pero en un área de baja sensibilidad.

Se ha determinado la ubicación del peor caso posible para un derrame del Tipo II, para cada zona de respuesta. Sobre la base de este escenario, del peor caso posible, se evaluaron las capacidades de respuesta requeridas para cada zona. El escenario del peor caso para este proyecto supone una ruptura de los tanque de almacenamiento de fluido (combustibles, lodos, entre otros) y una liberación asociada de crudo hasta el curso de agua más cercano durante una lluvia fuerte.

Estos aspectos en condiciones emergentes podrían ocasionar impactos ambientales tales como, daños a la salud humana, alteración a la calidad del agua, alteración a la calidad del suelo, entre otros. El riesgo se lo ha catalogado como probable con consecuencias muy serias es decir 3D.

5.4.3.4.2 Incendios

El riesgo de incendio se da por un mal manejo de combustibles (sustancias inflamables), mal estado de los equipos y maquinaria o por presencia de gases. La locación y las áreas de la plataforma se pueden ver afectadas por incendios producidos por combustión, y otras sustancias de alta volatilidad utilizadas en la operación de la perforación, o por el crudo producido en cada uno de los pozos. Este tiene una categorización de 2D, poco probable con consecuencias muy serias.

5.4.3.4.3 Explosiones

Las características de inflamabilidad y alta presión tanto en superficie como en el interior del pozo (presencia de gas natural) generan atmósferas explosivas, que ligadas a la combustión pueden causar explosión. Los factores tomados en cuenta para la evaluación de amenazas, que para este caso y de la información que se dispone son: tipo de amenaza, causa, efecto, frecuencia, intensidad (magnitud de la amenaza) y área de influencia. Para las amenazas identificadas se ha realizado la evaluación de la siguiente tabla.

TIPO	CAUSA	EFECTO COMPONENTE	ÁREA POSIBLE AFECTADA	RIESGO
Derrame de combustible de los tanques	Ruptura de los tanques	Suelo	Plataforma	2D

TIPO	CAUSA	EFECTO COMPONENTE	ÁREA POSIBLE AFECTADA	RIESGO
Derrame de combustible de los recipientes en donde se los transporta	Inadecuada manipulación en transporte	Suelo, cobertura vegetal	Vías de acceso y lugar de requerimiento	2C
Derrame de combustible en mangueras	Falla en acoples y ruptura de mangueras	Suelo	Plataforma	2C
Derrame de lodos	Interconexión de tubos para perforación	Suelo	Plataforma	2D
Derrame de lodos de los tanques de tratamiento	Rebose y fisuras (filtraciones)	Suelo	Plataforma	2D
Incendio de los tanques de combustible	Incremento de las temperaturas, incorrecta manipulación de herramientas	Condiciones climatológicas equipos	Plataforma	2E
Incendio del pozo	Desajustes	Infraestructura de perforación, zonas adjuntas	Plataforma	2E

5.4.3.5 RIESGOS EN LAS FACILIDADES DE PRODUCCIÓN

A continuación trataremos de describir los aspectos más relevantes que se convierten en riesgos en la operación, estos son:

TIPO	EFECTO COMPONENTE	ÁREA POSIBLE AFECTADA	RIESGO
Falta de un adecuado diseño del sistema de drenaje.	Suelo	Plataforma, línea de flujo, vía de acceso	2C
Falta de supervisión y mantenimiento en las obras civiles, equipos e infraestructura.	Suelo, cobertura vegetal	Vías de acceso y lugar de requerimiento	2C
Deslizamiento de taludes.	Suelo	Plataforma, vías de acceso	2C
Diseño inadecuado de las instalaciones petroleras.	Suelo	Plataforma	2D

TIPO	EFECTO COMPONENTE	ÁREA POSIBLE AFECTADA	RIESGO
Tratamiento y disposición inadecuada de los lodos y rípios de perforación.	Suelo, agua	Plataforma	2D
Sistema contra incendios deficiente.	Suelo, cobertura vegetal	Plataforma	2E
Falta de mantenimiento preventivo en los exteriores, al igual que en los cubetos.	Infraestructura de perforación, zonas adjuntas	Plataforma	2D
Inadecuada disposición de desechos sólidos (chatarra, pintura, etc.).	Suelo	Plataforma	2C
Falta de tratamiento de las descargas líquidas.	Agua	Plataformas, campamentos	2C
Contaminación producida por ruido.	Aire	Plataformas, campamentos	2C

