

RESUMEN EJECUTIVO

1. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

1.1. INTRODUCCIÓN

PETROAMAZONAS EP, es una empresa pública ecuatoriana dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos. Actualmente está a cargo de la operación de 20 Bloques Petroleros, 17 ubicados en la Amazonía ecuatoriana y 3 en la zona costera del Litoral.

Todas sus actividades las realiza con los más altos estándares internacionales, con responsabilidad socio ambiental y en cumplimiento con la normativa ambiental vigente, producto de lo cual cuenta con las certificaciones ISO 9001 (Gestión de Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental), OSHAS 18001 (Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional) e ISO/IEC 17025 (Calidad de Laboratorio); además orienta sus operaciones bajo los estándares de la norma ISO 26000 (Guía de Responsabilidad Social).

Mediante Resolución 315 del 22 de mayo de 2014, el Ministerio del Ambiente emitió la Licencia Ambiental para el Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha.

Posteriormente mediante Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014, el Ministerio del Ambiente aprobó la “Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha”.

Mediante Resolución 166 del 16 de marzo de 2015 se declara al Proyecto Alcance al Estudio de Impacto Ambiental para la Fase de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini-Tambococha como parte integrante de la Resolución No. 315.

Mediante Oficio No. MAE-SCA-2015-1889 de 22 de junio de 2015, la Subsecretaría de Calidad Ambiental acepta la solicitud de realizar la “Actualización al Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental para el Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha”, ubicado en la provincia de Orellana, cantón Aguarico, parroquias Tiputini, Nuevo Rocafuerte, Santa María de Hurihima y Capitán Augusto Rivadeneira, ya que se encuentra acorde con los requisitos técnicos y legales establecidos en el artículo 252 del Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en el registro oficial No. 316 de 4 de mayo del 2015, así como con los artículos 34 y 41 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE D.E.1215), y ya que la propuesta se encuentra dentro del área referencial indicada en el Certificado de Intersección emitido mediante Oficio MAE-SUIA-RA-DNPCA-2015-200055 AG, viernes 19 de junio de 2015

Dentro de la presente actualización se llevará a cabo la reubicación de la Plataforma Tambococho C ya que una vez realizado el estudio de yacimientos se determinó que la ubicación actual de Tambococho C no facilitará el desarrollo del campo acorde a los perfiles de producción. Este cambio requiere un aumento de la línea de flujo y del Acceso Ecológico desde la ubicación anterior, a la nueva ubicación. Cabe indicar que no se ha realizado actividad alguna dentro del área aprobada anteriormente (plataforma Tambococho C). Mencionada modificación se encuentra dentro del Certificado de Intersección Vigente y los cambios no implicarán incremento de áreas a las ya permitidas.

Durante el desarrollo del proyecto Tiputini se realizó una búsqueda minuciosa de estudios sísmicos realizados por antiguas operadoras, con esta nueva información se realizaron ajustes a las interpretaciones geológicas del reservorio encontrándose que el alto de la formación se encuentra concentrada en el sur-este de la ubicación actual aprobada en Resolución N°166 para la plataforma Tiputini A. Uno de los mecanismos de optimización ambiental en el desarrollo del Bloque 43, cumpliendo con los requisitos de la Declaratoria de Interés Nacional (Registro Oficial No. 106 del 22 de octubre de 2013), es la ubicación de plataformas que permitan mejorar el radio de drenaje durante la perforación y operación del campo, utilizando la menor área posible en superficie y por ende la menor afectación ambiental. Con esta premisa es necesario reubicar la plataforma Tiputini A, para evitar la construcción de una nueva plataforma de igual características en un radio menor a dos kilómetros.

La actual reubicación de la Plataforma Tiputini A, mantiene el área aprobada en la Resolución N° 166 y deja insubsistente la redistribución de dicha plataforma aceptada en el Oficio MAE-SCA-2015-2939 del 18 de septiembre de 2015, de acuerdo a la solicitud formal presentada mediante oficio Oficio PAM-EP SSA-Z3 -2016 -01396 del 16 de febrero de 2016. (Ver Anexo, Documentos Oficiales)

La superficie del Parque Nacional Yasuni comprende 1, 030,070.19 ha., mientras que el área de intervención del proyecto dentro del PNY abarca 43.60 ha., las cuales comprende:

- Campamento Temporal N°8
- Plataformas Tambococho A, B y C
- Líneas de Flujo y Accesos: hacia Tambococho C Reubicada, Tambococho B a Tambococho C y parte de Tambococho B a CPT.

Según la Declaratoria de Interés Nacional R.O. No. 106 del 22 de octubre de 2013 no se debe sobrepasar el 1x1000 de intervención; el presente proyecto afecta el 0,04x1000; con lo que se da cumplimiento con lo antes mencionado como condición para el desarrollo de actividades dentro del Bloque 43.

Petroamazonas EP, a fin de continuar con el programa de Desarrollo y Producción del Bloque 43, ejecuta las actividades planificadas y aprobadas por las autoridades competentes, cumpliendo a

cabalidad con el Plan de Manejo Ambiental, normativa vigente y respetando las áreas asignadas para estas actividades, a continuación se mencionan las facilidades que no serán modificadas dentro del proyecto y que han sido aprobadas en los estudios anteriores.

- Plataformas (Tiputini B, Tiputini C, Tambococha A y Tambococha B).
- CPT (Centro de procesos Tiputini)
- Respectivas líneas de flujo y accesos ecológicos hacia la Central de Procesos Tiputini (CPT).
- Oleoducto CPT - ECB
- Embarcadero San Carlos
- Campamento Permanente
- Embarcadero peatonal Temporal Norte Tiputini
- Embarcadero peatonal Temporal Sur Tiputini
- Cruce Subfluvial Tiputini Norte
- Cruce Subfluvial Tiputini Sur
- Zona de Embarque Miranda
- Campamentos Temporales
- Válvulas MLV 40002C; MLV 40002D

Facilidades que serán modificadas dentro del presente estudio:

- Reubicación de la Plataforma Tambococha C:

Dentro de la presente actualización se llevará a cabo la reubicación de la Plataforma Tambococha C, ya que una vez realizado el estudio de yacimientos se determinó que la ubicación actual de Tambococha C no facilitará el desarrollo del campo acorde a los perfiles de producción. Este cambio requiere un aumento de la línea de flujo y del Acceso Ecológico desde la ubicación anterior a la nueva ubicación. Cabe indicar que no se ha realizado actividad alguna dentro del área aprobada anteriormente (Plataforma Tambococha C).

La Plataforma Tambococha C reubicada abarcará un área de 7,75 Ha incluida en área de piscina, y un derecho de vía de línea de flujo y del Acceso Ecológico desde la ubicación anterior hasta el nuevo sitio de 2,25 ha. Mencionada modificación se encuentra dentro del Certificado de Intersección Vigente y los cambios no implicarán incremento de áreas a las ya permitidas.

- Reubicación de la Plataforma Tiputini A:

En un estudio de mayor detalle de las condiciones probables del yacimiento mediante la interpretación de la información sísmica 2D preexistente realizada por PETROECUADOR y las interpretaciones geológicas del reservorio se ha determinado la existencia de un alto de la formación que se encuentra

concentrada en el sur-este de la ubicación actual aprobada en Resolución N°166 para la plataforma Tiputini A.

Uno de los mecanismos de optimización ambiental en el desarrollo del Bloque 43, cumpliendo con los requisitos de la Declaratoria de Interés Nacional (Registro Oficial No. 106 del 22 de octubre de 2013), es la ubicación de plataformas que permitan mejorar el radio de drenaje durante la perforación y operación del campo, utilizando la menor área posible en superficie y por ende la menor afectación ambiental. Con esta premisa se evidencia necesario reubicar la plataforma Tiputini A para evitar la construcción de una nueva plataforma de iguales características.

Por tanto la actual reubicación de la Plataforma Tiputini A, mantiene el área aprobada en la Resolución N° 166 y deja insubsistente la redistribución de dicha plataforma aceptada en el Oficio MAE-SCA-2015-2939 del 18 de septiembre de 2015.

Esta variante no representará áreas adicionales a las actualmente autorizadas para la Plataforma Tiputini A, redistribuyendo las 10 ha en derecho de vía para línea de flujo y acceso ecológico, área de piscinas y plataforma de perforación y producción.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Actualizar el Plan de Manejo Ambiental del proyecto y establecer los criterios técnicos y ambientales para su ejecución, con el fin de prevenir, mitigar y compensar los impactos socio-ambientales generados en la ejecución del mismo.
- Dar cumplimiento a lo establecido en la Legislación Ambiental aplicable, a lo determinado por las Instituciones de Control nacional, regional y local y ajustarse a las mejores prácticas de gestión

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer la línea base ambiental (condición actual) del área donde será reubicada la
- Plataforma Tambococha C y su correspondiente derecho de vía de Línea de Flujo y
- Acceso ecológico.
- Describir las variaciones del proyecto respecto del aprobado mediante Resolución No. 166 de 16 de marzo de 2015.
- Actualizar el área de influencia donde será reubicada la plataforma Tambococha C y su correspondiente derecho de vía y Acceso ecológico.
- Determinar las condiciones más favorables para el cumplimiento de las leyes y reglamentos ambientales vigentes en el Ecuador, sobre todo aquellas que tienen relación con las actividades a desarrollar.

1.3. ALCANCE TÉCNICO

Para el presente estudio se cuenta con información recopilada de los siguientes proyectos.

- “Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha” aprobado mediante Resolución No. 315 de 23 de mayo de 2014.
- “Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha” aprobado mediante Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014.
- “Alcance al Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la Fase de Desarrollo y Producción de los campos Tiputini- Tambococha”. Aprobado mediante Resolución No. 166 de 16 de marzo de 2015.

En el presente proyecto se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Actualización del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Desarrollo de los Campos Tiputini Tambococha, con el fin de prevenir, controlar y mitigar, los posibles impactos negativos que podrían presentarse en el desarrollo del proyecto.
- Actualización de la Línea Base Ambiental del área donde será reubida la Plataforma Tambococha C y su correspondiente derecho de vía y acceso ecológico en base al diagnóstico de campo (condición actual).

Descripción de las áreas o actividades a modificarse dentro del proyecto en los Campos Tiputini y Tambococha:

- Reubicación de plataforma Tambococha C y su correspondiente derecho de vía y acceso ecológico desde la plataforma Tambococha C antigua hacia la plataforma Tambococha C reubicada.
- Reubicación de la plataforma Tiputini A, aprobado mediante Oficio Nro. MAE-SCA- 2015-2939 del 18 de septiembre de 2015, debido a que se identificaron especies de interés científico (considerado como un posible registro nuevo en el país).
- Transporte de crudo mediante autotankers y gabarras hacia la facilidad de procesos del Bloque 31 (ECB actual centro de procesamiento de petróleo a cargo de Petroamazonas EP), debido a la producción temprana de crudo y en caso de que el Oleoducto aún no se encuentre en funcionamiento.

1.4. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

A continuación se desarrolla una breve descripción de las actividades anotadas en la figura anterior:

- **Recopilación de Información.**-Consiste en la revisión de información bibliográfica, mapas y cualquier documento que contenga información específica del área del proyecto. Esta información permitió elaborar un mapa base para comprender el área del proyecto previa a la salida de campo.

- **Caracterización de Línea Base Ambiental.**-Describe el estado ambiental del área de influencia del proyecto tomando en cuenta la interrelación de los distintos componentes ambientales físico, biótico, socio económico y arqueológico, acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 3.

Descripción del Proyecto.- Detalla las acciones que se realizarán durante la fase de desarrollo y producción.

5

Área de Influencia de Actividades.- Se definen como zonas cercanas al proyecto, en las cuales se generarán los impactos al medio ambiente (físico, biótico y socio económico) causados por el desarrollo del proyecto. Acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 5, se identifica el área de influencia directa e indirecta.

Análisis de Riesgos y Evaluación de Impactos Ambientales.- Constituye un conjunto de técnicas que permiten evaluar los riesgos que posee el proyecto, hacia el ambiente y por el entorno, así como los potenciales impactos ambientales que podrían generarse durante el desarrollo de las actividades del proyecto, acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 6.

Plan de Manejo Ambiental (PMA).- Contiene un conjunto de programas donde se establecen las acciones (procesos o tecnologías) necesarias para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los potenciales impactos ambientales negativos generados durante el desarrollo del proyecto, acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 7

Plan de Monitoreo.- Recopila los sistemas de seguimiento, evaluación, monitoreo ambiental y relaciones comunitarias con el fin de controlar apropiadamente los impactos identificados en el EsIA, acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 8.

1.5. MARCO LEGAL

Para el desarrollo del Marco Legal se ha considerado la Constitución de la República del Ecuador, Tratados, Convenios y Acuerdos Internacionales, leyes orgánicas, leyes ordinarias, leyes ambientales, reglamentos aplicables principalmente los que competen al sector hidrocarburífero, acuerdos ministeriales, normas, resoluciones, y ordenanzas municipales de acuerdo al área a desarrollar el presente proyecto.

El principal cuerpo legal establecido para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental es el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto Ejecutivo 1215, Registro Oficial 265 de Febrero 2001, conocido como RAOHE 1215).

