



GRUPORenSS®

INGENIERÍA AMBIENTAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

www.gruporenss.com

CAPÍTULO V: “ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBLES”

“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-POST PARA EL DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE LOS CAMPOS APAIKA Y NENKE, BLOQUE 31”

RENSSNATURE & CONSULTING CÍA. LTDA.

Elaborado para:



ÍNDICE

ÍNDICE	I
ÍNDICE DE TABLAS	II
ÍNDICE DE FIGURAS	III
5.1. ÁREA DE INFLUENCIA	1
5.1.1. METODOLOGÍA	3
5.1.1.1. METODOLOGÍA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	3
5.1.1.2. METODOLOGÍA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	5
5.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	7
5.1.2.1. COMPONENTE FÍSICO	7
5.1.2.1.1. RECURSO SUELO	7
5.1.2.1.2. RECURSO HÍDRICO	9
5.1.2.1.3. CALIDAD DE AIRE	10
5.1.2.1.4. NIVEL DE PRESIÓN SONORA	15
5.1.2.2. COMPONENTE BIÓTICO	19
5.1.2.2.1. METODOLOGÍA GENERAL	19
5.1.2.2.2. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	23
5.1.2.2.2.1. FLORA	23
5.1.2.2.2.2. FAUNA	24
5.1.2.2.2.2.1. AVIFAUNA	24
5.1.2.2.2.2.2. MASTOFAUNA	25
5.1.2.2.2.2.3. HERPETOFAUNA	26
5.1.2.2.2.2.4. ENTOMOFAUNA	26
5.1.2.2.2.2.5. ICTIOFAUNA	27
5.1.2.2.2.2.6. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS	28
5.1.2.3. COMPONENTE SOCIAL	29
5.1.2.4. COMPONENTE ARQUEOLÓGICO	33
5.1.3. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	33
5.1.3.1. COMPONENTE FÍSICO	33
5.1.3.2. COMPONENTE BIÓTICO	34
5.1.3.2.1. FLORA	36
5.1.3.2.2. FAUNA	36
5.1.3.2.2.1. FAUNA TERRESTRE	36
5.1.3.2.2.2. FAUNA ACUÁTICA	37
5.1.3.3. COMPONENTE SOCIAL	38
5.2. ÁREA SENSIBLES	41
5.2.1. SENSIBILIDAD FÍSICA	42
5.2.1.1. METODOLOGÍA	42
5.2.1.1.1. FISIOGRAFÍA	43
5.2.1.1.2. GEOTECNIA	43
5.2.1.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FÍSICA	44
5.2.1.2.1. SENSIBILIDAD BAJA	44
5.2.1.2.2. SENSIBILIDAD MEDIA	44
5.2.1.2.3. SENSIBILIDAD ALTA	44

5.2.1.3. RESULTADOS.....	45
5.2.2. SENSIBILIDAD BIÓTICA	49
5.2.2.1. SENSIBILIDAD –CUERPOS DE AGUA.....	60
5.2.3. SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA	61
5.2.3.1. METODOLOGÍA.....	61
5.2.3.2. PONDERACIÓN DE VARIABLES DE SENSIBILIDAD	63
5.2.3.3. ANÁLISIS SENSIBILIDAD SOCIAL.....	66
5.2.3.4. CONCLUSIONES SENSIBILIDAD SOCIAL.....	68
5.2.4. SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1.- CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL AID.....	3
TABLA N° 2.- CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL AII.....	6
TABLA N° 3.- ÁREA DE INFLUENCIA SUELO – PLATAFORMAS EXISTENTES.....	7
TABLA N° 4.- ÁREA DE INFLUENCIA SUELO – PLATAFORMAS NUEVAS O A MODIFICARSE.....	8
TABLA N° 5.- ÁREA DE INFLUENCIA SUELO – FACILIDADES EXISTENTES.....	8
TABLA N° 6.- ÁREA DE INFLUENCIA SUELO – FACILIDADES NUEVAS.....	9
TABLA N° 7.- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA – CUERPO HÍDRICO	10
TABLA N° 8.- NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN EQUIPOS A MODELAR	16
TABLA N° 9.- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA – RUIDO.....	18
TABLA N° 10.- MARCO DE REFERENCIA PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA BIÓTICA.....	21
TABLA N° 11.- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA – COMPONENTE BIÓTICO	28
TABLA N° 12.- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA.....	31
TABLA N° 13.- COMUNIDADES DENTRO DEL ÁREA DEL ESTUDIO	32
TABLA N° 14.- FACTORES DE IMPACTO POR EFECTO DE BORDE.....	35
TABLA N° 15.- ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA – COMPONENTE BIÓTICO.....	38
TABLA N° 16.- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA	39
TABLA N° 17.- UBICACIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA	40
TABLA N° 18.- CRITERIOS DE SENSIBILIDAD FÍSICA PARA FACILIDADES	42
TABLA N° 19.- NIVELES DE SENSIBILIDAD FÍSICA	44
TABLA N° 20.- NIVELES DE SENSIBILIDAD FÍSICA – PLATAFORMA APAIKA C.....	45
TABLA N° 21.- NIVELES DE SENSIBILIDAD FÍSICA – PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA.....	45
TABLA N° 22.- NIVELES DE SENSIBILIDAD FÍSICA – PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB.....	46
TABLA N° 23.- SENSIBILIDAD FÍSICA ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA C HASTA EL ACCESO EXISTENTE	47
TABLA N° 24.- SENSIBILIDAD FÍSICA ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA	47
TABLA N° 25.- SENSIBILIDAD FÍSICA ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA A HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB	48
TABLA N° 26.- CRITERIOS DE SENSIBILIDAD FÍSICA PARA CUERPOS HÍDRICOS	49
TABLA N° 27.- SENSIBILIDAD BIÓTICA	52
TABLA N° 28.- ÁREAS SENSIBLES – COMPONENTE BIÓTICO	58
TABLA N° 29.- SENSIBILIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA	60

TABLA N° 30.-	RANGO DE SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA	63
TABLA N° 31.-	CALIFICACIÓN DADA A LAS VARIABLES SOCIOECONÓMICAS	63
TABLA N° 32.-	RESULTADOS DE LA SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA EN LAS COMUNIDADES DEL AID 66	
TABLA N° 33.-	PONDERACIÓN DE VARIABLES DE SENSIBILIDAD SOCIAL EN LAS COMUNIDADES DEL AID.....	67
TABLA N° 34.-	CRITERIOS PARA DEFINIR LA SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA	70

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1.-	INGRESO DE DATOS AL SOFTWARE SCREEN 4.0.0	13
FIGURA N° 2.-	RESULTADOS DE MODELACIÓN	14
FIGURA N° 3.-	CURVA DE PONDERACIÓN A PARA LOS EQUIPOS A MODELAR.....	17
FIGURA N° 4.-	PORCENTAJE DE LAS VARIABLES EN LA CALIFICACIÓN FINAL	65

BORRADOR

CAPÍTULO 5: ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

5.1. ÁREA DE INFLUENCIA

El Decreto Ejecutivo 1215, Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador – RAOHE, en su Anexo 6, define al Área de Influencia como *“el ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las actividades hidrocarburíferas”*.

El Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS) maneja el concepto de *“Zona de Influencia Local” (ZIL)* y la define como *“El área en donde la actividad económica, obra o proyecto interactúa permanentemente con los componentes ambientales, elementos biofísicos, ecológicos, bióticos y socioeconómicos...”*

Los conceptos anteriores coinciden en manifestar que el Área de Influencia es aquella donde se exteriorizan los impactos o donde interactúan las actividades de un proyecto con el medio, dejando una huella, que bien puede ser positiva o negativa, en otras palabras, es aquella zona donde se manifestarán los impactos ambientales producto del desarrollo de las actividades del proyecto.