5.5 VALORIZACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Los bienes y servicios ambientales que presta la naturaleza pueden degradarse por la presencia del desarrollo económico dentro de un determinado sitio, el crecimiento poblacional, el avance de la frontera agrícola entre otros factores provocan un desgaste a los componentes físico–naturales más importantes para la supervivencia de las especies vivas: el aire, el agua y el suelo; esto es el resultado de un desarrollo inadecuado y parte de su solución se encuentra en un crecimiento económico bien planificado.

El asunto no radica en escoger entre el desarrollo y el medio ambiente, sino más bien está en incorporar medidas de costo-eficacia que permitan sino restablecer, sustentar y proteger el ambiente en sus condiciones iniciales antes que se realice el proyecto, para ello una aliada es la evaluación ambiental, mediante la cual podemos determinar los componentes a ser alterados y su relación con el desarrollo del proyecto

Para el análisis de la valorización económica de los servicios ambientales se consideran los siguientes aspectos:

- a. **Indicadores Físicos:** Los recursos naturales (bienes y servicios ambientales) tienen interacción física entre sí y, por lo tanto, se necesita generar indicadores físicos ambientales.
- b. **Indicadores Económicos:** Basándose en los indicadores físicos y a través de los diferentes métodos de valoración económica se le asigna valor de mercado a estos BSA (precios de mercado), obteniendo así los indicadores económicos ambientales.
- c. **Evaluación Económica y Social:** Se hace una evaluación financiera, económica y social para determinar si es rentable aprovechar de manera sostenible los recursos naturales y la forma de hacerlo. Si los beneficios de la explotación de los recursos superan los costos de explotación sumados a los costos de contaminación, es viable dar un uso económico sostenible a los recursos y se puede financiar su conservación.

Para el análisis de estos servicios se ha tomado en cuenta los valores propuestos por la metodología aplicada por Pablo Martínez de Anguita, en base a la experiencia que se ha tenido, se analiza el Valor de los Servicios Ambientales, en el cual luego de realizar un análisis de los diferentes bienes que se han generado en varios países, en donde se obtiene un valor promedio de los siguientes servicios:

Tabla 5-0-1: Costos de Servicios Ambientales

SERVICIO AMBIENTAL	VALOR ANUAL POR HECTÁREAS (USD)
Valor de existencia y opción	13 a 32
Farmacéutico y Bioprospección	5 millones (en caso de hallarse)
Fijación y Retención de Carbono	60 a 120

Lo que nos permitirá obtener un valor promedio para realizar el análisis de los bienes y servicios ambientales presentes dentro del proyecto.

Para analizar la valorización económica de los aspectos ambientales hemos considerado los siguientes factores:

5.5.1 BIOPROSPECCIÓN.

Corresponde a lo que se perdería en los beneficios generados por la bioprospección de recursos genéticos existentes en la zona. La bioprospección es la búsqueda sistemática, clasificación e investigación para fines comerciales u holísticos de nuevas fuentes de

compuestos químicos, genes, proteínas, microorganismos y otros productos con valor económico actual o potencial, que forman parte de la biodiversidad y sirve para la producción de nuevos fármacos (antibióticos), enzimas, nutrientes, etc., en base al presente dato se tiene que el área a ser afectada es el 0.0017% que en comparación con los 99.9983% que se va a mantener para que puedan realizar los análisis e investigaciones, es decir la probabilidad de que en este porcentaje exista un principio activo es remota más aún cuando el ingreso a la plataforma Tambococha y por ende el inicio de la línea de flujo Tiputini – Tambococha se encuentra intervenida por cultivos y pastos añadido a esto para avanzar en dicha investigación no solo basta la conservación del ambiente pues se requiere preferiblemente el trabajo conjunto de los sectores académico, empresarial nacional o internacional, comunitario y gubernamental, además de establecer claramente qué se quiere hacer y qué objetivos se quiere alcanzar, lo que no solo depende de la afectación del bosque que si bien es la materia prima lo demás dependerán de factores externos, sin embargo en caso de hallarse un principio activo y en base a casos de nuestros países hermanos se tiene que se perdería un total de 5 millones de dólares anuales.