A continuación se presenta el principal marco legal aplicable en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

- La Constitución de la República del Ecuador, No. 449 del 20 de Octubre de 2008.
- Convenios Internacionales
- Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales.
- Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, Decreto Ejecutivo 1720, Registro Oficial 990, del 17 de Diciembre de 1943.
- Convenio sobre la Biodiversidad Biológica, Registró Oficial 647 del 06 de Marzo del 1995.
- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, Registro Oficial 381, del 20 de Julio de 2004.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Registro Oficial 562, del 07 de Noviembre de 1994 – Ratificado por Decreto Ejecutivo 548, Registro Oficial Suplemento 428 del 30 de enero del 2015
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), Registro Oficial 746, del 20 de Febrero 1975 (Última modificación 08 de Abril de 1988).

- Leyes
- Ley Orgánica de la Salud (Ley 67, Registro Oficial Suplemento N° 423, 22 de Diciembre de 2.006).
- Ley de Gestión Ambiental, Codificación No 19 R.O. No, 418 del 10 de Septiembre del 2004.
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. R.O. 418 de 10 de Septiembre del 2004.
- Ley de Aguas, Registro Oficial 339 de 20 de Mayo del 2004.
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, Registro Oficial Suplemento 305 del 06 de agosto del 2014.
- Ley de Hidrocarburos, Registro Oficial 711, del 15 de Noviembre de 1978. Última reforma 12 de septiembre de 2014.
- Ley que Protege la Biodiversidad en el Ecuador, Publicada en el Registro. Codificación 21, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre del 2004.
- Codificación del Código de Trabajo, Registro Oficial Suplemento 167 de 16 de Diciembre del 2005-Última modificación 12 de Septiembre de 2014.
- Código Orgánico Integral Penal (COIP), Registro Oficial Suplemento 180, 10 de Febrero de 2014 (Última modificación 14 de Julio de 2014).
- Reglamentos
- Reglamento a la Ley que Reforma la Ley de Hidrocarburos, Decreto Ejecutivo 1417. Registro Oficial 364 del 21 de Enero de 1994
- Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas, Decreto Ejecutivo 1215. Registro Oficial 265, del 13 de Febrero de 2001 (RAOHE).
- Reglamento para Prevención y Control de Contaminación por Sustancias Peligrosas, Acuerdo expedir la siguiente Reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el Registro Oficial Suplemento 2 del 31 de marzo del 2003.
- Reglamento General de Aplicación de la Ley de Aguas, Resolución 18. Registro Oficial 552, del 19 de Marzo de 2009.
- Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo – SART, Registro Oficial 319, del 12 de noviembre del 2010.
- Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Decreto 1040.R.O. 332 del 8 de mayo del 2008.
- Acuerdos
- Acuerdo Ministerial 061, publicado en el Registro Oficial Edición Especial No. 316 del 4 de mayo del 2015, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de la Calidad Ambiental.
- Acuerdo Ministerial 142, Registro Oficial 856, del 21 de Diciembre de 2012 (Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales)
- Acuerdo Ministerial 091 Registro Oficial 430, del 4 de Enero de 2007 (Límites Máximos Permisibles para Emisiones a la Atmósfera Provenientes de Fuentes Fijas para la Actividad Hidrocarburífera).
- Acuerdo Ministerial 050, Registro Oficial N° 464, del 7 de Junio de 2011 (Norma de Calidad Aire Ambiente o Nivel de Inmisión).
- Acuerdo Ministerial 001, Registro Oficial 819, del 29 de Octubre de 2012 (Lineamientos Aplicación Compensación Afectaciones Socio Ambientales)
- Normas
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 3864 (Símbolos gráficos, Colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: Principios de Diseño para Señales de Seguridad e Indicaciones de Seguridad)
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000, (Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos).

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439:1984, (Señales y Símbolos de Seguridad).
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 440:1984, (Colores de Identificación de Tuberías).
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2013, (Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos).
- National Fire Protection Association NFPA 30:2000.
- National Fire Protection Association NFPA 600:1996.
- National Fire Protection Association NFPA 704.
- Ordenanzas Municipales
- Políticas
- Políticas Básicas Ambientales, Decreto Ejecutivo 1589. Registro Oficial 320, del 25 de Julio de 2006.
- Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001- 2010.
- Política de Salud, Seguridad y Medio Ambiente de PETROAMAZONAS EP.
- Procedimientos Internos de PETROAMAZONAS E.P.

1.6. MARCO ADMINISTRATIVO

A continuación, se presenta el conjunto de instituciones reguladoras, coordinadoras y cooperantes con las cuales se interactuará para la ejecución del proyecto:

- ✓ -Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE.)
- ✓ -Ministerio de Hidrocarburos.
- ✓ -Ministerio de Relaciones Laborales.
- ✓ -Ministerio de Salud Pública.
- ✓ -Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA).
- ✓ -Secretaría de Hidrocarburos.
- ✓ -Secretaría Nacional de la Gestión de la Política.
- ✓ -Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.
- ✓ -Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- ✓ -Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial - GAD Provincial Sucumbíos.
- ✓ -Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal- GAD Municipal del Cantón Lago Agrio.
- ✓ -Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales Rurales.

2. LÍNEA BASE

El Proyecto se sitúa en la Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte.

En base a la información obtenida se establecerá el estado actual de la zona donde se va a reubicar la Plataforma Tambococha C y su correspondiente Derecho de línea de flujo y Acceso Ecológico y los posibles impactos que puedan provocar las actividades que abarcan la ejecución de este.

Mediante el análisis de la línea base se determinará el grado de sensibilidad de los diferentes componentes como son: físico, biótico y social, para de esta manera crear medidas tanto de prevención, mitigación y contingencia dependiendo del caso para evitar la mínima alteración del medio circundante al proyecto.

Para la determinación de las características de los diferentes componentes que forman parte del área de ubicación de la nueva plataforma Tiputini A, se desarrolló una Línea base Bibliográfica, tomando como referencia datos históricos de los documentos aprobados anteriormente por la cartera de estado de control, mediante los cuales se obtuvo la respectiva Licencia Ambiental y autorizaciones; la elaboración de la línea base bibliográfica se la realiza conforme al análisis de geoespacial, en cual se resalta que el entorno tanto físico, biótico y social es el mismo que se analizó en proyectos anteriores realizados en los años: 2011 (Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha), año 2013 (Alcance al Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la Fase de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini Tambococha) y 2015 (Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini Y Tambococha).

El presente documento se lo obtuvo mediante el diagnóstico y levantamiento de información de campo, realizada por un grupo especializado de técnicos en las diferentes ramas.

2.1. COMPONENTE FÍSICO

2.1.1. INTRODUCCIÓN

El área donde se ubicará la Plataforma Tambococha C y su correspondiente Derecho de Vía de Línea de Flujo y Acceso Ecológico, está ubicado en la Región Amazónica del Ecuador dentro del Bloque 43, provincia de Orellana, cantón Aguarico, sector Tambococha.

Debido a las actividades se van a realizar es necesario actualizar la línea base en esta área para determinar los componentes físicos que se encuentran en el área antes mencionada.

2.1.2. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar geológicamente el área de estudio (Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico), para la identificación e interpretación de los aspectos del medio físico.

2.1.3. ÁREA DE ESTUDIO

Geográficamente corresponde a una zona de llanura de esparcimiento periandina distal bastante homogénea mayoritariamente plana con pequeñas zonas de ondulaciones en el terreno. El principal agente modelador es de origen hídrico, que ha desarrollado ambientes aluviales, diluviales y palustres, los cuales, en varias etapas, fueron esparciendo, depositando, retrabajando, disectando y meteorizando materiales clásticos, formando varios niveles de llanuras, terrazas y diferentes formas de terreno colinado.

2.1.4. METODOLOGÍA

Se realizó un reconocimiento de campo, para observar el entorno del área de estudio, mediante mapas y coordenadas se ubicó el área donde se construirá la Plataforma Tambococha C reubicada y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico.

Las muestras de suelo se realizaron en calicatas de 20 cm de ancho x 30 cm de largo y 40 a 50 cm de profundidad aproximadamente para observar el perfil del mismo.

Se cavaron 18 calicatas en las cuales se tomaron 2 muestras por calicata, total 36 muestras, la primera para análisis agronómico y la segunda para análisis de la tabla VI de RAHOE, 10 muestras fueron tomadas en los vértices y centros de la Plataforma Tambococha C Nueva y 8 muestras a lo largo del DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico.

2.1.5. MARCO GEOLÓGICO

El área de estudio comprende geológicamente la cuenca oriente del Ecuador, que se encuentra constituida por una potente serie de capas de rocas sedimentarias marino-continuales. En profundidad, depósitos sedimentarios del Paleozoico Mesozoico Inferior (formaciones Pumbuiza, Macuma y Santiago) yacen sobre las rocas cristalinas del Escudo Guyanés. En el Mesozoico Superior los sedimentos continentales de la formación Chapiza fueron cubiertos por una transgresión marina cretácica durante la cual se depositaron los sedimentos de las formaciones Hollín, Napo y Tena sobre una amplia cuenca Pericratónica. Los sedimentos del Cenozoico alcanzan un espesor de hasta 4000 m. en la cuenca alargada Tras-Arco con rumbo norte-sur, que se profundiza hacia el norte.

En el área de estudio aflora la Formación Curaray del Mioceno superior, la Formación Chambira del Mio-plioceno y depósitos Holocénicos como: Depósitos Aluviales y de Pantano.

2.1.6. GEOLOGIA REGIONAL

La geología de la Cuenca Amazónica en el Ecuador está conformada por una secuencia de depósitos de origen sedimentario y volcánico, cuyo inicio se remonta al Paleozoico y se extienden hasta el Cuaternario. La secuencia se asienta sobre el sustrato precámbrico del escudo Guayano-Brasileño (Texeira et al., 1989).

2.1.7. LITOESTRATIGRAFÍA

La Cuenca Oriente se caracteriza por una serie de depósitos de origen sedimentario y volcánico, sobre un sustrato Precámbrico y que se extienden desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Que los podemos observar y verificar mediante afloramientos en las estribaciones de la Cordillera Real o Subandino, en sus levantamientos o cordilleras y depresiones tanto al norte al centro y al sur, en datos de pozos perforados en toda la cuenca y sísmica de reflexión muestran las diferentes formaciones geológicas de la Cuenca Oriente depositadas por millones de años sobre un basamento granítico y/o metamórfico (**Pre-Cámbrico**) relacionado con el Escudo Guayano-Brasileño, y que han sido sujeto de muchos estudios geológicos científicos por su potencial hidrocarbúfero.

2.1.8. TECTÓNICA

La división tectónica del oriente ecuatoriano se divide en dos los dominios: Subandino y Oriental o de Plataforma, se basa originalmente en la expresión topográfica de las estructuras (Tschopp, 1953). La mayor parte de la zona Subandina consiste de cadenas montañosas de dirección Norte – Sur, en las cuales afloran estratos de rocas del Paleozoico superior y más jóvenes, cortados por fallas inversas de alto grado de buzamiento. En la zona oriental se observa un terreno de bajo relieve, en la cual las estructuras del subsuelo se manifiestan localmente por pendientes superficiales de muy bajo grado, y por suaves alineamientos del drenaje.

2.1.9. GEOLOGÍA LOCAL

La cuenca amazónica corresponde a una cuenca de arco posterior. Todas las formaciones sedimentarias del miogeosinclinal periandino están superpuestas, arriba del escudo guyanés. Son casi horizontales y no han sufrido arrugamientos, lo que explicaría la brusca discontinuidad estructural y la ruptura de pendiente que separa los relieves andinos o subandinos de esta cuenca. Las formaciones aflorantes son las capas superiores, de edad Mio-Plioceno (Curaray y Chambira) y/o Cuaternario (Aluviones).

2.1.10. GEOMORFOLOGÍA

Este estudio geomorfológico nos da una idea clara sobre el conocimiento de las unidades geomorfológicas y los procesos geomorfológicos que conforman el paisaje en el área de trabajo; y, proporcionar una base cartográfica-temática de utilidad práctica para el análisis ambiental y del riesgo geomorfológico relacionado al proyecto.

Las cotas del tramo oscilan entre 200 y 300 m.s.n.m. Fisiográficamente, en el área de estudio predominan los paisajes de zonas planas inundables, colinas suaves a medias y aluviales, denominadas en las bajas colinas orientales.

Estas formas del paisaje más común, hasta se podría decir el más característico de la Amazonía ecuatoriana.

Bajo su aspecto más típico se trata de pequeños conjuntos de relieves de escasos desniveles de (10 a 20 m) convexos con pendiente baja menos del 40%, iguales y nivelados entre sí: media-naranjas como se dice, pero muy imperfectas, reducidas a casquetes esféricos más que a media-esfera, sin embargo, su aspecto traduce la disección regular de un estrato friable isótropo, quizá originario quizá friabilizado y homogeneizado por la meteorización.

2.1.11. PELIGROS POR PROCESOS NATURALES

Se tomó en cuenta la presencia de posibles riesgos relacionados a procesos naturales de origen geológico como son riesgo de tipo: volcánico, sísmico, inundaciones, morfodinámico y de origen antrópico.

- **Amenaza Volcánica**

La actividad volcánica está relacionada a los cinturones móviles de los Andes ecuatorianos. La mayoría de los volcanes activos del Ecuador se encuentran en las cordilleras Occidental y Real, normalmente entre los 110 y 150 kilómetros de la zona de Benioff, con excepción del eje: Cerro Hermoso-Sumaco-Pan de Azúcar – Reventador, se encuentran entre 170 y 180 kilómetros de esta zona, (Woodward – Clyde, 1980), este eje se emplaza en el sector subandino.