Para definir las áreas de influencia del presente *“Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post para el Desarrollo y Producción de los Campos Apaika y Nenke, Bloque 31”*, resulta importante considerar el alcance del mismo, en consecuencia, el presente análisis considera tanto las actividades existentes como las actividades nuevas que se desarrollaran en el área del proyecto del Bloque 31, que para este caso incluyen:

- ✓ Operación de las facilidades existentes: Zona de Embarque Chiroisla, Estación Central de Bombeo (ECB), Cruce Subfluvial río Tiputini y zonas de embarque, Campamentos Temporales, Áreas de Válvulas. En dichas facilidades se podrían realizar actividades de ampliación hasta alcanzar las áreas licenciadas en los estudios ambientales originales.

- ✓ Operación de accesos ecológicos existentes: Acceso Ecológico desde Apaika hasta el ECB, Acceso Ecológico desde el ECB hasta el EPF, Acceso Ecológico desde la Zona de Embarque Chiroisla hasta el ECB.
- ✓ Operación y perforación de pozos licenciados en las plataformas Apaika y Nenke, mismas que podrán alcanzar el número de pozos licenciados en los estudios ambientales originales.
- ✓ La construcción, perforación de pozos y operación de las plataformas Apaika C y Apaika Sur 3DB.
- ✓ La perforación de pozos y operación de la plataforma Apaika Sur 3DA y perforación de pozos reinyectores en la ECB.
- ✓ La construcción y operación de los accesos ecológicos: Apaika C hasta el acceso existente, Apaika Sur 3DB hasta la plataforma Apaika Sur 3DA y Apaika A hasta la plataforma Apaika Sur 3DB.

Adicionalmente se delimitó el área de estudio del proyecto del Bloque 31 y se unificaron los criterios ambientales que permitieron armonizar las actividades previstas con las características sociales y ambientales del área, con lo cual se actualizó el área de influencia original de las facilidades existentes. En ese sentido el presente capítulo contiene la redefinición del Área de Influencia del proyecto de Desarrollo y Producción del Bloque 31.

Es importante recalcar que se analizaron los siguientes criterios técnicos, con el objetivo de definir el área de influencia:

- ✓ Diagnóstico de Línea Base del área del proyecto.
- ✓ Descripción y alcance de actividades del proyecto.
- ✓ Identificación y evaluación de impactos ambientales.

Bajo estos antecedentes se han definido las áreas de influencia del proyecto, dividiéndoles en dos categorías, el área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII), las cuales se determinaron para todos los componentes estudiados en la línea base del presente estudio, es decir, componente físico, biótico y social.

5.1.1. METODOLOGÍA

5.1.1.1. METODOLOGÍA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El AID corresponde a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente, entendiéndose como impacto ambiental a la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, como una consecuencia de una actividad o acción (Conesa, 1997).

Esta área se definió considerándose condiciones pesimistas en cada componente, debido las actividades previstas en el proyecto, sobre los elementos del ambiente y desarrollos sociales.

Para cada componente ambiental (físico, biótico y social) se definió un área de influencia específica, sin embargo en varios casos estas áreas son coincidentes entre sí por lo que es adecuado y aplicable unificar los criterios establecidos y por ende sus resultados.

A continuación, se presentan los criterios utilizados para la determinación del área de influencia directa:

TABLA N° 1.- CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL AID

COMPONENTE	SUB COMPONENTE	CRITERIO	AID
Físico	Suelo	Se considera los sitios donde se realizó o realizará el movimiento de suelos y la adecuación del terreno, cambiándose las condiciones del área.	Superficie ocupada o a ser ocupada por la instalación de las plataformas, facilidades y accesos ecológicos que forman parte del presente estudio. También se considera una posible área de ampliación de facilidades existentes en base al área licenciada en estudios ambientales previos (ECB).
	Recurso hídrico	Se considera los tramos de cuerpos hídricos, cuya calidad y cantidad será modificada por influencia de las locaciones que forman parte del proyecto del Bloque 31.	Tramos de los cuerpos hídricos desde el sitio de captación y/o sitio de descarga, hasta la junta con otro cuerpo hídrico, donde las condiciones del primero se restablecerán por la influencia del segundo.

COMPONENTE	SUB COMPONENTE	CRITERIO	AID
	Aire Ambiente	Variación en la concentración de contaminantes atmosféricos, determinado por un modelo de dispersión de contaminantes para fuentes fijas (modelo gaussiano)	<p>Áreas donde se incrementará las concentraciones de contaminantes atmosféricos, producto de la operación de fuentes fijas del proyecto.</p> <p>Se recalca que para el presente proyecto lo indicado ocurrirá principalmente en la etapa de perforación de pozos, ya que en esta etapa la contratista utilizará generadores de energía eléctrica temporales (fuentes fijas) y en la ECB, donde se instalará el sistema de generación eléctrica.</p>
	Nivel de Presión Sonora	Variación en el nivel de presión sonora del área del proyecto, determinado bajo el criterio matemático de la atenuación del ruido por fuentes del proyecto, en base al principio de divergencia geométrica.	<p>Áreas donde se incrementará el Nivel de Presión Sonora del área del proyecto, producto de la operación de fuentes fijas de ruido del proyecto del Bloque 31.</p> <p>Para el presente proyecto, esto ocurrirá principalmente en la etapa de perforación de pozos, ya que en la misma, la contratista utilizará generadores de energía eléctrica (fuentes fijas). Sin embargo, en cada facilidad se analizará las condiciones más críticas para determinar la influencia del Nivel de Presión Sonora.</p>
Biótico	Flora y Fauna Terrestre	Se considera los sitios donde se removerá, afectará o cambiará las condiciones iniciales de la cobertura vegetal existente (bosques, cultivos, pastizales, y/o vegetación arbustiva), es decir, las áreas de implantación del proyecto, ya que en éstas se afectó o afectará directamente a la vegetación presente y al hábitat de las especies de fauna terrestre, obligándolas a desplazarse a otro sitio en búsqueda de lugares de refugio, anidamiento, alimentación o el recurso que éste le brinde. También se considera el nivel de presión sonora porque puede afectar a la fauna terrestre.	Superficie a ser ocupada para la instalación de las plataformas, facilidades y accesos ecológicos, que forman parte del presente estudio. Además, se aplicarán criterios técnicos definidos en bibliografía existente.
	Fauna Acuática	Al igual que para el recurso hídrico, se considerará los tramos de cuerpos hídricos, cuya calidad y cantidad será modificada por influencia de las locaciones que forman parte del presente proyecto, ya que esto	Tramos de los cuerpos hídricos desde el sitio de captación y/o sitio de descarga, hasta la junta con otro cuerpo hídrico, donde las condiciones del primero se restablecerán por la influencia del

COMPONENTE	SUB COMPONENTE	CRITERIO	AID
		influencia directamente sobre las especies presentes.	segundo. Además, se aplicarán criterios técnicos definidos en bibliografía existente.
Social	Unidades Individuales	<i>Espacio que resulta de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará. La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas, predios, y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, barrios, asociaciones de organizaciones y comunidades). En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden. (Acuerdo Ministerial 103 del 13 de agosto del 2015)</i>	Fincas, viviendas y predios a ser intervenidos por la construcción de las plataformas y accesos ecológicos nuevos, que forman parte del presente proyecto.
	Organizaciones sociales de primer y segundo orden.		Organizaciones sociales de primer y segundo orden a las que pertenecen las fincas, viviendas y predios a ser intervenidos por la construcción de las plataformas y accesos ecológicos nuevos que forman parte del presente proyecto.
Arqueológico	Componente cultural	Áreas arqueológicas sensibles a intervenir por la implantación de las locaciones del proyecto, ya que, en las mismas, por movimiento de suelos, se puede afectar al componente cultural.	Superficie a ser ocupada para la construcción de las plataformas y accesos ecológicos nuevos, que forman parte del presente proyecto y cuyo resultado de la investigación arqueológica determine un área con sensibilidad alta.