5.5.2 VALOR DE EXISTENCIA DE LAS ESPECIES

Correspondería a lo que se perdería en cuanto al valor de existencia de las especies de la zona considerando su alto grado de diversidad y endemismo (aplicar los derechos de la naturaleza)

Como se mencionó en el párrafo anterior el nivel de afectación comparado con el total no es significativo, el valor de la existencia es la preservación del recurso tal y como está no es del todo cierto pues se debe tener en cuenta que la población vive de la caza, pesca y principalmente de la extracción de manera para satisfacer sus necesidades sobre todo la parte externa al parque, añadido a esto se tiene la aceptación del proyecto por parte de las comunidades, para el mejoramiento de su calidad de vida. Con estos antecedentes acorde con los Derechos de la Naturaleza que se encuentran dentro de la Constitución Política del Ecuador, se tiene el siguiente análisis:

ARTÍCULO	ANÁLISIS
<p>Art. 71.- que menciona el derecho que la naturaleza tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos</p>	<p>Se debe tener en cuenta que el proyecto respeta a la naturaleza prueba de ello son las medidas a tomarse para conservarlo además del ingreso económico que se va a producir para conservar los ecosistemas y regenerar las áreas que se verán afectadas</p>

	<p>por el mismo. Adicionalmente el beneficio de la remediación de las áreas contaminadas actualmente en donde se va a desarrollar parte del proyecto.</p>
<p>Art 72.- se menciona el derecho a la restauración que será independiente a las indemnizaciones.</p>	<p>Un 86% del proyecto se encuentra fuera del Parque Nacional Yasuní el restante se procederá a restaurarlo tratando de conservar sus condiciones iniciales, siempre y cuanto estas sean factibles con las condiciones técnicas y operativas que se van a tener pues la idea no es potenciar ningún riesgo dentro del proyecto.</p>
<p>Art 73.- se menciona que el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la afectación de los ecosistemas</p>	<p>Este dependerá exclusivamente de la Entidad de Control y la forma de organización para hacer cumplir las actividades previstas para la conservación de los ecosistemas a todos las personas que se encuentren radicadas en el país sean estos ecuatorianos o extranjeros haciendo prevalecer la autoridad del Estado Ecuatoriano y la riqueza de nuestra nación</p>
<p>Art 74.- menciona que las comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que permitan el buen vivir</p>	<p>El porcentaje de afectación como se menciona es el 0.0017% del total del área del Parque por lo que la riqueza restante puede ser aprovechada conforme a las necesidades de la población, adicionalmente de ese 0.0017% se tendrá un beneficio por medio de los acuerdos que se lleguen a generar por el desarrollo del proyecto, mejorando la calidad de vida de las comunidades involucradas en el proyecto</p>

Es así que en base a los valores de los servicios ambientales establecida por Pablo Martinez Anguita, tenemos que el valor de existencia de un ecosistema es de 13 a 32 dólares por hectárea tomando el valor mayor para el pago del servicio es decir 32 USD se tiene que la pérdida del valor de existencia es de 3265.6 USD anuales, teniendo en cuenta que el área no se va a perderla pues las medidas adoptadas en el Plan de Manejo Ambiental

permiten restaurarla para que exista un equilibrio con el proyecto y los ecosistemas existentes.

5.5.3 FIJACIÓN DE CARBONO

Corresponde al costo ambiental de pérdida de capacidad de almacenamiento de carbono y liberación del CO₂ a la atmósfera. La biomasa en los bosque tropicales y en especial de los que se encuentran en la zona del Parque Nacional Yasuní y en su área de amortiguamiento, en los individuos mayores a 10 cm en diámetro en pie y con madera caída, oscilaran entre 99.4 Mg/ha y 318.6 Mg/ha, con un promedio de 214.4 Mg/ha. Sin embargo no se puede saber de una tendencia con respecto al paisaje, bioclima o alguna otra variable medioambiental. Es probable que el drenaje del terreno juegue un papel importante en este proceso que se debería tomar en cuenta.