- **Amenaza Sísmica**

El Ecuador al estar localizado en el margen occidental de América del Sur, forma parte del denominado “Cinturón del Fuego del Pacífico”, región geográfica, donde es liberada la mayor parte de energía sísmica y volcánica del planeta.

De manera más específica, la geodinámica ecuatoriana está influenciada por el límite donde convergen por un lado la placa de origen oceánico de Nazca y por otro la placa de origen continental Sudamericana y que se caracteriza por la subducción o introducción de la placa oceánica bajo la continental. El proceso de subducción constituye por sí mismo el elemento más influyente y motor de los procesos tanto sísmicos como volcánicos en el Ecuador continental. La subducción de la placa Nazca transmite un porcentaje de esfuerzos a la placa continental, dando como resultado la formación y actividad de fallas conocidas como de intraplaca (dentro de una placa).

- **Riesgo Morfodinámico**

El análisis y valoración de factores tales como: pendiente del terreno, textura de los suelos; tipo de rocas, cubierta vegetal, uso actual del suelo, tectónica, sísmica y precipitación, nos permiten definir si existen zonas estables o zonas afectadas por inestabilidad geomorfológica.

De acuerdo con este análisis, en el área de estudio no existen riesgos de inestabilidad geomorfológica potenciales, teniéndose que el riesgo es de carácter Bajo.

- **Peligrosidad Geotécnica**

En base a los aspectos biofísicos como son: tipo de pendientes, litología, clima, vegetación se los analizó y se puede determinar estabilidad en sus componentes los cuales han presentado las características siguientes: pendientes bajas, litología competente, clima estable y vegetación que permitirá la baja erosión del suelo y un control estructural sin evidencia de un gran sistema de fallas, por lo que el área de estudio se lo considera como una zona estable.

- **Amenaza de Inundaciones**

Dentro de la zona de estudio se pudo observar llanuras ligeramente disectadas y entre las cañadas de los paisajes de colinas amplios sectores que pasan la mayor parte del año inundados, debido a que son bajos topográficos o en su defecto son zonas mal drenadas donde se esparcen las aguas de los drenajes superficiales, generando alto riesgo para las comunidades que viven cerca de estas zonas.

- **Riesgo de Origen Antrópico**

Este riesgo antrópico está ligado principal y exclusivamente a la actividad humana que se desarrolla en una determinada área o espacio físico. En este caso la intervención humana como la deforestación para sembríos, las construcciones civiles como vías de acceso, tendido eléctrico, plataformas de perforación, entre otras actividades, son las principales causas que originan este riesgo y provocan la formación de zonas que son muy vulnerables a la erosión, causando pérdida del suelo fértil e inestabilidad en el terreno.

Considerando dos únicas vías de acceso, vía aérea y fluvial para ingresar al área del proyecto, el riesgo se presenta como moderado a alto por la presencia de actividad agropecuaria (pastizales) y agronómica (cultivos), localizadas generalmente hacia las riberas del río Napo extendiéndose decenas de metros en dirección a zonas de llanuras. También se ha establecido áreas protegidas o intangibles, como el Parque Nacional Yasuní (PNY) donde no podrá existir cambios que atenten contra el medio biótico y pueda originarse un riesgo de origen antrópico.

2.1.12. SUELOS

La investigación del componente suelo hace referencia a los diferentes paisajes identificados para la zona del proyecto, con su respectiva área de influencia

Debido a que los suelos del área de estudio se formaron bajo las mismas condiciones climáticas, iguales o muy similares, el material original y la unidad controlan largamente las variaciones en los suelos. Por lo tanto, los suelos pueden ser clasificados en 4 grandes grupos:

- 1) Suelos desarrollados de material orgánico (Sp);
- 2) Suelos derivados de aluviales originados en los Andes (Slai, Sle);
- 3) Suelos derivados de aluviales altamente erosionados originados en cuencas autóctonas (Slaca); y
- 4) Suelos derivados de rocas sedimentarias del Mioceno (Scb, Scma).

Los suelos dentro de cada grupo presentan las mismas generalizaciones. Los suelos que se han derivado, en parte, de aluviales volcánicos originados en los Andes, y a lo largo del Río Napo, tienen una alta saturación de base, debido al material volcánico. Los suelos que tienen una alta saturación de base poseen una mayor disponibilidad de cationes esenciales para las plantas. Los suelos derivados de aluviales que se han originado de suelos altamente erosionados tienen, por otro lado, baja saturación de base y generalmente tienen mayor cantidad de texturas finas. Los suelos derivados de material orgánico tienen una alta saturación de base, están saturados por largos períodos de tiempo y ocupan los sitios cóncavos inferiores. Inherentemente, el material orgánico tiene una alta saturación de base. Los suelos derivados de rocas sedimentarias, ocupan colinas y son altamente erosionados, poseen plintita, y tienen una baja saturación de base.

2.1.13. MUESTRAS DE SUELO

Las muestras de suelo se realizaron en calicatas de 20 cm de ancho x 30 cm de largo y 40 a 50 cm de profundidad aproximadamente para observar el perfil del mismo.

Se cavaron 18 calicatas en las cuales se tomaron 2 muestras por calicata, total 36 muestras, la primera para análisis agronómico y la segunda para análisis de la tabla VI de RAHOE, 10 muestras fueron tomadas en los vértices y centros de la Plataforma Tambococha C Nueva y 8 muestras a lo largo del DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico.

Las muestras se recolectaron en fundas tipo ziploc cada una de 1 Kg aproximadamente de peso.

- CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DEL SUELO.

El análisis agronómico de los suelos para este proyecto tiene cada vez mayor importancia, por las intervenciones antrópicas que prolifera con rapidez en los sectores o distritos petroleros. Dentro de este estudio es importante analizar los suelos para determinar su fertilidad, su comportamiento y evolución. Para este análisis se tomaron 3 muestras, que fueron enviadas al Laboratorio de Manejo de Suelos y Aguas de la Estación Experimental “Santa Catalina” (INIAP), acreditado por la SAE con acreditación Nro. OAE LE C 10-003, el mismo que cuenta con fecha de acreditación inicial a partir del 04 de febrero del 2010.

- CARACTERÍSTICAS FÍSICA - QUÍMICAS DE LOS SUELOS.

Las características químicas de los suelos permiten determinar las condiciones ambientales de los suelos que se encuentran en el área de estudio para evaluarlos con respecto a los límites permisibles que la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados.

El objetivo de este análisis químico fue determinar las condiciones ambientales de los suelos que se encuentran en la zona de estudio, para determinar su condición antes de iniciar las actividades del proyecto (Línea Base).

Considerando lo anterior, para el reconocimiento de la zona se realizaron inspecciones directas a varias locaciones representativas del área investigada. En éstas, el criterio utilizado para identificar una posible contaminación se definió sobre la base de observaciones organolépticas (olfato, visión, tacto) y otras observaciones como el estado de la vegetación natural y de la exposición de los suelos.

Las muestras se tomaron manualmente, las mismas que se embalaron en fundas plásticas, en la que fueron mezcladas para tener una muestra homogénea y se las transportó hasta el Laboratorio ANNCY, acreditado por la SAE con acreditación OAE LE 2C 05-002, el mismo que cuenta con fecha de acreditación inicial a partir del 28 de marzo del 2005, para ser sometidas a análisis químicos y así determinar la cantidad de hidrocarburos totales, metales pesados entre otros.

2.1.14. HIDROLOGÍA

La hidrología de esta zona se encuentra dominada por la cuenca del Río Napo. Los cuerpos de agua pertenecientes a esta cuenca están rodeados por zonas de pantano de moretal y son ríos meándricos, de gradiente bajo, típicos del Oriente ecuatoriano.

El área de estudio se encuentra situada en la gran cuenca del Río Napo, y recibe el aporte de las subcuencas de los ríos Tiputini, Yasuní y sus afluentes, estos cuerpos de agua se caracterizan por tener pendientes bajas, cauces meándricos, y son aportantes de la vertiente del Amazonas, su mayor crecimiento se da entre los meses de Junio a Agosto, las crecidas pueden ser desde 5 hasta 18 metros en los ríos mayores como el Napo.

2.1.15. CLIMATOLOGÍA

El Ecuador por tener una latitud ecuatorial presenta una alta radiación solar, con el día y la noche de igual duración y con las dos estaciones (invierno y verano), las características climáticas están controladas por las corrientes marinas de El Niño y de Humboldt, la cordillera de Los Andes y otros factores como la vegetación y altitud. Para el análisis de las condiciones meteorológicas se ha utilizado principalmente el registro de datos meteorológicos regionales que posee el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y de la Dirección de Aviación Civil (DAC).

2.1.16. CALIDAD DE AIRE

El monitoreo de Calidad de Aire en el área de estudio, tiene como fin determinar el estado actual de la calidad del aire ambiente en la zona sin el desarrollo de las actividades, para luego cotejarlas cuando estas estén presentes y en esa instancia identificar si los valores se encuentran dentro de la normativa vigente.

- RUIDO

Los niveles de ruido obtenidos de los datos para el desarrollo del proyecto se observaron valores mínimo y máximo entre 43 dB y 56 dB respectivamente.

- PAISAJE NATURAL

El área de estudio se encuentra localizada en el Gran Paisaje denominado Región Oriental Cuenca Amazónica Periandina Distal, donde se han identificado los siguientes paisajes: Paisaje de Pantanos (Sp); Paisaje de Llanura de esparcimiento (Sle); Paisaje de Llanura aluvial e islas (Slai); Paisaje de Llanura Aluvial autóctona (Slaca); Paisaje de Colinas Bajas (Scb) y Paisaje de Colinas Medias a Altas (Scma)

2.2. COMPONENTE BIÓTICO

2.2.1. FLORA

ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se localiza en el este del Ecuador, en la Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte, forma parte de la baja Amazonía Ecuatoriana perteneciendo a la denominada Provincia Amazonia Noroccidental (MAE, 2013).

METODOLOGÍA

En el presente estudio se revisó información florística existente del área. Los datos recabados se analizaron conjuntamente con imágenes satelitales de mediana resolución landsat 8, esto para identificar los puntos a ser muestreados y caracterizar de mejor manera los datos a tomarse en campo.

• Fase de Campo

Para realizar el muestreo efectivo se contó con cuatro días, se procedió a realizar el inventario cuantitativo mediante la instalación de dos parcelas temporales de un cuarto de hectárea 50*50 (2500 m²), procediendo a evaluar un total de 5000 m².

• Fase de Gabinete

Los árboles evaluados en el área fueron numerados, y fotografiados con una cámara in situ, se procedió a coleccionar especímenes las muestras que no fueron fáciles de identificar en campo, con el material

colectado y las fotografías realizadas en campo la fase de gabinete las muestras colectadas fueron procesadas y preservadas con alcohol industrial al 70%, luego fueron transportadas a la ciudad de Quito para el secado y posterior identificación con la ayuda de los herbarios virtuales del MO, Nueva York, Field Museum of Chicago se ratificó la identificación mediante comparación con especímenes.

RESULTADOS

- ESPECIES DOMINANTES

Las especies dominantes dentro del área evaluada son principalmente: *Otoba parvifolia*, *Iriartea deltoidea*, *Sorocea pubivena*, *Senefeldera inclinata*.

- ESPECIES IMPORTANTES, INDICADORAS

Dentro del área las especies importantes son: *Iriartea deltoidea*, *Clarisia biflora*, *Otoba parvifolia*, *Brosimum utile*, *Astrocarium chambira*, *Castilla ulei*.

- ESPECIES INTRODUCIDAS

En el área de evaluación no existen especies introducidas debido a las condiciones del bosque y por encontrarse dentro de un área protegida de interés mundial.

3.4.1.6.2.4 Especies de Interés Económico y Uso del Recurso

Las especies registradas en el inventario florístico en su mayoría son utilizadas maderablemente y como leña, tal es el caso de especies como *Otoba glycyarpa* (sangre de gallina), *Virola elongata*, *Guarea kunthiana*, *Iriarteadeltoidea*, que tienen usos maderable. En la tabla 7 se establece las especies más frecuentes con su uso registrada en el área de evaluación para este estudio.

- ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA

Dentro del inventario realizado en el área de estudio para este proyecto se registran especies sensibles de carácter endémico o en peligro de extinción acorde a los cánones establecidos por la UICN (2012) y la cual se actualiza constantemente en su página WEB, esta es la rectora en este aspecto.

2.2.2. FAUNA

2.2.2.1. MAMÍFEROS

El Ecuador es un país pequeño en superficie pero con una enorme variedad de regiones climáticas y zonas de vida que la convierte en una de las naciones con más ecosistemas y ambientes naturales en el mundo; En el caso específico de mamíferos, ocupa el noveno puesto en el mundo (Tirira 2011). Las estribaciones de la cordillera de los andes concentra la mayor parte de la biodiversidad endémica del País y ha estado sometida desde la colonia a una creciente intervención. La principal fuente de cambio para esta zona ha sido la conversión de ecosistemas naturales a ecosistemas agrícolas, urbanos, y Mineros. Además existe en esta zona incidencia antrópica, lo que sumado al efecto que producen las especies exóticas de plantas y animales sobre los espacios naturales, ha llevado a un alto deterioro de la biodiversidad nativa (Dinerstein *et al.* 1995).