Fuente: (Gavilanes & López, Agosto 2012)

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

5.1.1.2. METODOLOGÍA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Se considera como Área de Influencia Indirecta (AII) aquellas zonas que son impactadas indirectamente por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden

definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, o pueden depender de la magnitud del impacto y el componente afectado.

A continuación, se presentan los criterios utilizados para la determinación del área de influencia indirecta:

TABLA N° 2.- CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL AII

COMPONENTE	CRITERIO	AII
Físico	<p>Se realizará aplicando el concepto de unidad de estudio del PRAS-MAE. (Intercuenca de Drenaje).</p> <p>Es importante indicar que la variación del nivel de presión sonora o variación en la concentración de contaminantes atmosféricos, es un impacto directo sobre dichos componentes ambientales (NPS y Calidad de Aire), por lo tanto, no se considera dichos componentes para la determinación del AII, sino para áreas de influencia directa.</p>	Superficie de drenaje desde las facilidades existentes y nuevas, que forman parte del presente alcance, hasta el cuerpo hídrico más cercano.
Biótico	Se podrá aplicar el concepto de “efecto borde”, así como el criterio del ruido, ya que este aspecto, influirá indirectamente sobre la flora y fauna terrestre presente.	Área de influencia por ruido, en base a especies presentes en el área. Además, se aplicarán criterios técnicos definidos en bibliografía existente.
Social	<i>Espacio socio- institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades. (Acuerdo Ministerial 103 del 13 de agosto de 2015)</i>	Unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto y otras unidades territoriales como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.
Arqueológico	Dado que las actividades de remoción de suelo se limitarán a un área específica que se requiere construir, no existe posibilidad de afectación indirecta sobre el componente arqueológico.	No Aplica

Fuente: (Gavilanes & López, Agosto 2012)

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

5.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

5.1.2.1. COMPONENTE FÍSICO

5.1.2.1.1. RECURSO SUELO

Para el recurso suelo, el área de influencia directa comprenderá la superficie en la que se implanta o implantará todas las facilidades del proyecto del Bloque 31, es decir, el área que involucra directamente todas las facilidades existentes y nuevas.

En este espacio físico se realizó y/o realizará la remoción de cobertura vegetal y suelo superficial, compactándose, nivelándose y construyéndose las obras civiles necesarias, cambiándose las condiciones de este recurso.

El Área de Influencia Directa para el recurso suelo ha sido determinada en base al software ARCGIS, en función de la implantación del proyecto del Bloque 31 y se presenta a continuación.

TABLA N° 3.- ÁREA DE INFLUENCIA SUELO – PLATAFORMAS EXISTENTES

Plataforma	Área permitada	Área existente	Cantidad de pozos permitados	Cantidad de pozos existentes	Área Final AID SUELO
Plataforma Apaika*	6,20 Ha	6,19 Ha	20 Productores 1 Exploratorio	13 Productores 1 Exploratorio	6,19 Ha
Plataforma Nenke*	5,60 Ha	3,51 Ha	10 Productores 1 Exploratorio	8 Productores 1 Exploratorio	3.51 Ha
PLATAFORMAS EXISTENTES					9,70 Ha
<p><i>*) El estudio ambiental con el cual se permiso dichas facilidades, considera las áreas adyacentes de las plataformas exploratorias, mismas que actualmente forman parte de una sola facilidad. Así mismo el número de pozos considera tanto los exploratorios como los de desarrollo y producción.</i></p>					

Fuente: EX - PETROAMAZONAS EP, 2018

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

TABLA N° 4.- ÁREA DE INFLUENCIA SUELO – PLATAFORMAS NUEVAS O A MODIFICARSE

Plataforma	Área permitada	Área Construida	Área a construir	Cantidad de pozos a permisar	Cantidad de pozos existentes	AID SUELO
Plataforma Apaika Sur 3DA* (Conocida también como Apaika Sur A o Apaika Sur 3D)	1,50 Ha	1,50 Ha	0,0 Ha	3 pozos productores nuevos y 1 cambio de exploratorio a productor TOTAL: 4	1	1,50 Ha
Plataforma Apaika C	0,0 Ha	0,0 Ha	3,50 Ha	10 pozos productores y 1 pozo doble función (productor / reinjector) TOTAL: 11	0	3,50 Ha
Plataforma Apaika Sur 3DB	0,0 Ha	0,0 Ha	3,50 Ha	10 pozos productores y 1 pozo doble función (productor / reinjector) TOTAL: 11	0	3,50 Ha
PLATAFORMAS NUEVAS O A MODIFICARSE						8,50 Ha
(*) Plataforma Existente, no se requiere ampliación ni construcción adicional de la facilidad, únicamente la conversión de un pozo exploratorio a productor y perforación adicional de 3 pozos de producción.						

Fuente: EX - PETROAMAZONAS EP, 2018

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

TABLA N° 5.- ÁREA DE INFLUENCIA SUELO – FACILIDADES EXISTENTES

Facilidad	Área / longitud permitada	Área / longitud existente	AID SUELO
Zona de Embarque Chiroisla	6,23 Ha	5,69 Ha	5,69 Ha
Estación Central de Bombeo (ECB)*	16,0 Ha	1,51 Ha	16,00 Ha
Cruce Subfluvial río Tiputini y zonas de embarque Norte	1,00 Ha	0,37 Ha	0,37 Ha
Cruce Subfluvial río Tiputini y zonas de embarque Sur	0,50 Ha	0,31 Ha	0,31 Ha
Áreas de Válvulas	3,40 Ha	1,05 Ha	1,05 Ha
Campamentos Temporales	11,70 Ha	0,53 Ha	0,53 Ha
Acceso Ecológico desde Apaika hasta la Zona de Válvulas Tiputini Sur	23,7 km (10 m ancho) 23,7 Ha	19,82 Km (10 m ancho)	19,84 Ha
Acceso Ecológico desde la Zona de Válvulas Tiputini Norte hasta el ECB (acceso)		19,84 Ha 2,52 Km (4 m ancho)	0,98 Ha
Acceso Ecológico desde la Zona de Válvulas Tiputini Norte hasta el ECB (ducto)		0,98 Ha 2,49 Km (6 m ancho)	1,47 Ha

Facilidad	Área / longitud permitida	Área / longitud existente	AID SUELO
		1,47 Ha	
Acceso Ecológico desde la Zona de Embarque Chiroisla hasta el ECB	13,0 Km (10 m ancho)	12,61 Km (20 m ancho)	24,80 Ha
	13,0 Ha	24,80 Ha	
Acceso Ecológico desde el ECB hasta el EPF	32,5 Km (10m ancho)	32,56 Km (10m ancho)	32,48 Ha
	32,5 Ha	32,48 Ha	
FACILIDADES EXISTENTES			103,52 Ha
<i>(*) Incluye la Plataforma de Operaciones Logísticas y el área para reinyección de agua de producción con 10 pozos.</i>			

Fuente: EX - PETROAMAZONAS EP, 2018
Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

TABLA N° 6.- ÁREA DE INFLUENCIA SUELO – FACILIDADES NUEVAS

Facilidad	Longitud a permisar	Ancho de Desbroce	AID SUELO
Acceso Ecológico desde la plataforma Apaika C hasta el acceso existente	1,05 Km	15,0 m	1,57 Ha
Acceso Ecológico desde la plataforma Apaika Sur 3DB hasta la plataforma Apaika Sur 3DA	1,26 Km	15,0 m	1,88 Ha
Acceso Ecológico desde la plataforma Apaika A hasta la plataforma Apaika Sur 3DB	7,73 Km	15,0 m	11,58 Ha
FACILIDADES NUEVAS			15,03 Ha
<i>Si bien se solicita un ancho de desbroce de 15 metros, una vez realizados los trabajos de revegetación el ancho de los accesos ecológicos será de 10 metros.</i>			

Fuente: EX - PETROAMAZONAS EP, 2018
Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

En consecuencia, el área de influencia directa al componente suelo es de **136,75 Ha**, considerándose tanto facilidades existentes (114,72 Ha) como las nuevas (22,03 Ha).