DeWalt y Chave (2004) realizaron estudios de biomasa en cuatro bosques tropicales de tierras bajas (La Selva en Costa Rica, Barro Colorado en Panamá, Cocha Cashu en Perú y Km 41 en Brasil). Aquí se encontró que el valor de biomasa tiene un promedio 250Mg/ha, lo cual difirió con la propuesta de Leight (1999) que dice que los bosques tropicales tienen, en general, 30 m²/ha de área basal y alrededor de 300 Mg/ha de biomasa. Este promedio de 250 Mg/ha es mayor a los 214 Mg/ha obtenidos como promedio que presentan los bosques tropicales en el Yasuní Baker *et al.* (2004) en un análisis de las diferentes parcelas permanentes establecidas por diversos programas e investigadores en la cuenca amazónica, encontraron una mayor biodiversidad en la región noroeste (Colombia, Venezuela y Ecuador) pero una menor biomasa en comparación con los bosques del Amazonas Central (Brasil).

En relación a lo establecido se puede manifestar que la zona de influencia al proyecto estaría presentando una biomasa aproximada de 24246.2 Mg en las 113.3 hectáreas de afectación por el proyecto.

Es así que para el cálculo de la Fijación de Carbono se va a considerar que la relación Biomasa – C – CO₂ es que una tonelada de carbono equivale a 3,67 toneladas (t) de CO₂ (obtenido en función de los pesos moleculares del carbono y del CO₂, de 12/44). Para saber la cantidad de CO₂ emitido o almacenado a partir de la cantidad de carbono de un determinado depósito, se debe multiplicar ésta por 3,67. A su vez, una tonelada de biomasa forestal equivale a 0,5 ton de C, aplicando la fórmula:

$$C = A_T * B_L * R_C$$

En donde:

C= Carbono estimado

A_T= Área del Bosque

B_L= Biomasa

R_C= Contenido de Carbono en la Biomasa estimada en 50%

Es decir que en el proyecto asumiendo que se daña totalmente el área lo cual no es cierto se generaría 12123,1 Ton de Carbono, esto representado en costo a un valor promedio de 20 USD por tonelada sería un total de 242.462 USD

5.5.4 PÉRDIDA DE OXÍGENO

Consiste en el costo de pérdida de producción de oxígeno. Con respecto a las Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación forestal (REDD, por su acrónimo en inglés), que se estima son aproximadamente de un 20% de las emisiones globales durante la década 1990-2000 y a un porcentaje relativamente inferior durante los últimos años (entre el 20% y el 12%) debido al incremento de las emisiones derivadas de la quema de combustibles fósiles (Houghton, 2005; Le Quéré et al., 2009). Se puede manifestar que el área en la que se desarrollará el proyecto no va tener mucha incidencia en las emisiones de carbono en los últimos años, cabe anotar que la absorción carbono en los bosques maduros es mucho menor que en los bosques que se encuentran en franca recuperación por la condiciones de desarrollo y crecimiento del bosque. Es así que el costo de pérdida del oxígeno va directamente relacionado con la fijación de carbono, para el cálculo de esta pérdida se tiene como antecedente que 1km² de bosque produce 1000 toneladas de oxígeno, realizando la comparativa tenemos que el proyecto genera una pérdida de oxígeno de 1133 toneladas esto a un costo promedio igual que el anterior es decir de 20 dólares se tiene un costo de pérdida de 22660 USD.

5.5.5 VALORES DE LAS COMUNIDADES INDÍGENAS

Aunque es relativo con el tiempo de investigación establecer el costo de pérdida de valores de las comunidades indígenas de la zona, es importante dejar indicado como mecanismos a futuro para ser analizados y evaluados.

Si hablamos del costo por la pérdida de valores en las comunidades se debe tomar en cuenta el avance de la colonización principalmente en la comunidad de Tiputini, la ocupación de los espacios amazónicos se están reduciendo aún sin la presencia de operaciones hidrocarburíferas; la capacidad de sobrevivencia de los grupos étnicos

depende del grado de conservación que estos tienen para mantener sus culturas tradicionales, en sus expresiones de lenguaje, tradiciones, medicina, uso de recursos, alimentación, formas ancestrales de organización y toma de decisiones así como la utilización de los recursos naturales en las formas tradicionales de horticultura itinerante, caza, pesca y recolección de productos del bosque, sin embargo la falta de empleo y de ayuda por parte de los gobiernos sectoriales hacen que las costumbres vayan modificando es así que se pudo observar por ejemplo un índice alto de consumo de alcohol.