METODOLOGIA GENERAL

La evaluación ecológica rápida (EER) es una metodología utilizada para evaluar el estado de conservación de una zona en periodos de tiempo cortos. Aun cuando la mayoría de los grupos que han utilizado metodologías similares no han establecido el tiempo mínimo o máximo que debe durar una

EER, sí es claro que uno de sus principales objetivos es producir información de muy buena calidad en forma rápida. Esto permitirá tomar decisiones adecuadas para la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales de una región determinada. Las EER se realizan en lugares donde la información es insuficiente o no existe. En estas evaluaciones se levanta información sobre el uso del suelo y las condiciones de uso de los terrenos, y las amenazas que se presentan para la conservación de la biodiversidad (Sobrevilla y Bath, 1992).

RESULTADOS

Riqueza

En el punto de muestreo que está ubicado en el Piso tropical Oriental se registró un total de seis (6) Ordenes, 11 familias, 1 géneros y 19 especies de mamíferos, las especies

registradas equivalen al 8.79% del total de especies del Piso (Albuja 2011); y el 4.66% del total de la mastofauna Ecuatoriana. (Albuja 2013).

Abundancia Absoluta

De acuerdo al número de especies los órdenes más representativos son los Chiroptera con (6) seis especies que reflejan un 32% de los registros obtenidos, seguidos por los

Roedores con cinco (5) especies y el 26% a continuación el orden Primate con cuatro (4) especies obteniendo el 21%, seguido del orden Didelphimorphia con dos (2) especies que aporta el 11% de los registros, mientras que los órdenes Artiodactyla y Perissodactyla , registraron una especie cada una reflejando el 5% por cada orden del total de los registros. Cabe aclarar que actualmente el los órdenes Artiodactyla como Perissodactyla fueron unificados teniendo el orden Cetertiodactyla según los registros taxonómicos de UICN y la lista roja mundial de los mamíferos.

Abundancia Relativa

Mediante los métodos de muestreo cuantitativo en la Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico, fue posible registrar a 19 especies con 54 individuos presentes. considerando a ", (*Carollia brevicauda*) el Murciélago sedoso de cola cortay (*Hylaeamis cf perenensis*) la rata de tierras bajasde perené se identifican como las especies más numerosas dentro del muestreo total al aportan con el 15% de los registros cada una seguido de (*Carollia perspicillata*) el Murciélago frutero común de cola corta (*Rhinophylla pumillo*) el Murcielago frutero pequeño común y el Capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) que sobresalen con cinco individuos cada especie y reflejan el 9% cada una en los registros mientras que las demas especies poseen registros inferiores a 3.

Mediante los métodos de muestreo cuantitativos en la Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico, fue posible registrar a 19 especies con 54 individuos presentes. El estudio no registró especies que pueda ser consideradas "abundantes", mientras que dos especies consideradas como comunes que aportan con el 11% de los registros y ocho especies se las considera como Poco comunes y reflejan el 42% de los registros mientras que nueve especies son de carácter Raro y representan el 47% de los registros según los criterios aplicados por Stots 1996.

Sensibilidad de las Especies

El análisis de la sensibilidad de especies y su uso como indicadores biológicos, permite inferir que variedad de animales son considerablemente más vulnerables a perturbaciones humanas que otras. Hay dos grandes grupos de especies que se pueden encontrar: las que demuestran un buen nivel de conservación del hábitat y las que indican una degradación del ecosistema. Especies altamente

vulnerables a perturbaciones humanas son buenas indicadores de la salud del medio ambiente, revelan el estado actual de conservación de la zona, y podrían ser empleadas a futuro como una herramienta de control sobre la calidad ambiental.

Estado de Conservación de las Especies

De acuerdo a lo publicado en el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (2011), una (1) especie con el 6% se incluye dentro de la categoría en peligro EN, cuatro (4) especies o el 21% de las especies se categorizan como casi amenazadas (NT), una (1) especies con el 6% en la categoría de vulnerable VU, una (1) especie con categoría de datos insuficientes con el 6% y el 64% está en la categoría de preocupación menor (LC). Al revisar la lista oficial de la UICN (Versión 2014.1.), se indica que una (1) especie, el 6% de las especies reportada está en la categoría VU vulnerable, una (1) especie casi amenazadas (NT) y el 6%, una (1) con datos insuficientes 6% (DD), y el resto de especies 16 se encuentra en la categoría de preocupación menor (LC) obteniendo el 84% como se detalla en la siguiente tabla. En relación al tratado Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2013), no registra ninguna especie que está considerada dentro del Apéndice I, cinco (5) especies están considerada dentro del Apéndice II, ninguna especie está considerada dentro del Apéndice III.

2.2.2.2. AVES

La aves son fundamentales para que los ecosistemas se mantengan saludables, puesto que muchas especies controlan la sobrepoblación de insectos, peces y pequeños vertebrados, otras son importantes diseminadoras de semillas permitiendo que el bosque se auto-regenere, también hay aves que son excelentes polinizadoras o limpiadoras del ambiente.

Ecuador está catalogado como uno de los países más biodiversos del planeta, en el cohabitan más de la mitad de la avifauna del continente americano, hasta la actualidad se han registrado 1616 especies de aves repartidas en 82 familias y 22 órdenes. (Albuja, L et-al, 2012).

METODOLOGÍA

Para determinar la diversidad y ecología de la ornitofauna presente en la zona de estudio, realizamos un punto de muestreo cuantitativo en la zona de la Plataforma Tambococha C Nueva (a través de un transecto de 500m de longitud) y un punto de muestreo cualitativo en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico (a través de un transecto de 1,5 km de longitud).

Todas las especies evidenciadas fueron registradas *in-situ*, inclusive las especies capturadas con las redes de neblina, puesto que no tenemos la autorización de colección de aves otorgadas por la Dirección Nacional de Biodiversidad del MAE.

Con el propósito de obtener un registro lo más completo posible de la zona de estudio, utilizamos en el campo, binoculares canon 8x40, una cámara fotográfica de largo alcance Canon Sh50dx, una grabadora sony TCM 500ev y redes de neblina para registrar a las especies que se resguardan en el interior del bosque y que son difíciles de encontrar.

RESULTADOS

- Estructura Trófica o Gremio Trófico de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico

El gremio de los frugívoros estuvo fuertemente representado, registrando el 38 % de las especies registradas (30 spp), evidenciando una fuerte presencia de árboles frutales en la zona, otro gremio muy importante es el insectívoro con él 31 % de las especies (24 spp). Entre los gremios poco representados estuvieron los piscívoros y carroñeros con dos especies cada una.

- **Especies Indicadoras de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

En la zona se registran a ocho especies consideradas indicadoras de buena integridad ecológica; *Falco ruficularis*, *Penelope jacquacu*, *Phlegopsis erythroptera*, *Ara arauna*, *Ara chloroptera*, *Ara macao*, *Trogon viridis* y *Trogon collaris*, por lo general se presentan en lugares con poca intervención representan el 8.9% de especies del total de registro.

- **Especies Importantes de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

Todas las especies de aves son importantes en los ecosistemas, sin embargo algunas especies son indicadoras de la calidad ambiental, como es el caso de las aves consideradas como depredadoras (Familia Accipitridae), la presencia de las mismas, son indicativos de que en la zona existe una importante diversidad biológica.

- **Especies de Interés de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

Se consideran especies de interés a las aves categorizadas como raras de acuerdo a la sensibilidad ambiental que evidencian, o que se encuentren amenazadas de acuerdo al CITES, UICN o Listas Rojas del Ecuador como es el caso de la Paloma Rojiza (*Columba subvinacea*) o el Guacamayo rojo y verde (*Ara Chloroptera*), consideradas como Vulnerables, al igual que las 24 especies reportadas en la categoría I y II del (CITES, 2015), las cuales merecen ser monitoreadas permanentemente.

- **Especies Endémicas de Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

En esta zona de estudio no se registraron especies con algún grado de endemismo.

- **Especies Migrantes de Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

En la zona de estudio se registraron a dos especies Migratorias Boreales “MB”, el Pibi oriental (*Contopus virens*) y el Elanio tijereta (*Elanoides forficatus*) las cuales son residentes, Rydgely y Greenfield, 2006.

- **Especies Raras de Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

De acuerdo a la abundancia las especies que estuvieron mayormente representadas fueron las especies denominadas Poco Comunes con 44 especies el (56,42% de las especies registradas), seguida de las especies Raras con 33 especies (42,3%), las cuales suelen afectarse cuando se modifica el medio ambiente. Las especies Comunes fueron registradas con una sola especie y las especies Abundantes no se registraron en la zona de estudio.

- **Especies de Aves en Peligro de Extinción registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

En la zona de estudio se registran a dos especies fuertemente amenazadas, la Paloma rojiza (*Columba subvinacea*) y el Guacamayo rojo y verde (*Ara chloroptera*), se registran como Vulnerables “VU”, debido a la pérdida de su ecosistema y a la cacería constante, si no se toman las medidas pertinentes esta pueden desaparecer.

- **Distribución de las Especies de Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

Las aves tienen un amplio patrón de distribución en el bosque, de acuerdo a la actividad que realizan, pero la mayor parte del tiempo pasa en alguno de ellos (estrato bajo, medio o alto del bosque).

- **Hábitat de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

Se diferenció cada uno de los registros de la avifauna, conforme el lugar donde fueron evidenciadas, así se pudo identificar que en el Bosque Maduro se registró la mayor diversidad de aves, 72 especies lo que representa el 92% del registro, seguidas de las aves registradas en los Moretales con el 5% y muy escasa resultaron las aves evidenciadas en los Bordes de los ríos con el 2,6% de especies.

- **Nicho Trófico de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

Todas las especies de aves cumplen funciones fundamentales en los ecosistemas, la ausencia o superpoblación de alguna especie puede alterar drásticamente las cadenas alimenticias.

Las aves que controlan la sobrepoblación de insectos dominan en el ecosistema con el 42,3% del registro, seguida de las aves dispersoras de semillas fundamentales en la regeneración del bosque con el 33,3%, las más escasas resultaron las aves carroñeras encargadas de limpiar el ecosistema evitando que se generen enfermedades mortales.

- **Hábito o Patrón de Actividad de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

La mayoría de las aves son de hábitos diurnos, su mayor actividad se evidencia en las primeras horas del día (5:30 a 10:30), sin embargo varias son muy notables en las últimas horas de la tarde y un porcentaje reducido son nocturnas.

En la zona de estudio dominan las aves diurnas que realizan sus actividades en los árboles, con el 90% de las especies registradas, mientras que las aves nocturnas-arbóreas y diurnas-terrestres son más escasas en el sitio de estudio con 5% cada una.

- **Sensibilidad de las Especies de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

Las aves de sensibilidad Ambiental Media dominan con el 68% de aves registradas (53 especies), seguido de las aves de sensibilidad Ambiental Alta 25,6% (20 especies) y las más escasas resultaron las aves de sensibilidad Baja 6,4% (5 especies) evidenciando que la mayoría del ecosistema estudiado se encuentra en buenas condiciones ecológicas, el mismo que ha sufrido una leve intervención antrópica.

- **Distribución Vertical de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

Los estratos de forrajeo que mayor porcentaje de riqueza de aves corresponden al Sub-dosel 42,3% (33 especies), seguido del estrato Sotobosque 29,5% (23 especies), mientras que los estratos Dosel y Aéreo fueron los más escasos con dieciséis y dos y dos especies respectivamente.

- **Estado de Conservación de las Especies de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

A nivel internacional la Paloma rojiza (*Columba subvinacea*), se registra como Vulnerable "VU" de acuerdo al UICN, 2015, debido a la pérdida de su ecosistema y a la cacería constante que sufre en la zona de estudio, el resto de especies se encuentran en la Categoría Preocupación Menor "LC".

- **Uso del Recurso de las Aves registradas en el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico**

De acuerdo a la información proporcionada por los guías locales, pocas especies son usadas tradicionalmente, seis especies entre pavas y palomas (7,7% de las especies registradas), son utilizadas en la alimentación, siendo las más apetecidas *Ortalis guttata* y *Penelope jacquac*. Once especies son capturadas para mascotas entre loros, guacamayos y tucanes (14% de las especies registradas), siendo las preferidas *Ara ararauna*, *Ara macao*, *Ara chloroptera* y *Pionus menstruus*, el resto de especies tienen un importantísimo valor científico, ecológico y principalmente turístico.

2.2.2.3. ANFIBIOS Y REPTILES

La Asamblea Nacional del Ecuador resuelve la declaratoria Nacional para la Explotación del Bloque 43, en el cual establece que los “recursos naturales no renovables en varios apartados dentro de los principios fundamentales del Estado, como uno de los sectores estratégicos cuya administración de regulación, control y gestión le corresponde ejercer y como parte del patrimonio natural por proteger”, como un recurso estratégico y por encontrarse en un área de alta Biodiversidad como es el área del YASUNI, es importante minimizar los impactos y mantener los recursos faunísticos en equilibrio y con la protección que mantiene los derechos de la Naturaleza.

METODOLOGÍA

Se utilizaron Evaluaciones Ecológicas Rápidas para la caracterización de la herpetofauna *in-situ* en el área Referencial.

Los métodos de muestreo se basaron a las propuestas de Heyer et al., 1994. Lips et al., 2001 y Angulo et al., 2006.

Los materiales que se utilizaron para el registro de encuentro visual de anfibios se utilizaron los siguientes materiales: fundas plásticas, piola, cinta de marcaje, libreta de campo. Para reptiles fundas de tela, ganchos herpetológico.

- *Fase de Campo*

Se realizaron desde el 27 al 30 de agosto de 2015 cuatro días efectivos en la búsqueda de anfibios y reptiles.