5.1.2.1.2. RECURSO HÍDRICO

Para la determinación del área de influencia directa del componente hídrico se ha considerado el criterio de cantidad de agua, ya que la calidad no será afectada, considerándose que no se realizará la descarga sobre un cuerpo hídrico, sino sobre el suelo.

Cantidad de Agua. El proyecto requiere de tres puntos de captación de agua para la ejecución de las distintas actividades. La captación se realizará principalmente en la etapa de perforación y será utilizada para las actividades del taladro y de los campamentos temporales. Pese a que la captación será mínima, se disminuirá el caudal de los cuerpos hídricos utilizados y bajo este criterio se ha considerado como área de influencia directa al tramo del cuerpo hídrico desde el sitio de captación hasta la junta con otro río, que permita restablecer el caudal respectivo.

El área de influencia directa para este componente se presenta a continuación:

TABLA N° 7.- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA – CUERPO HÍDRICO

PLATAFORMA	CUERPO HÍDRICO	CRITERIO	COORDENADAS WGS 84 Z18S		AID - DISTANCIA HASTA LA JUNTA CON OTRO CUERPO HÍDRICO (M)
			ESTE	NORTE	
Apaika C	Estero S/N Uso de preservación de flora y fauna	CAPTACIÓN	396409,32	9905199,18	596,90
Plataforma Apaika Sur 3DA	Estero S/N Uso de preservación de flora y fauna	CAPTACIÓN	396237,55	9898884,37	161,92
Plataforma Apaika Sur 3DB	Estero S/N Uso de preservación de flora y fauna	CAPTACIÓN	396757,65	9898218,02	446,63

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018.

5.1.2.1.3. CALIDAD DE AIRE

El área influencia para calidad de aire ambiente se realizó utilizando el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA-454/B-95-004).

El objetivo es evaluar el comportamiento, a nivel de suelo, de los gases emitidos desde una fuente fija, a través de la estimación de la distribución espacial y temporal de contaminantes atmosféricos mediante expresiones matemáticas en donde se incluyen los diferentes factores que influyen en este proceso.

Para la determinación del área de influencia directa de la calidad de aire se consideró la etapa de perforación, única en la cual se utilizarán generadores de energía eléctrica (fuentes fijas de combustión), asociados a las actividades del taladro. No se analiza un área de influencia directa de la calidad de aire para la etapa de construcción, operación y abandono, ya que si bien en estas etapas se podría utilizar generadores de emergencia que emitan contaminantes atmosféricos; en ellas no se tiene la condición más crítica, ya que en perforación se cuenta con mayor cantidad de generadores asociados a los equipos necesarios para la perforación de pozos (taladro, zarandas, etc.). En consecuencia, se está analizando la condición pesimista, misma que se mantendrá a lo largo de la ejecución del proyecto.

Se recalca que la EX - PETROAMAZONAS EP ha concluido las actividades de energización del Bloque 31, realizándose la desmovilización de las Fuentes Fijas de Combustión Interna, lo cual ha sido comunicado a la Autoridad Ambiental Competente a través del Oficio No. PAM-SSA-2017-0894-OFI emitido el 05 de mayo de 2017 (Anexo 9. Documento 1)

En este sentido se procedió a realizar una modelación matemática para los principales contaminantes atmosféricos (SO₂, CO, NO₂, PM), utilizando el concepto de dispersión Gaussiano que provee valores de concentraciones instantáneas del contaminante para las distintas condiciones de estabilidad atmosférica y velocidad del viento posible.

Este modelo está basado en la siguiente expresión matemática, que determina la concentración ambiental en función de la tasa de emisión y las condiciones meteorológicas imperantes, especialmente la velocidad del viento y la condición de estabilidad de la atmósfera:

$$C = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2} \left[e^{-\frac{1}{2}\frac{(z-H)^2}{\sigma_z^2}} + e^{-\frac{1}{2}\frac{(z+H)^2}{\sigma_z^2}} \right]$$

Dónde:

- ✓ C = concentración resultante a una distancia “x” de la fuente fija, en coordenadas [y, z] (g/m³)
- ✓ Q = tasa de emisión (g/s)
- ✓ u = velocidad del viento (m/s)
- ✓ y = distancia transversal al eje del penacho, perpendicular a la dirección de avance (m)
- ✓ z = distancia vertical al eje del penacho, perpendicular a la dirección de avance (m)
- ✓ σ_y = coeficiente de dispersión horizontal, transversal al eje del penacho (m)
- ✓ σ_z = coeficiente de dispersión vertical (m)
- ✓ H = altura efectiva de emisión, incluye altura de chimenea y ascenso del penacho (m).

El análisis de la dispersión de contaminantes utilizó las condiciones climáticas del área de estudio (estación Nuevo Rocafuerte), obtenidas del capítulo de línea base y las características físicas de Generadores Caterpillar modelos CAT-C18 serie EGE00449¹, obtenidos de los monitoreos internos de la EX - PETROAMAZONAS EP, mismos que se detallan a continuación y su respaldo se presenta en el Anexo 9. Documento 2.

- ✓ Velocidad del Viento en la Estación Nuevo Rocafuerte 7 nudos (3,6 m/s).
- ✓ Dirección del Viento en la Estación Nuevo Rocafuerte hacia el Suroeste.
- ✓ Temperatura aire ambiente en la Estación Nuevo Rocafuerte 26,7 °C.
- ✓ Tipo de Combustible: Diésel.
- ✓ Altura de la chimenea 4,30 metros.
- ✓ Diámetro de la chimenea 0,20 metros.
- ✓ Temperatura de salida del Gas 585 °K.

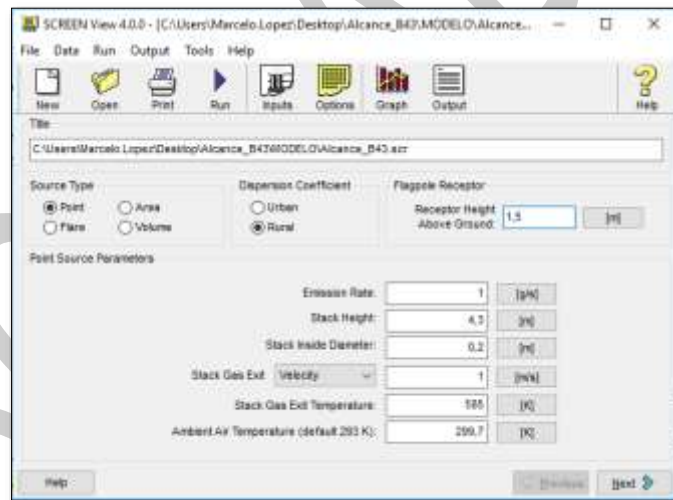
¹ Este tipo de equipos se utilizan en etapas de perforación, por lo cual se modela con datos reales de este equipo.

- ✓ Concentración de Contaminantes:
 - NO_x, 1120 mg/m³.
 - SO₂, 10 mg/m³.
 - CO, 101 mg/m³.
 - PM, 51 mg/m³.

Es importante indicar que cierta información utilizada para el modelo es de carácter confidencial y de uso autorizado por el laboratorio, por lo cual no se incluye dentro del presente informe.