El costo de la pérdida de los valores indígenas no se tiene aún definido sin embargo se debe tomar en cuenta los indicadores de conservación como son: su cultura, su idioma, sus creencias, entre otras las cuales con el proyecto no serán modificadas más bien será uno de los objetivos a preservar, por ello el Plan de Relaciones Comunitarias promueve el respeto de sus costumbres y dispone para estricto cumplimiento por parte del personal y empresas involucradas en la ejecución del proyecto que no se realice ninguna actividad o se influencie tomando acciones que alteren su régimen de vida, de ahí que la conservación del ambiente es una forma de precautelar sus actividades de caza, pesca y recolección de frutos, así como la capacitación del personal para llevar una convivencia adecuada y promulgar la conservación de identidad.

5.5.6 VALOR PAISAJÍSTICO

En cuanto al costo de pérdida del valor paisajístico relacionado con las actividades de turismo; el impacto visual será puntual y estará ubicado principalmente en el área en donde se construirá la plataforma Tiputini y el muelle por encontrarse a los márgenes del Río Napo, sin embargo se debe tener en cuenta que el ingreso al Parque Yasuní es aguas abajo del proyecto y si la actividad es desarrollada de manera adecuada, ésta podría impulsar de mejor manera el turismo por medio de convenios y acuerdos con la Operadora, además de mostrar al mundo que es posible la conservación del ambiente con un manejo adecuado de las áreas y la aplicación de tecnologías apropiadas y utilizando los avances operativos.

Para el análisis del costo de pérdida del valor paisajístico se va a utilizar el Método de Costo de Viaje, este método ha sido diseñado con el objetivo particular de valorar monetariamente áreas como las ASP (Áreas Silvestres Protegidas). El método consiste en relacionar el valor monetario de un ASP con el costo de los viajes con fines turístico-recreativos inducidos por la existencia del ASP. Está implícito que el “mercado” de viajes con fines turístico-recreativos es un mercado relacionado con el valor del ASP.

El valor del ASP determinado por este método es el excedente del consumidor, el que depende de la cantidad de dinero que las personas están dispuestas a pagar (DAP) para visitar el ASP (incluido el pago de la tarifa de entrada en el caso de las ASP en que se cobra un derecho de entrada), según las distancias recorridas para llegar hasta la ASP. El análisis de este aspecto se lo va a realizar en base a los datos obtenidos del Ministerio de Turismo, dándonos como resultado lo siguiente:

Tabla 5-2: Determinación del Costo Viaje

Nº	PARÁMETRO	NACIONAL	EXTRANJERO
1	Costo promedio de viaje*	120	150
2	DAP viaje	60	300
3	Excedente del Consumidor	60	150
4	Promedio Lugares visitados/viaje	1	1
5	Excedente del Consumidor para Soncor	59	149
6	Promedio personas*/grupo n°	9,37	4,41
7	Excedente del Consumidor/ personas	6,29	33,76
8	Visitantes / año*	2393	5087
Excedente del Consumidor (Nacional)		15062,46	
Excedente del Consumidor (Extranjeros)		171757,66	
TOTAL		186820,12	
VAN = Excedente del Consumidor/ Tasa de Interés		VAN=	1556834,35
		Un millón y medio aproximadamente	

REMEDIACIÓN Y PROSPECCIÓN AMBIENTAL

El costo de las actividades de remediación y prospección ambientales están ligadas a las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental donde se incluyen actividades vinculantes a prevenir, y mitigar impactos que podrían presentarse y las medidas que se tomen para recuperar áreas alteradas o afectadas, estos aspectos se encuentran contemplados en el presupuesto elaborado para la Gestión Global del proyecto especificando en el tiempo y de acuerdo a cada una de las actividades operativas propuestas.

Como parte de la Prospección Ambiental y considerando que es un área con poco conocimiento de los distintos componentes ambientales se debe involucrar también en este

contexto los planes de seguimiento y monitoreo que se puedan aplicar, actualizaciones periódicas de la línea base y actividades de investigación que permitan obtener variables comparativas del comportamiento o afectación de los componentes ambientales en función del tiempo de la operación o del grado de exposición a la actividad.