Transectos Lineales de 100 x 4 m de Bando

Esta técnica permitió medir la composición y actividad de las especies de anfibios y reptiles, asociación de hábitats además de proveer información básica sobre abundancia relativa.

Se establecieron cuatro transectos por cada punto cuantitativo dando un total de 12; cada transecto de una longitud de 100 m con una banda de observación de 2m cada lado (4m), dando un total de 1.600 m² en cada punto de muestreo

RESULTADOS

- *Riqueza*

En el estudio de la Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico, con respecto al componente herpetofauna, se logró registrar un total de 21 individuos agrupados en 5 especies, 5 géneros y 4 familias en dos órdenes de herpetofauna.

- *Abundancia*

En el estudio herpetofaunístico en datos cualitativos para la Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico, está conformada por 6 especies raras (1-2 ind.) y 6 especies poco comunes (3-9 ind.).

- *Aspectos Ecológicos, Hábitat y Uso*

El análisis detallado de esta información se realizará para cada uno de los componentes en estudio, considerando así como determinar el grado de integridad ecológica de los ecosistemas en el área de estudio, y de esta forma generar recomendaciones para salvaguardar la presencia y permanencia de las especies y sus hábitats.

- **Estructura Trófica-Gremios Tróficos**

En el área de estudio la mayor cantidad de especies registradas corresponden a insectívoros generalistas con el 76 %, su dieta consiste en el consumo de insectos y arácnidos, mientras que el 14 % son especies Insectívoras especialistas. El 7 % abarca las especies carnívoras generalistas. Las especies carnívoras especialistas, con el 3% están las que presentan una dieta específicas como es el caso de *Bothrocophias hyoprora* su dieta consiste principalmente de roedores y lagartijas.

- **Especies Indicadoras**

Las especies pueden ser consideradas como indicadoras bajo los criterios mencionados en la parte de gabinete, consideramos a las especies de la familia Dendrobatidae (ranas venenosas), como indicadoras de hábitats con un bajo grado de alteración de acuerdo a lo establecido por Pearman (1997) y Vitt et al. (1998), una buena calidad ambiental en ecosistemas forestales tropicales conservados, puede estar determinada por la presencia y una abundancia representativa de especies de lagartijas umbrófilas de la familia Gymnophthalmidae como *Alopoglossus angulatus* y *Cercosaura argula*.

- **Especies Importantes**

Especies indicadoras poblacionales: Mencionamos a las especies *Amazophrynella minuta*, *Ameerega bilinguis*, *Ranitomeya ventrimaculata* y *Osteocephalus planiceps* pueden ser consideradas por los cambios en su abundancia y así podemos evaluar los cambios observados en sus poblaciones.

Especies banderas: Consideramos a las especies endémicas *Pristimantis achuar*, *Pristimantis variabilis*, *Ameerega bilinguis* y *Hyloxalus yasuni*.

- **Especies de Interés**

No se encontró ninguna especie de interés para la ciencia o para estudios específicos.

- **Especies Endémicas**

De las especies registradas se evidenciaron las siguientes especies *Pristimantis achuar*, *Pristimantis variabilis*, *Ameerega bilinguis* y *Hyloxalus yasuni*.

- **Especies Rara**

Podemos considerar a la especie *Micrurus lemniscatus* y *Bothrocophias hyoprora* por ser registro se encuentra restringido.

- **Especies en Peligro de Extinción**

De las especies registradas ninguna se encuentran en peligro de extinción.

- **Distribución de las especies**

Las especies se distribuyen para la el bosque tropical amazónico.

- **Hábitat**

El hábitat de las especies se encuentra conformado por un bosque Primario.

- **Hábito o Patrón de actividad**

-

La Herpetofauna de la Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico, presenta un mayor porcentaje de especies nocturnas en relación a las diurnas y diurnas/nocturnas.

Las especies **Diurnas terrestres** consisten en 9 especies, se los puede encontrar en los siguientes sustratos como son suelo, hojarasca, vegetación herbácea, a orillas de cuerpos de agua.

Las especies **Diurnas arbóreas** se registraron a una especie *Anolis trachyderma* estos realiza su actividad sobre la vegetación de estrato medio a alto.

Las especies **Nocturnas arbóreas** consisten en 10 especies que realizan su actividad sobre el estrato arbustivo y arbóreo durante la noche.

Las especies **Nocturnas terrestres** se encuentran conformados por 6 especies donde realizan su actividad en el suelo, hojarasca y en vegetación herbácea.

- **Sensibilidad de Especies**

Los anfibios y reptiles son inusualmente sensibles a las condiciones ambientales y generalmente están estrechamente ligados a un hábitat particular, los que los hace más vulnerables que otros grupos de vertebrados a los cambios en el hábitat.

El aumento en las amenazas a la biodiversidad causadas por los seres humanos en general, tiene un marcado impacto negativo sobre los reptiles y especialmente sobre los anfibios (Houlahan et al. 2000) que son considerados como valiosos indicadores de calidad ambiental y juegan múltiples papeles funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres (Blaustein y Wake 1990, Stebbins y Cohen 1995).

- **Modos Reproductivos**

En el área de estudio se establecieron los siguientes modos reproductivos establecidos por Duellman (1978) donde reconoce 8 modos reproductivos para anfibios y en reptiles se establece dos tipos de reproducción: Ovíparo y Ovovivíparo.

- **Distribución vertical**

En el estrato bajo del bosque, suelo, en la parte interior de la hojarasca o perchando en hojas de herbáceas en alturas inferiores a un metro se registró el 55% con 16 especies de la herpetofauna, el estrato medio tenemos a 8 especies que comprenden el 28% y en estrato de sotobosque hasta dosel se encuentran 5 especies con un porcentaje del 17%.

- **Uso del Recurso Herpetológico**

A través de la entrevista guía y acompañante en el trabajo de campo de nacionalidad Quichua comento el siguiente criterio.

Defensa. Las serpientes venenosas (Viperidae) son cazados por la amenaza que representan para los pobladores locales por sus venenos.

2.2.2.3. INSECTOS

La diversidad y abundancia alcanzada por los animales del Phylum Arthropoda logra en las especies de la clase Insecta su mejor expresión. Se conocen alrededor de un millón de especies de insectos, lo que representa un número semejante a tres veces el resto de los animales juntos, se ha planteado que los insectos puedan alcanzar una cifra entre 10 a 30 millones (Toro et al., 2003). Los coleópteros constituyen el más rico y variado orden de la Clase Insecta, con aproximadamente 357,899 especies descritas, correspondiendo acerca de 40% del total de insectos y aproximadamente el 30% de los animales.

METODOLOGÍA

Se estableció una metodología que logre obtener la mayor cantidad de datos posibles que ayuden a identificar de forma clara y precisa como se encuentran los diferentes puntos de muestreo (Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico).

Muestreos Cuantitativos.- Se realizó 1 transecto lineal de 300 m por cada punto de muestreo, considerando el área de influencia de la Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico, dependiendo del tipo de cobertura vegetal, uso de suelo y características ecológicas, se georeferenció el inicio y fin de los transectos, así como del lugar de afectación, después se procedió a colocar 40 trampas pitfall estas fueron dispuestas cada 20 m, donde se colocó una trampa con heces separada con una distancia de dos metros de la trampa que contenía carroña.

Muestreos Cualitativos.- Se realizaron recorridos alrededor de los transectos con la finalidad de hacer observaciones directas y colectas manuales de los diferentes grupos de insectos, además se realizó un barrido con una red que permite identificar familias de insectos representativas del sector, se emplearon las siguientes técnicas con la finalidad de abarcar la mayor cantidad de grupos taxonómicos para poder determinar un grado de afectación en el área y lograr aportar datos valiosos al presente estudio, los individuos fueron registrados fotográficamente y luego se procedió a su liberación

RESULTADOS

Muestreo Cualitativo

- *Riqueza y Abundancia*

Muestreo 1:CI-ENTO

Se encuentra en las áreas de influencia, es una zona de Bosque secundario en buen estado de regeneración donde se registraron 9 órdenes y 32 familias en 167 individuos. Las familias dominantes por su abundancia fueron: Formicidae (hormigas) y Vespidae (avispa) del orden Hymenoptera representando el 50.78% del total de los individuos registrados para este punto.

Muestreo 2: C2-ENTO

Este punto de observación se encuentra en el área de influencia, es una zona con una leve inclinación, con alta presencia de escorrentía con un alto porcentaje de cobertura vegetal, en este muestreo se registraron nueve órdenes y 36 familias en 293 individuos. La familia Formicidae (hormigas), es la familia más dominante en este punto con respecto a su abundancia.

- *Aspectos Ecológicos, Hábitat y Uso*

Gremios Tróficos

Los escarabajos copronecrofagos encontrados en las áreas de muestreo, representan a tres ensamblajes de gremios alimentarios comprendidos por:

1. Paracópridos, tienen hábitos enterradores, identificados principalmente por las especies: *Canthidium centrale*, *Canthidium gerstaeckeri*, *Dichotomius batesi*, *Dichotomius haroldi*, *Dichotomius protectus*, *Ontherus diabolicus*, *Uroxys sp1*, *Uroxys sp2*, *Coprophanaeus florenti*, *Coprophanaeus tellamo* *Oxysternon silenus*, *Phanaeus meleagris*, *Onthophagus nyctopus*, *Onthophagus haematopus*, *Onthophagus xantomerus*; los que representan el 70% de toda la comunidad.

2. Telecópridos, los cuales tienen hábitos rodadores, representados por: *Cryptocanthon napoensis*, *Deltochilum barbipes*, *Deltochilum howdeni*, *Deltochilum carinatum*, *Deltochilum amazonicum*, *Sylvicanthon candezei*, *Sylvicanthon cf. bridarolii*, *Scybalocanthon*, los que comprenden el 19% de toda la comunidad.

3. Endocópridos, son todos aquellos escarabajos que pueden alimentarse de cualquier materia orgánica en descomposición, llamados también generalistas, representados por: *Eurysternus caribaeus*, *Eurysternus cayennensis*, *Eurysternus hirtellus*, *Eurysternus plebejus*, *Eurysternus velutinus*, los que comprenden el 11% de toda la comunidad.

- **Especies Indicadoras**

Las especies registradas en las áreas muestreadas son propias de estos hábitats y zonas de este tipo de vegetación, identificando especies sensibles tales como *Cryptocanthon napoensis*, *Phanaeus haroldi*, *Canthidium gerstaeckery*, *Sybalocanthon cf. bridarolli*. Los mismos que presentan 1 individuo por especie, lo que los identifica como raras o sensibles.

- **Especies Importantes**

Se considera que el grupo es uno de los que más aportan en el reciclaje de nutrientes en el suelo, además de bioturbadores.

- **Especies de Interés**

No se registraron especies de interés en las áreas muestreadas (Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico).

- **Especies Endémicas**

No se registró ninguna especie endémica de las 61 especies registradas para el territorio nacional (ScarabNet, 2009).

- **Especies Migratorias**

No se ha registrado para las Amazonas especies migratorias, ligado a la falta de información del grupo.

- **Especies Rara**

El Género *Uroxys* es un grupo dentro de los escarabajos copronecrofagos se consideran como raros en estudios ecológicos rápidos, asociado a una clasificación taxonómica de sus especies muy incipiente, sin embargo se registraron cuatro especies como *Uroxys elongatus* y tres indeterminadas.

- **Especies en Peligro de Extinción**

No se registraron especies en peligro de extinción, sin embargo esto puede verse influenciado por la falta de información que existe del grupo.

- **Distribución de las especies**

Todas las especies que se registraron, tienen una distribución en el Piso tropical oriental.

- **Hábitat**

Se registraron especies como *Phanaeus chalchomelas* y *Coprophanaeus florentii* propias de bosques primarios en buen estado de conservación, además de especies como las del Genero *Dichotomius* que son propias de bordes de bosque, por lo que da indicios de bosques que pasaron por un fuerte proceso de fragmentación.

- **Nicho Trófico**

Los escarabajos peloteros son insectos que poseen una variedad de hábitos y aspectos ecológicos, su asociación con el excremento y carroña de mamíferos y algunos vertebrados, que es utilizado como alimento y para la reproducción es uno de los aspectos más distintivos de este grupo. (Halffter & Matthews 1996, Halffter & Edmonds 1982). También han sido utilizados para evaluar y caracterizar las zonas prioritarias de conservación (Medina & Lopera, 2000).

- **Hábito o Patrón de actividad**

Debido a las limitaciones con respecto al trabajo de campo no se logró identificar los periodos de actividad de las especies registradas ya que tomaría más esfuerzo de muestreo.

- **Sensibilidad de Especies**

El 21% de las especies registradas son consideradas raras o sensibles, el 19% son consideradas comunes, el 47% son considerados especies abundantes y el 13% restante son consideradas como dominantes y/o tolerantes. La figura a continuación presenta la estructura jerárquica de las especies registradas.

- **Distribución vertical**

Las especies de escarabajos copronecrofagos presentan una distribución vertical que está directamente relacionada con el suelo debido a sus condiciones ecofisiológicas.

- **Estado de Conservación de las Especies de Insectos**

De las 214 especies de escarabajos copronecrofagos (Coleóptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) registrados para el Ecuador (Chamorro en prep.), en este estudio se obtuvo el 21.96%.

- **Uso del Recurso Entomofauna**

No se conoce el uso de los escarabajos peloteros por parte de los moradores de las zonas evaluadas. Solo se sabe que sus nombres vernáculos o vulgares son de cachos y catzos o cucarrones.