A continuación, se presentan la imagen de los datos ingresados al software SCREEN 4.0.0 versión libre:

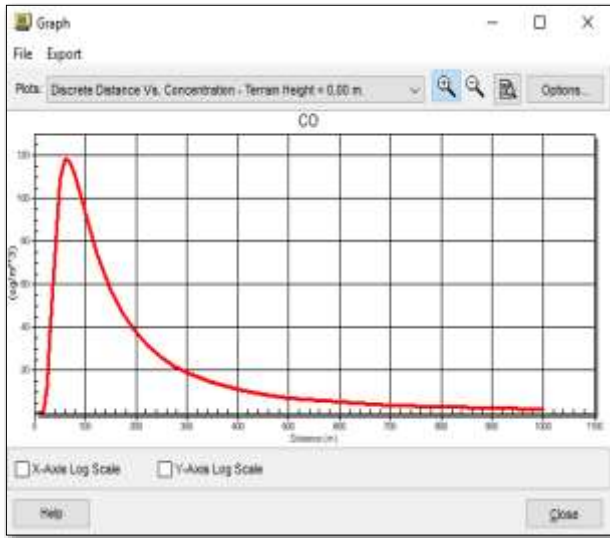
FIGURA N° 1.- INGRESO DE DATOS AL SOFTWARE SCREEN 4.0.0



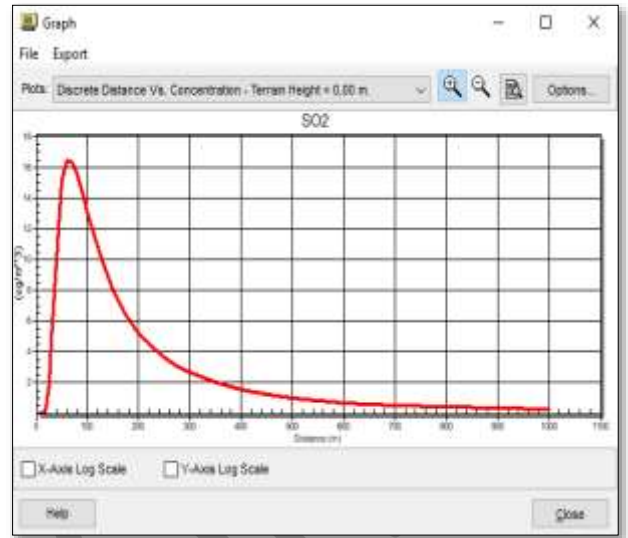
Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

Realizadas las modelaciones de dispersión de contaminantes atmosféricos para NO_x, SO₂, CO, PM, se pudo apreciar que el contaminante más crítico es el NO_x, como se muestra a continuación y cuyos respaldos se presentan en el Anexo 9. Documento 3.

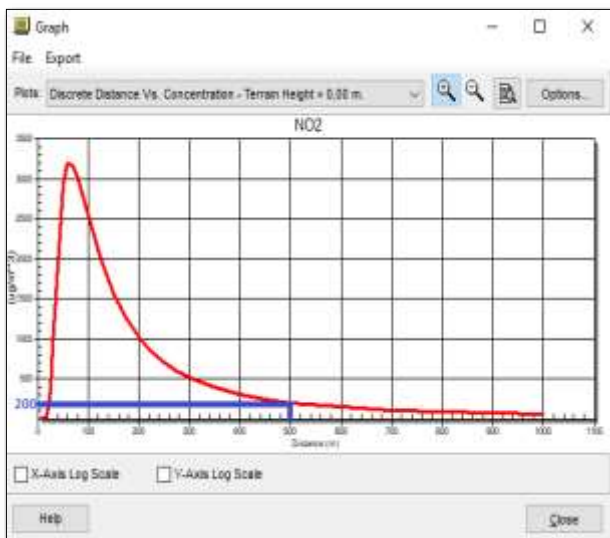
FIGURA N° 2.- RESULTADOS DE MODELACIÓN



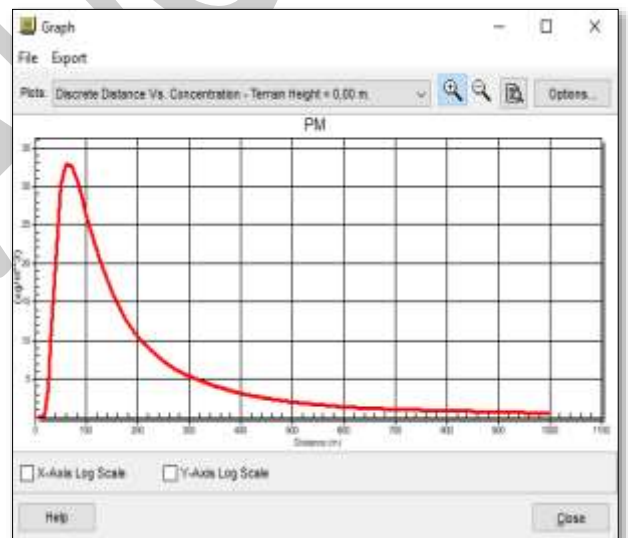
RESULTADOS CO



RESULTADOS SO₂



RESULTADOS NO₂



RESULTADOS PM

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018.

Fuente: Laboratorio Acreditado, 2018.

En base a estos resultados se puede apreciar que las máximas concentraciones se tendrán a una distancia de 60 metros, registrándose 118,2 µg/m³ para el Monóxido de Carbono, 16,44 para el Dióxido de Azufre, 3190,0 µg/m³ para los Óxidos de Nitrógeno y 32,89 µg/m³ para el Material Particulado.

En consecuencia, el Área de Influencia Directa para la Calidad de Aire Ambiente por emisión de contaminantes atmosféricos desde fuentes fijas, se determinó en base a los criterios de calidad de aire, establecidos en el Acuerdo Ministerial 050 y Anexo 4 del Acuerdo Ministerial 097-A, que para el caso de Óxidos de Nitrógeno es de 200 ug/m^3 , registrándose dicha concentración en un radio de **500 metros** alrededor de todas las facilidades donde se realizará perforación de pozos nuevos.

5.1.2.1.4. NIVEL DE PRESIÓN SONORA

El ruido es un factor físico de riesgo importante, se lo puede definir como un sonido no deseado, constituyendo uno de los principales aspectos a evaluar en proyectos de ese tipo. Por este motivo se ha considerado establecer un área de influencia por ruido, la cual fue realizada bajo el criterio matemático de la atenuación del ruido en medio atmosférico.

Durante la ejecución del proyecto, la mayor cantidad de nivel de presión sonora a generarse se presentará en:

- ✓ Las plataformas, durante la etapa de perforación de los pozos, asociado al uso de generadores eléctricos requeridos para la operación del taladro, estos generadores influirán directamente sobre el ruido ambiental natural registrado en el área del proyecto.
- ✓ Facilidades de Bombeo (ECB), durante la operación del sistema de bombeo.
- ✓ Los accesos ecológicos, durante la circulación de vehículos pesados que influirán directamente sobre el ruido ambiental natural registrado en el área aledaña.

Los valores de ruido ambiental establecidos en la línea base del presente proyecto permitieron establecer el área de influencia de las facilidades en las cuales se genere un nivel de presión sonora, para el presente análisis de áreas de influencia por ruido, se ha considerado el valor promedio medido en campo, registrándose

un valor de 45,6 dBA para ruido diurno y 54,1 dBA para ruido nocturno, por lo cual se considera el Leq de 45,6 dBA más 10 dBA como el límite más permisivo, que es el menor y sobre el cual existirá una mayor influencia.

En base a la información obtenida del documento “Base de Datos de Niveles de Ruido de Equipos que se usan en la Construcción, para Estudios de Impacto Ambiental”², se tiene los siguientes valores de ruido para modelar.