Todos estos aspectos antes mencionados, no corresponden a la estructura de un estudio de impacto ambiental, porque para generar la información que permita realizar estas evaluaciones se requiere de mayor número de datos y es importante tener material para que tanto la comparación estadística y los resultados de su procesamiento e interpretación correspondan a la zona de estudio, con seguridad luego de un tiempo de ejecución del proyecto se podrá ensayar estudios investigativos referentes a estos temas, con resultados y metodologías específicas que se puedan adaptar a la zona de estudio.

Otro de los factores que no aplican para el análisis de este tipo de estudio es el denominado “costo político” de permitir la explotación petrolera en la zona, porque este es un documento exclusivamente técnico y no le corresponde evaluar estos espacios que más bien dependen de las coyunturas de los poderes del estado y de la voluntad general de un pueblo, que al menos del análisis social se expresa por defender su legítimo derecho al crecimiento mediante la apertura de actividades económica y productivamente alternativas y acceso a tecnología y servicios que por el momento se sienten relegados. Corresponderá entonces a otros espacios realizar la evaluación del interés político que una decisión pueda significar, porque muchas veces dependerá del enfoque particular de quien analiza.

Creemos importante de igual manera, sin profundizar en el análisis también adjuntar los datos financieros generales que se ha analizado oficialmente para visualizar la factibilidad de la ejecución del proyecto. De los datos adjuntos, no se establece una evaluación o interpretación porque también ésta sujeta a datos que no son de fácil acceso y que dependen de la información que oficialmente se viene difundiendo, si se quisiera evaluar ingresos reales por el desarrollo del proyecto, existen algunos parámetros tanto petrofísicos como económicos que deberían vincularse y muchos de ellos están sujetos a un estudio real del yacimiento y su comportamiento y a las condiciones variantes del mercado, lo cual directamente afecta a costos de producción, volúmenes de producción, ingresos, rentabilidad, costos financieros entre otros que incluso pueden verse afectados por los mecanismos de contratación o el tipo de operadora que desarrolle el campo.

El Objetivo al Desarrollar el proyecto es incrementar los ingresos del Estado ecuatoriano mediante el desarrollo e incorporación de las reservas en los campos Tiputini y Tambococha con una renta estimada de \$7.136 MM en valor presente y en base a una

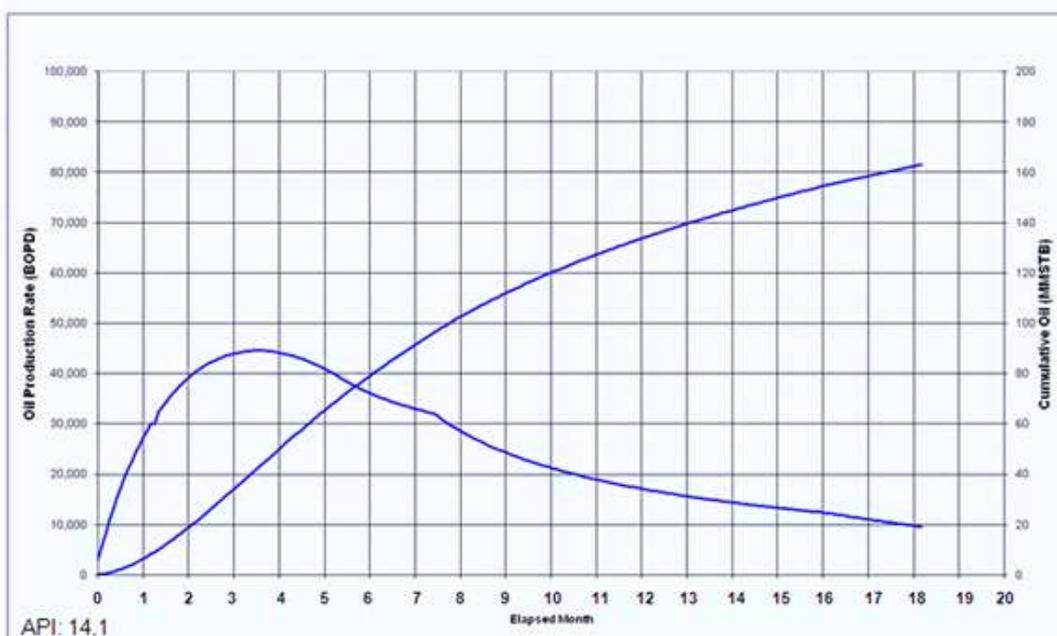
rentabilidad del 54% (TIR). Este proyecto está orientado a la extracción petrolera en los campos Tiputini y Tambococha, ambos ubicados en el Bloque ITT en la provincia de Orellana. Se estima un presupuesto total de \$ 2.160 MM, para la construcción de facilidades, líneas de flujo, estudios de sísmica y perforación de pozos. El primer barril de petróleo se espera en 36 meses luego del inicio del proyecto. La producción puede alcanzar un pico de 118.695 bppd.