2.2.2.5. PECES

La aparente dependencia de muchos peces amazónicos de sus complejos hábitats de selva lluviosa sugiere que la acelerada alteración y destrucción de estos hábitats (Lewin, 1986a, b) puede impactar seriamente a los peces (Goulding, 1980). Es ampliamente reconocido que el conocimiento de peces neotropicales de agua dulce es seriamente deficiente, con la mayoría de géneros en necesidad de revisión, numerosas especies no descritas, e incompleto conocimiento de distribución y ecología de la mayoría de las especies (ejm., Bohlke, et al., 1978; Weitzman y Weitzman, 1982; Ortega y Vari, 1986).

METODOLOGÍA

Para el respectivo estudio se empleó una red de arrastre horizontal de ocho metros de largo x 1.50 de alto y un centímetro de malla, también una atarraya de 21 libras, con un diámetro de ojo de dos centímetros, con un radio de cinco metros en el momento de la lanzada, también se usó anzuelos en el caso de ser cuerpos de agua profundo. Se realizaron colecciones diurnas a partir de las ocho de la mañana, para determinar la variación de las especies en un cuerpo de agua encontrado en el área de influencia directa.

RESULTADOS

- **Aspectos Ecológicos, Hábitat y Uso**

No se encontró ningún registro de alguna especie dentro del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN, ni dentro del CITES, se registraron únicamente especies pioneras, pero no especies de sensibilidad alta. Se encontraron en los gremios tróficos los consumidores primarios herbívoros, consumidores secundarios omnívoros, carnívoros.

- **Especies Indicadoras**

La presencia de peces carnívoros es otro parámetro indicador de la calidad de un ambiente de buena calidad. Poblaciones viables y saludables de estas especies indican una comunidad sana y diversificada; a medida que la calidad del agua declina, las poblaciones de peces carnívoros disminuyen o desaparecen. Una proporción mayor de 5% de estos individuos indica ecosistemas saludables; mientras que muestras con menos de 1% de estos organismos indican condiciones de mala salud del ecosistema (Velázquez y Vega, 2004, in Vásquez, *et al*).

- **Especies Importantes**

Como importantes se podrían determinar a aquellas cuyo gremio alimenticio es carnívoro y se alimentan de otros peces y macrobentos principalmente, conjuntamente con su diversidad, pero sus densidades son bajas y esto debido a la reducción de su hábitat por acción principalmente de la pérdida de cobertura vegetal y contaminación de sus aguas por agentes ictiotóxicos.

- **Especies de Interés**

Dentro de las especies de interés se cita aquellas que son de consumo humano principalmente, así tenemos a *Hoplerhythrinus unitaeniatus*, *Moenkhausia comma*, *Acestrorhynchus falcatus*.

- **Especies Endémicas**

Todas las especies analizadas presentan una determinada distribución a nivel de Sur América, donde por lo general se las encuentra en cuerpos de agua de buena calidad, especies donde las condiciones de su hábitat son equilibrados y no existe la presencia de alguna actividad antrópica.

- **Especies Migratorias**

No se registran rangos de migración en las especies capturadas, el único condicionante para que estas migren es la alteración de su hábitat acuático, caso contrario estas se extinguirían en dicha zona.

- **Especies Raras**

Dentro de las especies que se pudieron registrar como raras tenemos: *Tatia intermedia*, *Tatia perugiae*, Estas especies son poco comunes y a su vez un tanto difíciles de capturar ya que se encuentran ocultas

dentro de troncos caídos a los largo del lecho de los ríos, es por eso que sus rangos poblacionales son bajos, además que son susceptibles por estar presentes dentro de un restringido hábitat.

- **Especies En Peligro de Extinción**

No se registraron especies en peligro de extinción, ya que dentro del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN, ni dentro del CITES no están presentes, pero son especies susceptibles a correr grandes riesgos debido a su limitado espacio en el cual se desarrollan.

- **Distribución de las especies**

Las especies registradas dentro del estudio de línea base son propias del Piso Tropical Oriental, están presentes en cuerpos de agua con poco caudal, pero a la vez de una considerable sensibilidad por ser vulnerables a cambios representativos dentro de su hábitat, además de su considerable diversidad acuática donde las especies icticas compiten por subsistir.

- **Hábitat**

Su hábitat está constituido por aguas blancas, sustrato limo-arcilloso, presencia de gran concentración de necromasa, su vegetación ribereña de un 80% de cobertura vegetal, bosque siempre verde de tierras bajas.

2.2.2.6. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

La contaminación del agua es un problema para la salud de todos los seres vivos que habitan el planeta. Gran parte de nuestras actividades dependen del agua, por lo tanto debemos considerarla un recurso estratégico cuya conservación es indispensable para el futuro". (Carrera, 2001). Existen diferentes herramientas para conocer los efectos ambientales que producen las actividades humanas y con ello mitigar el impacto sobre los diversos ecosistemas acuáticos; pero a pesar de ello estos cuerpos de agua nunca tendrán su composición original. El presente estudio hace énfasis en cómo la actividad minera afecta a estos cuerpos agua, y mediante los estudios biológicos o bioevaluación se pretende conocer cómo influye ésta en la biota acuática, específicamente en los macroinvertebrados acuáticos.

METODOLOGÍA

La toma de muestras se realizó en la Plataforma Tambococha C Nueva y el DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico, con una red Surber la misma que permite tener un dato cuantitativo del área (Domínguez y Hernández, 2009; Roldán, 1988) permitiendo determinar la composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados, Para ello se realizó un transecto de 100 m la cual está compuesta por nueve repeticiones, dispuestas en diferentes microhábitats a lo largo del río. En cada repetición se colocó la red a contracorriente y se procedió a remover el sustrato durante un minuto en un metro de distancia (Carrera & Fierro, 2001).

RESULTADOS

Muestreo Cuantitativo

- **Riqueza**

Punto de Muestreo T1-ENTO

El punto de muestreo T1-MACRO, registró una riqueza taxonómica con respecto a las especies registradas de seis órdenes, 13 familias y 20 Géneros.

- **Abundancia**

Se registraron un total de 185 individuos distribuidos en 20 Géneros, de los cuales los que presentan mayor abundancia son: Camelobaetidus con 70 individuos, seguido de Traulodes con 37 individuos, las especies que presentaron una baja abundancia fueron ocho géneros como muestra el siguiente gráfico.

- **Índice de Diversidad de Shannon-Wiener**

El índice de diversidad de Shannon – Wiener, establece que el área se encuentra en un nivel de diversidad media, identificando al área T1-MACRO como la de mayor diversidad dentro del estudio, con 2,517 bits/especie. Sin embargo este índice refleja que el estado del agua se encuentra afectado principalmente por procesos de polución.

- **Índice de Diversidad de Simpson**

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área se encuentra en un nivel de diversidad alta, identificando el área T1-MACRO con un valor de 0,888 “Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes”. (Magurran, 1987).

- **Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao**

La metodología aplicada no permite realizar una curva de acumulación de especies y el Índice de Chao 1.

- **Curva de Dominancia de Especies de Macroinvertebrados**

Punto de Muestreo T1-ENTO

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva dominancia establecida para este cuerpo de agua T1-MACRO identifica a Camelobaetidus como la especie dominante ($P_i = 0,38$ y $n = 70$) representando casi el 40% del total de los individuos registrados en este muestreo.

- **Análisis de Coeficiente de Similitud de Jaccard y Diagrama de Similitud (Cluster Análisis)**

Este análisis no es posible realizar ya que solo se evidencio un cuerpo de agua en el área de muestreo, y el coeficiente de Jaccard indispensablemente necesita un punto de comparación.

- **Índice de Similitud de Bray-Curtis**

Al igual que el anterior, los análisis de similitud necesitan un punto de comparación y es imposible realizar la comparación.

- **Índice de BMWP/Col y Análisis EPT para determinar la Calidad de Agua de Los Recursos Hídricos**

Como se muestra en tabla el punto presenta una calidad regular, según la proporción que tienen los Efemerópteros, Plecópteros y Tricópteros dentro de este punto de muestreo (EPT).

Muestreo Cualitativo

- **Especies Indicadoras**

Las especies indicadoras de macroinvertebrados acuáticos se han tomado en base a la clasificación que se da en el índice BMWP/Col 2003, en donde los géneros que integran las familias con calificación 10 (aguas limpias) son:

Camelobaetidus Viven en aguas rápidas debajo de troncos, piedras y hojas, indicadores de aguas limpias (Roldán 1988), ninfas acuáticas, longevas, de ambientes lóticos, casi siempre de aguas rápidas, turbulentas y frías, bien oxigenadas y no contaminadas. Suelen ser fuertemente estenoicas, estrictamente ligadas a un intervalo reducido de velocidad de corriente y estenotermas del frío y poco tolerantes a la contaminación orgánica, por lo que son excelentes indicadores biológicos de aguas muy limpias y oligotróficas (Roldán 1988). Son predatoras nocturnas, detritívoras o herbívoras y se refugian bajo piedras o palos. Son importantes en las cadenas tróficas de los ambientes donde ellas viven, por su alta biomasa y su longevidad. Los adultos son terrestres; viven poco tiempo y a veces no se alimentan por lo que no suelen jugar un rol importante en los ecosistemas; malos voladores y no se alejan mucho de los ambientes donde viven las ninfas (Bachmann 1995).

- **Especies Importantes**

Los macroinvertebrados son un eslabón importante en la cadena trófica de los ecosistemas acuáticos, especialmente para evaluar los recursos alimentarios de los peces invertívoros. Debido a la abundancia de los macroinvertebrados, en la cadena alimentaria de estos ecosistemas, juegan un papel crítico en el flujo natural de energía, nutrientes y el reciclaje de materia, relacionados con los ajustes biológicos que se operan río abajo (Vannote et al., 1980). Al morir los macroinvertebrados, se descomponen dejando atrás nutrientes que son aprovechados por plantas acuáticas y otros organismos que pertenecen a la cadena (Roldán, 1988). El estado ecológico es una expresión de la calidad de la estructura y del funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales (Prat et al., 1999).

- **Especies de Interés**

No se registraron especies de interés en las áreas muestreadas (Plataforma Tambococha C Nueva y DDV Línea de Flujo / Acceso Ecológico).

- **Especies Endémicas**

No se registró ninguna especie endémica.

- **Especies Migratorias**

No se ha registrado para las amazonias especies migratorias, ligado a la falta de información del grupo.

- **Especies Rara**

El Género *Corydalus* es un grupo dentro de los macroinvertebrados que se consideran como raros en este cuerpo de agua por la frecuencia con la que fue registrado, asociado a una clasificación taxonómica de sus especies muy incipientes.

- **Especies en Peligro de Extinción**

No se registraron especies en peligro de extinción, sin embargo esto puede verse influenciado por la falta de información que existe del grupo.

- **Distribución de las Especies**

Todas las especies que se registraron, tienen una distribución en el Piso tropical oriental y sistemas acuáticos de la amazonia.

- **Hábitat**

No se registraron especies propias de un determinado hábitat registrado.

- **Nicho Trófico**

Para aprovechar los diferentes recursos tróficos que existen en los ecosistemas fluviales, los macroinvertebrados acuáticos poseen alta variedad de adaptaciones morfológicas, estructurales y de comportamiento (Alonso & Camargo, 2005). Son fuente primaria como alimento de muchos peces y participan de manera importante en la degradación de la materia orgánica y el ciclo de nutrientes (Segnini 2003).

- **Hábito o Patrón de Actividad**

Debido a las limitaciones con respecto al trabajo de campo no se logró identificar los periodos de actividad de las especies registradas ya que tomaría más esfuerzo de muestreo, sin embargo no existe una metodología que pueda ayudar a definir este parametro.

- **Sensibilidad de Especies**

El índice BMWP (Biological Monitoring Working Party/Col) adaptado para Colombia por Roldan (Roldan 1982), designa valores especiales a las familias de especies con cierta sensibilidad ambiental, dando el mayor puntaje a las especies indicadores de aguas limpias (10) y el mínimo valor a las especies características de sitios con máximo estado de contaminación, los puntajes de las familias registradas con valores se muestran presentes en la siguiente tabla.

- **Distribución vertical**

Las especies de macroinvertebrados por sus condiciones ecofisiológicas están distribuidas en todo el cuerpo de agua según la preferencia de su nicho.

- **Estado de Conservación de las Especies de Macroinvertebrados**

La comunidad de macroinvertebrados acuáticos no tiene registros de especies vulnerables dentro de las listas de la UICN (UICN, 2007) o en las listas de CITES de especies traficadas (Inskipp y Gillett eds, 2007), ya que estos listados se encuentran en proceso.

2.3. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

DEFINICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

Es necesario señalar varias particularidades territoriales del área donde se asienta el proyecto, antes de delimitar las áreas de influencia; la primera particularidad es que el proyecto se asienta en la parroquia Nuevo Rocafuerte, del cantón Aguarico; segundo, en el radio de 500 metros no se identifican asentamientos humanos ni propiedad comunal, ni particular; tercero, en el eje de movilidad la comunidad más cercana en la Comuna Boca del Tiputini, esta se asienta entre la parroquia Tiputini y la

parroquia Nuevo Rocafuerte; por último, esta comuna se conforma de 3 centros poblados/sectores: San Carlos, Yanayacu y Patasurco.

HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El proceso de recolección de información para la caracterización socioeconómica se lo propone en base a las *Metodologías de Diagnósticos Rápidos*, para lo cual, se definió una estrategia de sistematización de fuentes bibliográficas oficiales y la aplicación con un sistema de muestreo aleatorio simple.

La metodología mencionada se organizó en tres etapas que se explican a continuación:

Investigación bibliográfica.- Refiere a la búsqueda, recolección y sistematización de documentos que respondan a un orden oficial o que cuenten legitimidad académica/científica, que sirvan para el objeto de análisis.

Investigación de campo.- La investigación de campo se realizó sobre la base del Diagnóstico Participativo Rápido (DPR), para su aplicación se determinó los espectros sociales identificados en el AISE, variando por las características de la disponibilidad de recursos y tiempo del proponente y de las personas del área de estudio.

Observación directa.- A través de la libreta de campo se recolecta información significativa para el investigador.

Manejo de testimonio.- Comentarios e ideas fueron recolectados en la libreta de campo, con el fin de correlacionar datos que pudieren “escapar” al levantamiento de información resultante de las técnicas de entrevista y cuestionario, como por ejemplo eventos históricos, datos comunitarios, entre otros, que sean de relevancia para el objeto de estudio.

Entrevista a personajes clave.- Se utilizan dos tipos de entrevistas semi estructuradas, una enfocada a representantes de organizaciones base territorial, salud, educación y autoridades locales; la segunda enfocada entrevistas a profundidad.

Técnicas de registro.- Para dejar constancia de la acción realizada y de la validez de las herramientas de recolección de información, se han seleccionado 3 instrumentos de registro y un protocolo para su uso:

Matrices guía de entrevista: salud, educación, líder, hogar.

Registro de entrevistas: por medio de sus datos y firma, dan constancia de haber sido entrevistados.

Fotografías: del momento de la realización de la entrevista

- **Definición del Área de Influencia**

El Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas –RAOHE-, en su art. 41 presenta una guía metodológica para análisis de la estructura socioeconómica, para ello procura la diferenciación de áreas directas y áreas indirectas de influencia, en base a la sugerencia de delimitación por radios; esta forma se convierte en una grave limitación por las condiciones materiales de las actividades y las condiciones históricas del territorio, dicho de otro modo no podría reflejar correctamente la realidad de la estructura socioeconómica.

Por lo tanto, acogidos en la apertura que presenta el RAOHE utilizaremos otros instrumentos para definir las áreas de influencia en relación a las necesidades del método.

- ✓ **Área de influencia Socioeconómica -AISE-** o área de influencia indirecta: es la intersección del polígono del proyecto con unidades territoriales más pequeñas vigentes en la organización

territorial nacional¹, con el fin de describir y determinar la condición de la estructura socioeconómica, en base a la guía metodológica RAOHE.

- ✓ **Área de influencia Directa:** es la identificación de las unidades de organización interna – comunidad, localidad, sector, barrio recinto, caserío- reconocidas por la administración de la unidad territorial –GAD parroquial o municipal-, con el fin de discriminar positivamente a las formas de representación de base ciudadana, que tengan incidencia en la relación con la actividad hidrocarburífera, en base al criterio del nuevo orden político de gobernabilidad territorial llevado por el Estado; lo que permitirá objetivar la forma de relacionamiento comunitario, el manejo de la responsabilidad social empresarial y la realización de los procesos del ámbito social de legislación ambiental, por parte del operador hidrocarburífero..

Para describir las áreas de influencia del proyecto en relación al medio social, se toma en cuenta también lo que se plantea en el *Acuerdo Ministerial No. 066 publicado en el Registro Oficial Nro. 036 del 15 de julio del 2013*, donde menciona que el Área de Influencia Directa se definirá en base a las interacciones directas de uno o varios elementos del proyecto o actividad con uno o varios elementos del contexto; detallando a nivel individual (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios, asociaciones y organizaciones).

La identificación de los elementos individuales del AISD se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AISD se realiza en función de establecer acciones de compensación

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El área total del proyecto (Certificado de Intersección) se localiza en la región amazónica, Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquias Capitán Augusto Rivadeneira, Nuevo Rocafuerte, Santa María de Huiririma, Tiputini; tiene una superficie de 12620,50 Hectáreas y geográficamente se enmarca dentro de las siguientes coordenadas.

3.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

REUBICACIÓN DE LA PLATAFORMA TAMBOCOCHA C

Dentro del presente capítulo se describirá la reubicación de la plataforma Tambococha C, ya que una vez realizado el estudio de yacimientos se determinó que la ubicación actual de Tambococha C no facilitará el desarrollo del campo acorde a los perfiles de producción. Este cambio requiere un aumento de la longitud de la línea de flujo y del Acceso Ecológico desde la ubicación anterior, a la nueva ubicación.

INFRAESTRUCTURA	Vértice	WGS84 UTM 18S		PSAD56 UTM 18S		ÁREA (Ha)
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
Reubicación Plataforma	1	429468,9	9894688,2	429692,9	9895054,8	7,75
	2	429278,2	9894679,0	429711,2	9894880,2	

¹ Constitución de la República del Ecuador 2008: Título V. Organización territorial del Estado, Capítulo I. Principios Generales Art. 238–Capítulo II. Organización del Territorio, Art. 242

Tambococho C	3	429297,1	9894444,9	429906,5	9894889,07
	4	429479,2	9894453,0	429914,4	9894730,4
	5	429486,4	9894354,6	429710,3	9894721,2
	6	429690,4	9894363,8	429703,1	9894819,6
	7	429682,6	9894522,4	429521,1	9894811,5
	8	429487,2	9894513,6	429502,1	9895045,6

Fuente: Petroamazonas EP. 2015

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2015.

INFRAESTRUCTURA	Vértice	PSAD56 UTM 18S		WGS84 18S	
		Este	Norte	Este	Norte
DDV - Línea de Flujo/Acceso Ecológico desde Tambococho C Antigua hacia Tambococho C Reubicada	Inicio	429696,7	9894888	429472,7	9894521
	Fin	431232,3	9894564	431008,3	9894197

REUBICACIÓN DE LA PLATAFORMA TIPUTINI A

Dentro del presente proyecto se detallan las coordenadas de reubicación de la plataforma Tiputini A; la cual fue autorizada mediante Oficio Nro. MAE-SCA-2015-2939 de 18 de septiembre de 2015, debido a que se identificaron especies de interés científico (considerado como un posible registro nuevo en el país) mencionada reubicación se llevara a cabo con el fin de conservar las especies identificadas.

INFRAESTRUCTURA	Vértice	WGS84 UTM 18S		WGS84 UTM 17S	
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
Reubicación Plataforma Tiputini A	1	437166,8	9910129,4	1105665,75	9909725,24
	2	437315,3	9910009,9	1105814,77	9909605,03
	3	437167,8	9909826,5	1105666,31	9909420,99
	4	437019,3	9909945,9	1105517,29	9909541,20

CAMPOS TIPUTINI Y TAMBOCOCHA

	5	437166,8	9910129,4	1105665,75	9909725,24
Piscinas de Disposición de Ripios Tiputini A	1	435566,01	9911085,03	1104059,15	9910687,51
	2	435512,777	9910924,48	1104005,44	9910526,32
	3	435412,744	9910957,75	1103905,01	9910559,89
	4	435465,283	9911118,04	1103958,02	9910720,82
	5	435566,01	9911085,03	1104059,15	9910687,51
Acceso a piscinas Tiputini A	1	435484,582	9911148,66	1103977,45	9910751,55
	2	435489,451	9911128,98	1103982,32	9910731,77
	3	435487,114	9911110,89	1103979,94	9910713,60
Acceso, línea de Flujo, cable de poder y fibra óptica a nueva Plataforma Tiputini A	1	435270,562	9911250,01	1103762,63	9910853,67
	2	435449,78	9911191,99	1103942,56	9910795,12
	3	435484,582	9911148,66	1103977,45	9910751,55
	4	435567,234	9911045,75	1104060,32	9910648,06

5	435511,822	9910843,17	1104004,36	9910444,66	
6	435510,399	9910838,9	1104002,93	9910440,36	
7	435490,632	9910779,52	1103982,99	9910380,75	
8	435542,426	9910604,18	1104034,75	9910204,55	
9	435548,388	9910596,13	1104040,73	9910196,45	
10	435639,248	9910473,4	1104131,81	9910073,04	
11	435770,896	9910273,17	1104263,75	9909871,72	
12	435909,762	9910193,4	1104403,11	9909791,38	
13	436125,45	9910207,01	1104619,79	9909804,73	
14	436232,128	9910158,77	1104726,87	9909756,12	
15	436362,805	9910128,45	1104858,09	9909725,46	
16	436427,316	9910125,21	1104922,89	9909722,11	

	17	436496,284	9910113,63	1104992,15	9909710,38
	18	436632,544	9910088,93	1105128,98	9909685,37
	19	436711,076	9910052,7	1105207,81	9909648,85
	20	436782,237	9910013,34	1105279,23	9909609,21
	21	436862,851	9909981,1	1105360,16	9909576,71
	22	436949,009	9909965,36	1105446,68	9909560,77
	23	437001,221	9909977,52	1105499,15	9909572,90
	24	437042,065	9909961,2	1105540,15	9909556,45

Fuente: Petroamazonas EP. 2015

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2015

3.2. PROGRAMA DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

- **Localización, Diseño Conceptual y habilitación de la superficie para Instalaciones de Producción**

PLATAFORMA “TAMBOCOCHA C” REUBICADA

Se reubicará la Plataforma Tambococha C, en la que se perforarán 30 pozos de desarrollo y 1 pozo reinyector; el área de la plataforma corresponde a 7.75 ha e incluirán un área de piscinas de lodos y rípios de perforación

El alcance de construcción de esta plataforma comprende:

- Estudios Topográficos

- Estudios de Suelos
- Perforación de 30 pozos de producción y un pozo de inyección de fluidos de perforación.
- Sistema de transporte de flujo, el cual está conformado por:
 - Cabezales de pozo, instrumentos del cabezal y válvulas de cierre motorizadas
 - Líneas internas de flujo que, partiendo de cada cabezal de pozo, se conectarán a un manifold de producción y a un manifold de prueba
 - Manifolds de producción y prueba
 - Sistema de medición multifásico
 - Trampa lanzadora y de limpieza
 - Sistema de inyección de químicos
- Sistemas auxiliares que incluyen: (agua de utilidad, aire de instrumentación y aire de utilidad)
- Sistema de disposal well, para reinyectar los fluidos de perforación en el pozo reinjector
- Sistema de cunetas perimetrales con trampas API.
- Sistema de drenajes abiertos con sumideros atmosféricos
- Piscinas de lodos
- Cerramientos Perimetrales y garita para seguridad física.
- Sistema de protección catódica
- Sistema de distribución de energía eléctrica
- Sistema de control y monitoreo
- Sistema de parada de emergencia ESD
- Sistema de comunicaciones (voz y datos)
- Sistema de malla a tierra.
- Sistema de iluminación perimetral y exterior.
- Piscinas para lodos de perforación

PLATAFORMA “TIPUTINI A” REUBICADA

Se reubicará la plataforma Tiputini A, en la que se perforarán 30 pozos de desarrollo y 1 pozo reinjector; el área de la plataforma corresponde a 7.65 Ha.

El alcance de construcción de esta plataforma comprende:

- Estudios Topográficos
- Estudios de Suelos

Perforación de 30 pozos de producción y un pozo de inyección de fluidos de perforación

- Sistema de transporte de flujo, el cual está conformado por:
 - Cabezales de pozo, instrumentos del cabezal y válvulas de cierre motorizadas
 - Líneas internas de flujo que, partiendo de cada cabezal de pozo, se conectarán a un manifold de producción y a un manifold de prueba
 - Manifolds de producción y prueba
 - Sistema de medición multifásico
 - Trampa lanzadora y de limpieza
- Sistema de inyección de químicos
- Sistemas auxiliares que incluyen: (agua de utilidad, aire de instrumentación y aire de utilidad)
- Sistema de disposal well, para reinyectar los fluidos de perforación en el pozo reinjector
- Sistema de cunetas perimetrales con trampas API.
- Sistema de drenajes abiertos con sumideros atmosféricos
- Piscinas de lodos
- Cerramientos Perimetrales y garita para seguridad física.
- Sistema de protección catódica
- Sistema de distribución de energía eléctrica

- Sistema de control y monitoreo
- Sistema de parada de emergencia ESD
- Sistema de comunicaciones (voz y datos)
- Sistema de malla a tierra.
- Sistema de iluminación perimetral y exterior.
- Piscinas para lodos de perforación

➤ **CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA (TAMBOCOCHA C REUBICADA)**

Para la fase de adecuación y construcción de la plataforma se debe tener en cuenta lo referente en el Capítulo VI, artículo 52 literales b) y d) correspondientes a las normas operativas aplicables a la perforación y Capítulo XI, Art. 85 en lo que corresponda a Obras Civiles del RAOHE.

La construcción de plataformas involucrará las siguientes Actividades.