TABLA N° 8.- NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN EQUIPOS A MODELAR

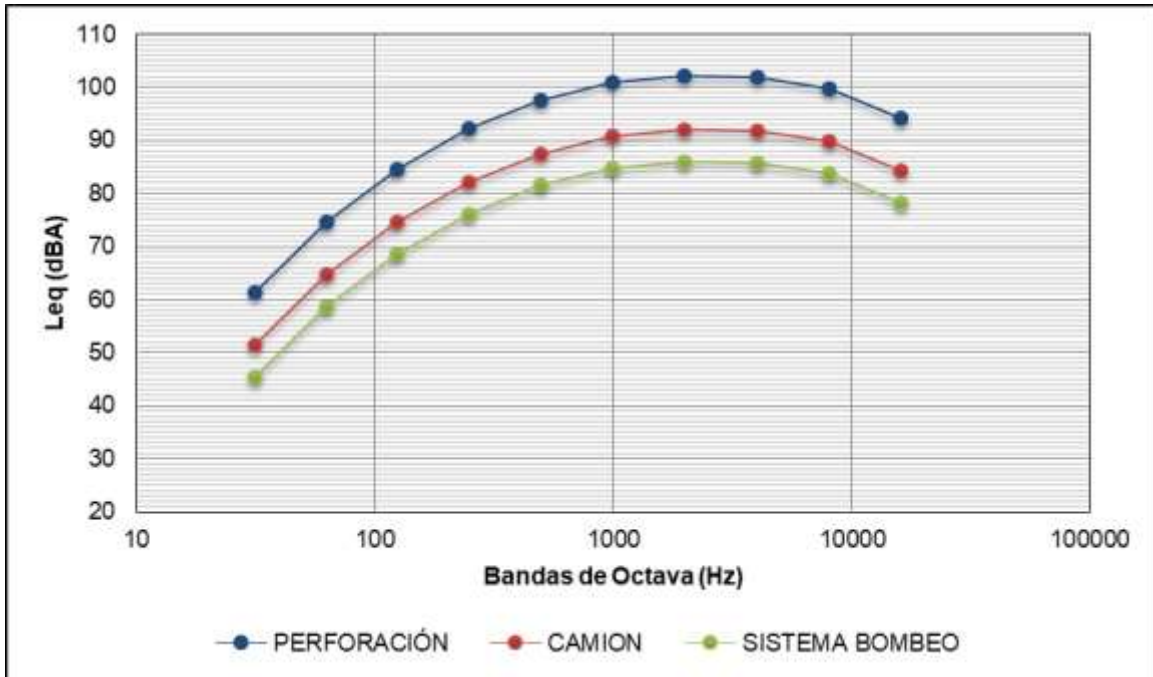
FACILIDAD	NIVEL DE PRESIÓN SONORA DE LA FUENTE Leq_{Fuente} (dBA)	DISTANCIA REFERENCIA d_{Ref} (m)	CRITERIO PARA
TALADRO DE PERFORACIÓN	98,0	12,24	PLATAFORMAS
CAMION PESADO	88,0	12,24	ACCESO ECOLÓGICO
SISTEMA DE BOMBAS	82,0	12,24	ESTACIÓN BOMBEO

Fuente: Gonzalo Mosquera, 2003

A continuación, se presentan los niveles de presión sonora para los equipos a modelar, descompuestos en bandas de octava.

² Documento realizado por Gonzalo Mosquera de la Universidad Austral de Chile en 2003, página 27-28, mismo que se basa a su vez en el manual “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”, preparado por Harris Miller & Hanson Inc, y la Oficina de Planeación de la Administración Federal del Tránsito en Washington, D.C., Estados Unidos, en el año 1995. (Anexo 9. Documento 4)

FIGURA N° 3.- CURVA DE PONDERACIÓN A PARA LOS EQUIPOS A MODELAR



Fuente: Gonzalo Mosquera, 2003

En base a los datos anteriores se procedió a determinar el Área de Influencia Directa por Ruido, para lo cual se utilizó una forma básica y simplificada de modelar la atenuación de ruido en medio atmosférico, considerando el fenómeno de divergencia geométrica que corresponde a la propagación de un frente de onda esférica en campo libre desde una fuente puntual, por lo tanto la energía sonora por unidad de superficie es cada vez menor. Este modelo se puede expresar de la siguiente manera³.

$$L_{Keq} = Leq_{Fuente} - \left[20 \log \left(\frac{d}{d_{ref}} \right) + 11 \right]$$

Donde:

L_{Keq} = Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente corregido para usos de suelo de Protección Ecológica y Recursos Naturales, a una distancia d , en dBA.

³ Gavilanes G. y López M., "Desarrollo de una metodología para la ejecución de modelos matemáticos de atenuación de ruido, en medio atmosférico, para fuentes industriales fijas simples o complejas", Agosto 2012

Leq_{fuente} = Nivel de presión sonora de la fuente a una distancia d_{ref} , en dBA

d_{ref} = distancia de referencia [m]

d = distancia desde la fuente hasta el LK_{eq} [m] = AID

Es importante recalcar que no se ha considerado varios aspectos importantes que influyen directamente en la atenuación de ruido, como son:

- ✓ Efecto de suelo.
- ✓ Reflexión de las superficies.
- ✓ Barreras naturales y artificiales.
- ✓ Condiciones climáticas (humedad relativa y temperatura).
- ✓ Directividad de fuentes de ruido (Asume propagación omnidireccional)

En consecuencia, la determinación del área de influencia por ruido considera condiciones pesimistas, obteniéndose distancias de atenuación sobre dimensionadas. A continuación, se presentan los resultados del modelo aplicado.

TABLA N° 9.- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA – RUIDO

FACILIDAD	Leq_Fuente (dBA)	Dref	LK _{eq} (dBA)	AID (m)	AID-Pesimista (m)
PLATAFORMAS	98	12,24	55,6	455	460
ACCESOS ECOLÓGICOS	88	12,24	55,6	144	150
ESTACIÓN CENTRAL DE BOMBEO	82	12,24	55,6	72	75

Elaborado por: Renssnature & Consulting, 2018

Según el criterio para la determinación de área de influencia por ruido, expuesto en la tabla anterior, la influencia en las plataformas se tendrá solo en la etapa de perforación de pozos, mientras que en los accesos ecológicos y en la estación central de bombeo durante la etapa de operación.

El área de influencia del componente físico se presenta en el Anexo 4. Cartografía. Mapa Área de Influencia Física.

5.1.2.2. COMPONENTE BIÓTICO

5.1.2.2.1. METODOLOGÍA GENERAL

Para el establecimiento del área de influencia desde el punto de vista biótico (flora y fauna) se consideran distintos criterios y su influencia variará según las condiciones de los elementos bióticos.

Dentro de esta área se evalúan la magnitud e intensidad de los distintos impactos (positivos y negativos) que podrían generarse de las actividades del proyecto; en este contexto, el análisis de área de influencia se focaliza exclusivamente al área del Bloque 31 (16284,1 ha), donde se prevé la implantación de actividades y facilidades nuevas. Otras superficies, fuera del Bloque 31 estudiadas desde el enfoque biótico bajo la denominación de área de interés, no son incluidas en el presente análisis debido a que corresponden a superficies ya intervenidas con estudios de impacto ambiental aprobados previamente; por lo tanto, ya incluyen definiciones sobre el área de influencia.

Antes de definir el área de influencia (AI), se debe tener claro el concepto de impacto ambiental, que se define como “la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción” (Conesa, 1997). De acuerdo a esta definición y desde el punto de vista del componente biótico, tratar de determinar con cierta exactitud la extensión de impacto o impactos, es un proceso técnico que presenta complejidad; pero lo que si bien es cierto, es que el Área de Influencia va a depender de la magnitud y complejidad de las Infraestructuras a implementar, condiciones ecológicas y del medio físico en el área de interés para el proyecto, que interactúan directa e indirectamente con la biodiversidad a escala de especies y ecosistemas.

El Área de Influencia desde el punto de vista del biótico es el “*ámbito espacial o hábitats de la flora y fauna (terrestre y acuática) donde se manifiestan los potenciales impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las actividades de las Infraestructuras a implementar (ANLA, 2018), condiciones*

ecológicas y del medio físico en el área del proyecto, que interactúan directa e indirectamente con la biodiversidad a escala de especies y ecosistemas". Dentro de estas áreas o hábitats se evalúa la magnitud e intensidad de los distintos impactos ambientales (positivos y negativos) que podrían generarse de las Infraestructuras a implementar, tomando en cuenta las actividades de construcción y operación del proyecto.