Reservas por locación-Beicip Franlab

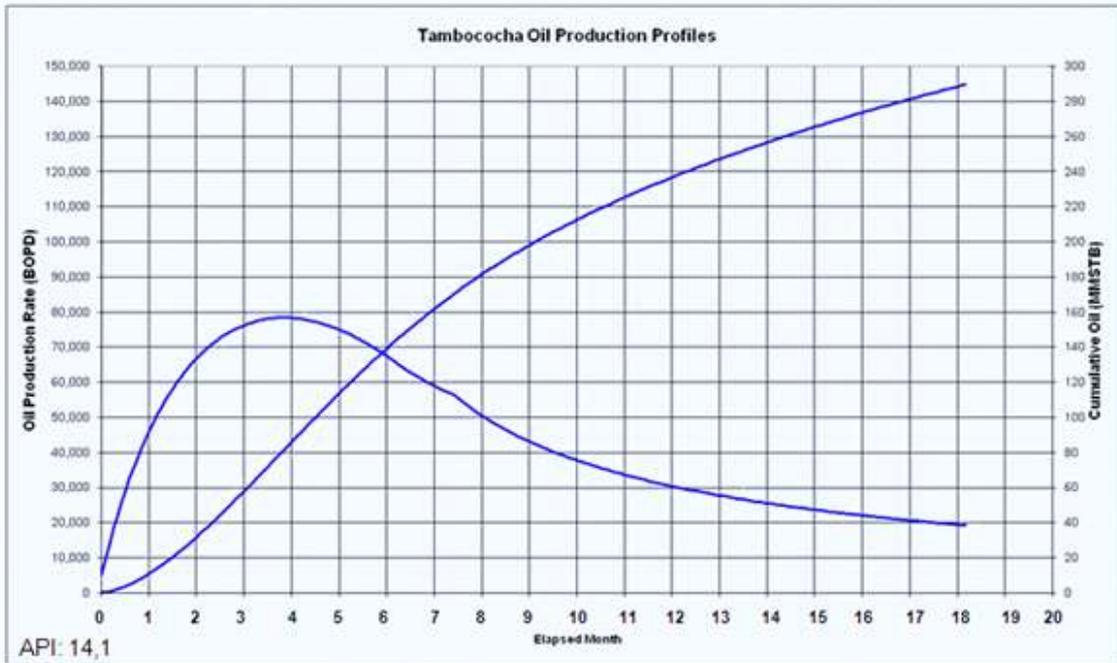
CAMPO	YACIMIENTO	API	POES 10 ^e bbl			RESERVAS, 10 ^e bbl		
			1P	2P	3P	1P	2P	3P
ISHPINGO SUR	B.Tena-M1	15.4	970.9	1231.5	1413.7	80.8	194.6	339
	M2-U	13.9	842.2	931.4	1000.0	64.1	104.3	145
ISHPINGO - NORTE	B.Tena-M1	14.8	489.4	653.1	819.2	39.3	92.7	164.4
	M2-U	14.0	311.5	419.2	496.5	43.8	67.5	86.1
TAMBOCOCH A TIPUTINI	B.Tena-M1	14.2	1913.0	2349.9	2678.6	184.2	460.6	796
	M2-U		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