- Desbroce de Vegetación y Limpieza del Área
- Movimientos de Tierras, Corte, Relleno, Taludes y Cunetas
- Cimentaciones para Facilidades de Superficie y Torre de Perforación
- Sistema de recolección de fluidos y contención de derrames
- Readecuación y Nivelación de la Plataforma
- Instalación de Campamentos
- Montaje de Equipos

➤ **PERFORACIÓN DE POZOS**

La formación objetivo a la que se estima llegar es Hollín inferior a aproximadamente 7000 pies. La perforación de los pozos reinyectores estará diseñada para disponer el agua de formación a M1 y Tiyuyacu, evitando de esta manera el transporte con los costos que involucra de agua para las instalaciones de CPF y luego la disposición final de la misma. Por ello se tiene contemplado la separación inicial en las mismas plataformas y para su disposición se perforarán los pozos indicados tanto en la Plataforma de Tiputini como la de Tambococha. Conforme lo establece el RAOHE en el artículo 29 referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recurso Naturales no Renovables y ante la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de inyección en una formación porosa tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recurso geotérmico; documento técnico que deberá identificar la formación receptora y demostrar que: la formación receptora está separada de formaciones de agua dulce por estratos impermeables que brindarán adecuada protección a estas formaciones, que el uso de la formación no pondrá en peligro capas de agua dulce en el área y que la formación seleccionada no es fuente de agua dulce para consumo humano ni riego, esto es que contenga sólidos totales disueltos mayor a 5000 ppm. Este estudio deberá incorporarse al Plan de Manejo Ambiental de este estudio. Los tipos de pozos planeados son direccionales y verticales, orientado a alcanzar las arenas "Hollin Inferior" a una profundidad en TVD de +/- 6700' pies hasta 7000 pies como objetivo de fondo.

Se considera que con una profundidad total de 7000 pies, medida en TVD, se perforará el yacimiento T principal, formación que será desarrollada en estos pozos. La profundidad total sin embargo puede variar o ajustarse cuando se realicen las perforaciones aunque estas no presenten variaciones

considerables; sin embargo dependerá del ajuste efectuado por control geológico, dejando un bolsillo mínima de 100 pies por debajo de la zona de interés.

➤ **DISEÑO CONCEPTUAL, TRAZADO, CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ACCESOS ECOLOGICOS.**

Derecho de Vía de Línea de Flujo y Acceso ECOLÓGICO DESDE Tambococha C (antigua) HACIA Tambococha C (reubicada).

El derecho de vía desde la Plataforma Tambococha C antigua hasta la Plataforma Tambococha C nueva, abarcará: una línea de flujo de 24”, cable de poder y fibra óptica enterrados, y acceso. Para ello se intervendrán aproximadamente 15 m de ancho durante la etapa constructiva, para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 10 m de ancho, los 5 m de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto.

ÁREA APROXIMADA DE DDV DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESO

DDV	WGS-84 Zona 18S		Longitud (m)	Ancho Requerido por Petroamazonas EP (m)			Área Intervenida (ha)
	Inicio	Fin		Intervención	Rasante	Revegetado	

Fuente: Petroamazonas EP; 2015

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2015.

DDV	WGS-84 Zona 18S		Longitud (m)	Ancho Requerido por Petroamazonas EP (m)			Área Intervenida (ha)
	Inicio	Fin		Intervención	Rasante	Revegetado	

Construcción de Accesos Terrestres

En los accesos se implementarán medidas de mitigación de drenaje como son cunetas y alcantarillas. Las alcantarillas de drenaje serán galvanizadas, cabezales de suelo-cemento serán instalados en la entrada y en la salida. El número, longitud y el sitio de implantación de cada alcantarilla serán determinados luego del respectivo estudio hidrológico-hidráulico del tramo.

Los taludes generados a lo largo de la vía serán revegetados en la marcha del proyecto, siguiendo los lineamientos del Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas.

- Desbroce y Apertura del Derecho de Vía de línea de Flujo y Acceso Ecológico

- Cubierta y Nivelación
- Viraderos

3.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En esta sección se presentan las alternativas para determinar la ubicación más adecuada de la Plataforma Tambococha C y su correspondiente derecho de línea de flujo y acceso ecológico. Este análisis evalúa diferentes escenarios alternos razonables, considerando argumentos técnicos, ambientales y económicamente viables, que podrían minimizar los impactos socio- ambientales negativos.

4. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

4.1. ÁREA DE INFLUENCIA

Para establecer el área de influencia de un proyecto, se examinan tres criterios que tienen relación con el alcance geográfico y las condiciones iniciales del ambiente previo a la ejecución.

Estos criterios son perfectamente congruentes con la definición del área de influencia, sin embargo involucran otros criterios como la temporalidad o duración de los eventos.

Se utilizaron básicamente criterios provenientes de la geografía, tomando esto como base y con la ayuda de herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (GIS) para lograr definir las áreas de influencia vinculadas con el proyecto, tomando en cuenta las características de los componentes ambientales y sitios aledaños, manteniendo siempre una interrelación con las áreas de incidencia o mapas de distancia.

4.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El AID, está especificada como el medio circundante a la zona donde las actividades vinculadas con el proyecto tienen incidencia en la supervivencia de los ecosistemas, por ello para identificarlas se considera también otros aspectos como las cuencas hídricas involucradas, los ejes viales a utilizarse equipos y personal y las comunidades o pobladores que puedan ver alteradas sus labores diarias por efecto de las actividades vinculadas con el proyecto, áreas productivas, ordenamiento político-administrativo y población amazónica.

Por todas estas razones para el presente proyecto se definió una distancia de 500m a cada lado, asumiendo como punto de partida la reubicación de la plataforma como el geo-objeto de estudio, el mismo que es un centro de gravedad a partir del cual salen los radios de la distancia determinada, adicional se establece 50 m a cada lado para el derecho de vía y los ríos existentes.

4.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Se establece que el proyecto se encuentra en un área alterada por actividades antrópicas del sector; de esta manera en base a los mismos criterios utilizados para determinar el área de influencia directa, se estableció el área de *influencia indirecta* tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Áreas productivas ganaderas y forestales.
- Composición y ordenamiento geopolítico (comunidades, distritos) que constituyen el escenario político administrativo entre cuyos límites inciden presiones demográficas, efectos comerciales y flujos migratorios
- Subcuenca (cuyas características han sido descritas en la línea base)
- Presencia de población indígena amazónica, por constituir población vulnerable a los efectos del proyecto.

En base los mismos criterios se identificó el AII, que es adyacente al área de influencia directa; para esta se estableció una distancia de 1000 m, de radio desde el centro del sitio donde se ubica la plataforma y se consideró importante el establecer como zonas de influencia indirecta 100 m a cada lado del tramo de la vía de acceso.

4.1.3. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL

Por las especificidades de cada proyecto se debe hacer una determinación del AISE, por esta razón, se ha distinguido entre el AISE para la determinación de las condiciones de las estructuras socioeconómicas, dado por la dimensión geográfica, política y administrativa; y el AISE, propiamente dicho como influencia directa, en términos de aplicación de la legislación ambiental.

4.2. ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES

Para la caracterización de la sensibilidad se estableció 3 niveles: alta, media y baja; sobre la base de los aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, hidrológicos, climatológicos, tipos y usos de suelos, calidad de aguas, bióticos y paisaje natural. Es fundamental indicar que además de estas unidades se tuvo presente los cuerpos hídricos que son considerados como áreas muy sensibles a las actividades antrópicas, ya que el agua es el principal elemento y dinamizador de la vida de los ecosistemas terrestres.

Tabla 1: Niveles de Sensibilidad

ESTADOS DE SENSIBILIDAD	DE	CARACTERISTICAS
SENSIBILIDAD BAJA		Efectos poco significativos sobre los componentes influenciados, no se producen modificaciones esenciales en las condiciones del sitio, éstas son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto.
SENSIBILIDAD MEDIA		El nivel de intervención transforma, de forma moderada, las condiciones del sitio influenciado; sin embargo se pueden controlar con planes de manejo socio-ambiental.
SENSIBILIDAD ALTA		Las consecuencias del proyecto implican modificaciones profundas sobre los componentes influenciados que dificultan el desenvolvimiento normal de la dinámica del área.

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2015.

Tabla 2: Aspectos Sensibles del Componente Biótico

COMPONENTES	ASPECTOS SENSIBLES
FÍSICO	Aspectos hidrológicos, calidad de aguas, bióticos y paisaje natural (principalmente), geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, climatológicos, tipos y usos de suelos.
BIÓTICO	Flora: cobertura vegetal, estado de conservación de las áreas, distribución de las especies, protección de micro cuencas, presencia de especies vegetales endémicas o en peligro de extinción. Fauna: abundancia, diversidad, especies raras o en peligro, lugares de concentración de individuos (comederos, saladeros, sitios de anidación y arenas).
SOCIAL	Estructura social, las relaciones sociales, económicas y culturales.

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2015.

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación y evaluación de impactos, se consideró la interrelación entre las actividades del proyecto y los diferentes componentes del medio, determinando las características de los impactos que éstas causarían en el entorno o viceversa.

Considerando a las acciones involucradas en la Descripción del Proyecto, se identificarán aquellas actividades susceptibles de alterar las condiciones naturales del ambiente en el que se desarrollará el proyecto y los elementos que serán afectados en términos de tiempo y espacio.

Para el análisis e identificación de impactos se determinaron los siguientes criterios, tomando en cuenta las áreas de influencia y áreas sensibles de los componentes bióticos, físicos y sociales:

- Distribución geográfica en el Campo.
- Ubicación de canales hídricos de importancia.
- Afectaciones que ocurrirían como consecuencia de las obras.
- Componente Socio- económico y cultural del área.
- Posibles sitios de importancia arqueológica.

Para efecto de establecer la naturaleza de los posibles impactos ambientales que se pudieran derivar de las actividades y operaciones vinculadas al desarrollo del proyecto, se han tomado en cuenta las áreas aledañas actualmente en desarrollo hidrocarburífero a cargo del PETROAMAZONAS E.P., los canales hídricos, los componentes flora y fauna del entorno.

Esta matriz 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; 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.

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

6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Es responsabilidad de toda la sociedad y del Estado Ecuatoriano la conservación y preservación del ambiente, por lo que las acciones de producción deben tener la tendencia a minimizar el efecto de las diferentes actividades del hombre y que pueden alterar el equilibrio ecológico hombre-naturaleza. Por lo tanto, en el sector hidrocarburífero también se hace indispensable establecer condiciones que coadyuven a armonizar las diferentes actividades con las acciones tendientes a preservar el medio ambiente.

El PMA es una parte integral y dinámica de los Estudios Ambientales. Durante la preparación del presente Alcance, se evaluaron los diversos factores ambientales para identificar los posibles impactos potenciales resultantes, de las diferentes actividades vinculadas con el proyecto. Sobre la base de los impactos previstos, se propusieron ciertas medidas o procedimientos encaminados a evitar o reducir estos impactos dentro de los Campos Tiputini y Tambococha.

Sobre la base de los impactos pronosticados, se propusieron ciertas medidas o procedimientos encaminados a evitar o reducir estos impactos. El presente PMA, brindará protección a las áreas de interés humano y ecológico, ubicadas dentro de la zona donde se pretende realizar el presente proyecto, enmarcados en una serie de planes y programas que deben ser cumplidos por los diferentes proveedores de servicios que trabajarán en las actividades previstas, con el objetivo primordial de cumplir con la Legislación Ambiental Ecuatoriana y las políticas de Seguridad, Salud y Protección Ambiental de PETROAMAZONAS E.P.

6.1. ALCANCE

En el presente Plan de Manejo Ambiental se incluyen las medidas necesarias para las actividades generadoras de impactos negativos con el fin de minimizar sus efectos. En la aplicación del PMA se ha detallado y profundizado la aplicación de medidas ambientales para lograr un mejor control en la aplicación de los Planes de Prevención, Mitigación y Control, Manejo de Desechos, Seguridad y Salud Ocupacional, Relaciones Comunitarias, Contingencias etc.

En el programa de Prevención, Mitigación y Control, se puntualizaron y definieron con precisión las medidas a tomarse; igualmente en el caso del Manejo de Desechos, el registro y evacuación de los desechos a centros de acopio autorizados y control a través de los registros establecidos evitarán afectaciones ambientales al área del proyecto, las medidas a tomarse en el Plan de Contingencias (acciones en caso emergencia), Seguridad y Salud ocupacional en el desarrollo de las actividades y las buenas relaciones con la población. Las medidas del plan se establecen como una relación directa entre los impactos identificados y la evaluación de su acción sobre las actuales condiciones del medio.

El presente PMA propone medidas acordes a la realidad del medio, a la aplicabilidad de las acciones y a los resultados esperados. Se aplicará, según pertinencia, tanto en las zonas intervenidas con acciones directas como en aquellas de influencia indirecta. De acuerdo a la normativa ambiental vigente, PETROAMAZONAS E.P., es responsable ambiental de las actividades a realizarse y por tanto, del cumplimiento del PMA donde se deberá respetar los compromisos aquí establecido.

6.2. ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (P.M.A.)

El Plan de Manejo Ambiental contempla la generación de los siguientes sub-planes:

- Programa de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Contingencia

- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Relaciones Comunitaria
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
- Plan de Abandono y Entrega del Área

7. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El Plan de Monitoreo consiste en la verificación de procedimientos que determinaran la calidad de evaluación de las variables ambientales, que nos dará como tal una información precisa y actualizada del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y su normativa nacional vigente, el cual se basa únicamente en la información obtenida del área o áreas de ejecución, desarrollando medidas de protección ambiental que serán implementadas para contrarrestar los posibles impactos generados en el proyecto. En base al Art. 12 de RAOHE, PETROAMAZONAS E.P., deberá contar con puntos de monitoreo autorizados, los mismos que se identificarán según los Formatos No. 1 y 2 del Anexo 4 del RAOHE.