Criterios para determinar el Área de Influencia desde el punto de Vista Biótico

Para la definición del Área de Influencia, tanto directa como indirecta desde el punto de vista biótico, se considera lo siguiente:

- ✓ Límite del proyecto.- Se determina por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo de las actividades. Para esta definición, se limita la escala al espacio físico o entorno natural de las Infraestructuras a implementar.
- ✓ Límites ecológicos.- Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar las actividades de las Infraestructuras a implementar, efecto de borde, densidad de especies, mortalidad o depredación de las especies, cambios en la estructura y composición de la biodiversidad.
- ✓ Factores que generan perturbación.- Se incluye en los análisis del área de influencia biótica, la perturbación por ruido asociado al uso de equipos y maquinarias para la implantación de infraestructuras, ya que éste constituye una perturbación directa sobre todo a nivel de especies de vertebrados (Kleist, Guralnick, Cruz, Lowry, & Francis, 2018); así como, otras perturbaciones relacionadas a modificaciones de temperatura, humedad, luminosidad, provocadas por la pérdida de cobertura vegetal nativa.

Adicionalmente, con el propósito de definir un marco de referencia que oriente la definición de áreas de influencia en términos generales, se presenta a

continuación sustentos bibliográficos respecto principalmente al efecto de borde generado por la remoción de la cobertura vegetal nativa.

TABLA N° 10.- MARCO DE REFERENCIA PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA BIÓTICA

IMPACTO	AUMENTO/ DISMINUCIÓN	DISTANCIA REFERENCIAL	FUENTE
Aumento de las especies de plantas generalistas	Aumento	500 m	Edge Effects in Tropical Forest Fragments: Application of a Model for the Design of Nature Reserves. (Laurance, 1991)
Estrés hídrico	Aumento	50 m	Edge Effects in Tropical Forest Fragments: Application of a Model for the Design of Nature Reserves. (Laurance, 1991)
Humedad del aire	Disminución	50 m	Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. (Matlack, 1993)
Déficit en la presión de vapor	Aumento	50 m	Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. (Matlack, 1993)
Temperatura del aire	Aumento	24 m	Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. (Matlack, 1993)
Luz	Aumento	44 m	Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. (Matlack, 1993)
Humedad del suelo	Disminución	40 m	Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. (Kapos, 1989)
Ingreso de sustancias químicas. (Pesticidas, fertilizantes, etc.)	Aumento	50 m	Influence of fire and soil nutrients on native and non-native annuals at remnant vegetation edges in the Western Australian wheatbelt. (Hester & Hobbs, 1992)
Densidad del tronco	Disminución	56 m	Vegetation responses to edge environments in old-growth Douglas-fir forest. (Chen, Franklin, & Spies, 1992)

IMPACTO	AUMENTO/ DISMINUCIÓN	DISTANCIA REFERENCIAL	FUENTE
Área basal	Aumento	15 m	The importance of edge in the structure and dynamics of forest stands. (Ranney, Bruner, & Levenson. 1981)
Cobertura de dosel	Disminución	150 m	Edge Effects in Tropical Forest Fragments: Application of a Model for the Design of Nature Reserves. (Laurance, 1991)
Cobertura de sotobosque	Aumento	40 m	Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. (Matlack, 1993)
Daño al dosel	Aumento	150 m	Edge Effects in Tropical Forest Fragments: Application of a Model for the Design of Nature Reserves. (Laurance, 1991)
Mortalidad de árboles	Aumento	56 m	Vegetation responses to edge environments in old-growth Douglas-fir forest. (Chen, Franklin, & Spies, 1992)
Densidad de aves	Disminución	60 m	Edge effect on breeding forest birds along a power-line corridor. (Kroodsmas, 1982)
Depredación de nidos	Aumento	600 m	Habitat fragmentation in the temperate zone. (Wilcove, McClellan, & Dobson, 1986)
Composición de especies de plantas	Disminución	45 m	Disturbance versus edge effect in sugar-maple/beech forest fragments. (Palik & Murphy, 1990)

Elaborado por: Renssnature & Consulting, 2018

Desde el punto de vista particular, los valores presentados en la tabla anterior representan la distancia estimada en metros, desde el límite de interacción de los ecosistemas y la frontera donde el impacto causado por el efecto borde penetra hacia el interior del bosque. Geográficamente estas distancias deben ser acopladas a manera de franja o "buffer", alrededor del límite donde el impacto más directo (relacionado a la implementación de infraestructuras o facilidades) contrasta con los ecosistemas adyacentes.

De lo antes indicado, la definición del Área de Influencia Directa Biótica parte de la superficie de intervención por la implementación de infraestructuras y se extiende, en algunos casos, hacia las áreas adyacentes del bosque nativo; mientras que, desde un enfoque conceptual, la definición del Área de Influencia Indirecta Biótica, se extiende de los límites del área de influencia directa hacia un área adyacente del bosque nativo.

5.1.2.2.2. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

5.1.2.2.2.1. FLORA

Las facilidades existentes como las nuevas a implementarse, de manera directa, han provocado o provocarán un desbroce total de la vegetación nativa y su consiguiente pérdida de la continuidad del bosque; así como pérdida de biomasa.

Adicionalmente, esta pérdida de la cobertura vegetal da lugar a la formación de un hábitat en el borde del bosque (Malcolm 1994). Los bordes del bosque recientemente formados sufren cambios bióticos y abióticos drásticos. Los cambios bióticos más notorios son alteraciones en la composición y estructura de la vegetación y la proliferación de la vegetación secundaria o colonizadora. Entre los cambios abióticos, se destaca el incremento en la turbulencia del viento, incremento de la penetración lateral de la luz, aumento de la temperatura, reducción de la humedad, alteraciones en la composición y pH del suelo (Murcia 1995).

En el caso del componente flora, la existencia de facilidades previamente licenciadas (con permisos ambientales) dentro y fuera del PNY; así como, la implementación de nuevas actividades y nuevas facilidades exclusivamente al interior del PNY, son las que definen de manera directa una superficie de intervención, en la cual resalta la remoción de la cobertura boscosa nativa por la implantación de nuevas plataformas y derecho de vía DDV (líneas de flujo y accesos ecológicos).

En este sentido, se concibe al área de influencia directa a la suma de superficies relacionadas a las facilidades y derechos de vía nuevos y existentes; que corresponden 22,03 Ha y 114,72, respectivamente.

De manera global el área de influencia directa para la flora corresponde a una superficie de **136,75 Ha** definidas por todas las facilidades del Bloque 31.

5.1.2.2.2.2. FAUNA

5.1.2.2.2.2.1. AVIFAUNA

Dado que el potencial impacto actúa sobre un área específica (proceso de desbroce de la cobertura vegetal realizado en las facilidades existentes y programado para las facilidades nuevas), con una superficie significativa a lo largo de ecosistemas representativos de bosque tropical amazónico, que pese a que presenta diferentes niveles de intervención, conserva atributos para el mantenimiento de la biodiversidad y conectividad entre extensas áreas de bosque nativo, se infiere que el impacto dentro del área para la avifauna es alto, tomando en consideración el registro de especies de sensibilidad media y alta asociadas a los estratos de sotobosque y subdosel, entre las que se incluye una especie vulnerable (*Patagioenas subvinacea*); ya que las especies serán afectadas en los niveles de vegetación donde hay mayor recurso para el mantenimiento de las especies.

En la medida que el proceso de desbroce y tala del bosque nativo se realice para la adecuación de nuevas facilidades, el efecto de los ruidos de las maquinarias y movimiento de trabajadores provocará:

- ✓ Pérdida total por desplazamiento de la diversidad de la avifauna de sensibilidad alta y vulnerable a los cambios de hábitats.
- ✓ Reducción paulatina de los grupos de la avifauna de sensibilidad media y alta.
- ✓ Sucesión y ocupación gradual de aves generalistas, colonizadoras y oportunistas, por especies especialistas o de sensibilidad alta y media.