Fuente: Beicip Franlab - 2004

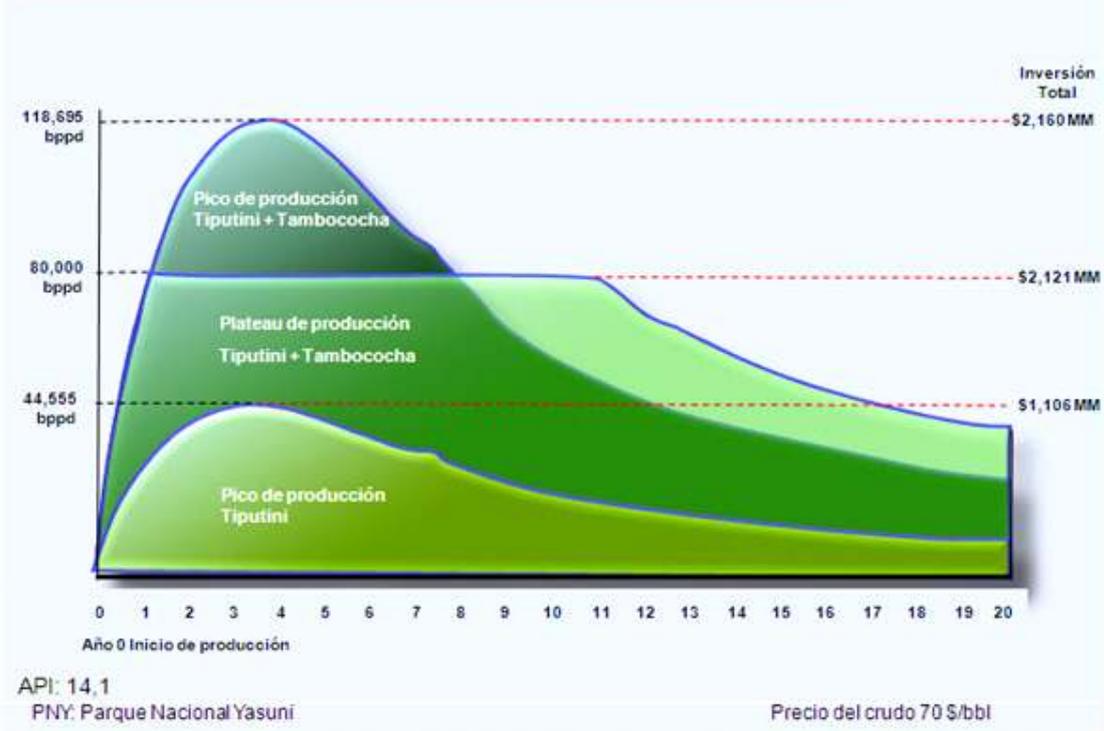
Perfil de producción Tiputini



Perfil de producción Tambococha



Perfiles de producción



Resumen indicadores económicos

INDICADORES		FASE 1A	FASE 1B	FASE 1	FASE 2	FASE TT	FASE
		Tiputini	Tiputini	Total Tiputini	Tambocochoa	Pico	Plateau
	RESERVAS 2P (MMB)	74.1	91.3	165.4	293.8	460	460
	PRODUCCIÓN PICO (BPPD)	35.353	27.705	44.555	78.348	118.695	80.000
	POZOS A PERFORAR	20	70	90	90	180	180
	PRE SUPUESTO TOTAL (MM)	\$556	\$551	\$1.106	\$1.054	\$2.160	\$2.121
	FLUJO VALOR CORRIENTE (MM)	\$3.890	\$4.925	\$8.815	\$16.580	\$25.395	\$25.489
	VPN (MM)	\$1.337	\$1.325	\$2.662	\$4.474	\$7.136	\$7.127
	TIR	49%	42%	46%	66%	54%	63%
	IR	3.9	4.2	4.5	8.5	7.1	7.3
	INICIO DE PRODUCCIÓN LUEGO DEL INICIO DEL PROYECTO	3 AÑOS	3,5 AÑOS	3 AÑOS	3 AÑOS	3 AÑOS	3 AÑOS
		Fuera del PNY			PNY		

Nota: Inversión inicial \$556 MM para todas las fases.
PNY: Parque Nacional Yasuni

Tasa de actualización 12%
Precio del crudo 70 \$/bbl