De acuerdo a lo indicado anteriormente y debido a las actividades inherentes al proyecto, desde el punto de vista de la avifauna debe considerarse un área de influencia directa a manera de franja definida por unos **60 m de diámetro**, alrededor de las facilidades implantadas con anterioridad; así como, por la adecuación de nuevas plataformas y habilitación del derecho de vía (líneas de flujo y accesos ecológicos) que implican desbroce del bosque nativo; ya que en este espacio ocurren, o pueden ocurrir, de manera directa una reducción en la densidad de especies de aves.

5.1.2.2.2.2. MASTOFAUNA

Para el componente de la mastofauna, la intervención en el área de influencia directa debería tener un efecto leve en el estado de las poblaciones de mamíferos, dado que la mayoría de estas especies tiene una gran capacidad de movilidad, así como de amplia distribución en el piso tropical oriental.

No obstante, se debe considerar el efecto del ruido que se presenta o puede presentarse por las facilidades existentes y nuevas a implementarse; sobre todo en estas últimas, ya que, al realizar el desbroce y movimiento de tierra, quedarán más expuestas las áreas de bosque, por lo que el ruido puede propagarse con mayor intensidad (alteración de barreras naturales que disipan el ruido).

Tomando en cuenta esto, el área de influencia directa para la mastofauna considera una distancia referencial a manera de franja o buffer de 500 metros de diámetro alrededor de las facilidades existentes y de las programadas o nuevas, a ser implantadas como parte del presente proyecto. Esta distancia fue establecida a través de simulaciones en el análisis de las áreas de influencia del ruido para la maquinaria y equipos a ser utilizados en el proyecto, cuya precisión metodológica se describe en el capítulo AREA DE INFLUENCIA RUIDO del presente estudio. Así, el área de influencia directa para la mastofauna comprende una franja adicional de **500 metros de diámetro** alrededor de las facilidades que generarían ruido.

5.1.2.2.2.3. HERPETOFAUNA

Las actividades inherentes al proyecto, tanto en las facilidades existentes, como en las facilidades nuevas a ser implantadas, afectarán en la disminución poblacional de la herpetofauna en un área de influencia directa o inmediata a las mismas, particularmente para aquellas especies con sensibilidad media y alta como las ranas de las familias Aromobatidae, Dendrobatidae (ranas venenosas), Ceratophryidae, que son especies de microhábitats particulares del suelo y hojarasca. Adicionalmente, las ranas del género *Pristimantis* (Craugastoridae) que habitan bosques en buen estado de conservación pueden ser afectadas en su densidad poblacional por la pérdida o fragmentación de los hábitats (Ron, Merino-Viteri, & Ortiz, 2018). Asimismo, otras especies de las familias Ceratophryidae, Dactyloinae, Sphaerodactylidae, Boidae y Testudinidae registradas en el presente estudio.

De esta manera y desde el punto de vista de la herpetofauna, el área de influencia directa se considera como el ámbito espacial requerido para el desarrollo de las actividades del proyecto en las facilidades existentes, como en las facilidades nuevas a implementarse, lo que implica remoción de la cobertura vegetal nativa, donde principalmente las especies de baja movilidad (anfibios) serán afectadas por la remoción de la cobertura vegetal nativa; así como, por factores asociados a la modificación de la temperatura, humedad y luminosidad en una distancia referencial de 50 metros, desde el límite de ubicación de las facilidades existentes, como de las nuevas, hacia el interior del bosque.

El área de influencia directa para la herpetofauna corresponde a un radio de **50 metros de diámetro**, desde el límite de ubicación de las facilidades existentes y nuevas hacia el interior del bosque.

5.1.2.2.2.4. ENTOMOFAUNA

Fuster (2006) manifiesta que cuando se produce una apertura en la estructura del bosque, esto ocasiona una alteración de los grupos funcionales de hormigas.

Por otro lado, Checa (2009) considera que las mariposas son altamente susceptibles a las alteraciones de temperatura, humedad y luz, y estos factores son afectados por la fragmentación del bosque.

El efecto provocado por las actividades del proyecto, generarán un impacto directo a las especies de insectos, ya que gran parte de las especies son de baja movilidad, por lo que se considera al área de influencia directa, como el ámbito espacial requerido para la implantación de facilidades existentes y nuevas, lo que implicó o implica una remoción de la cobertura vegetal nativa, en ese espacio específico en una superficie de **136,75 ha**.

5.1.2.2.2.5. ICTIOFAUNA

El área de influencia directa no puede ser definida con exactitud (por la dinámica de movimientos de la ictiofauna), por lo cual se considera a dos ríos principales: Tiputini (~1,7 km) y Rumiyaku (~2,9 km), junto con otros drenajes menores que confluyen hacia el área del proyecto, sobre el área de influencia directa de mayor extensión definida para la fauna terrestre; de lo cual, los drenajes menores contemplan al menos una extensión de 198 km (Anexo 4. Mapa 23).

El estudio de la ictiofauna registró especies migratorias (*Myleus rubripinnis*, *Rivulus urophthalmus* y *Sternopygus macrurus*), por lo cual se puede generar una afectación a las rutas de migración alterando los movimientos a los sitios de descanso, alimentación y desove, sin que pueda precisarse sus límites de afectación o influencia a una escala local o regional.

La alteración de la cobertura vegetal de las riberas, puede alterar el normal funcionamiento del ecosistema acuático, pues la ictiofauna depende en gran medida de la vegetación ribereña, ya que de ella obtiene alimento, refugio, sitios de desove, etc.

Los movimientos constantes de las maquinarias pesadas pueden generar ruidos constantes. Al atravesar por sitios directos de los cuerpos de agua puede ahuyentar y alejar a los peces de sus sitios habituales de descanso, alimentación o reproducción.

El área de influencia directa para la ictiofauna se extiende a lo largo de unos **202,6 km definida por la red hídrica cercana al área del proyecto**, entre drenajes menores (tributarios) y dos cuerpos de agua mayores (ríos Tiputini y Rumiyaiku).

5.1.2.2.2.6. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Al igual que para la ictiofauna, el área de influencia directa no puede ser definida con exactitud, y se considerará a todo cuerpo de agua donde se capten o descarguen las aguas y la cobertura vegetación de las riberas como una zona de incidencia directa por las actividades del proyecto, en concordancia con el área de influencia directa del componente agua o hídrico; por lo que ocupa la misma extensión que en el caso de la ictiofauna.

Las actividades inherentes al proyecto dentro del área de influencia directa originan: desbroce de la cobertura vegetal y movimientos de suelo. De esta manera, se origina una alteración de los hábitats riparios (riberas como también del agua), conjuntamente con el aumento de la turbidez y pérdida de oxígeno disuelto, debido al aumento de sedimentos, partículas de polvo y materia orgánica vegetal producto del desbroce de la cobertura vegetal. Esta alteración puede producir modificaciones en las poblaciones de los macroinvertebrados acuáticos (González, Ramírez, Meza, & Dias, 2012).

TABLA N° 11.- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA – COMPONENTE BIÓTICO

COMPONENTE	SUPERFICIE/ RADIO	CRITERIO*
Flora	136,75 Ha	Área donde se manifiestan de manera directa los impactos por desbroce de la vegetación nativa para implementación de facilidades existentes, como nuevas

COMPONENTE	SUPERFICIE/ RADIO	CRITERIO*
Avifauna	60 m	Área donde se manifiestan de manera directa los impactos por desbroce de la vegetación nativa para implementación de facilidades existentes, como nuevas más una franja de 60 metros, donde la literatura sugiere una disminución en la densidad de especies
Mastofauna	500 m	Área donde se manifiestan de manera directa los impactos por desbroce de la vegetación nativa para implementación de facilidades existentes, como nuevas más una franja de 500 m, donde los niveles de ruido pueden penetrar al interior del bosque.
Herpetofauna	50 m	Área hasta la cual la modificación de la temperatura, humedad y luminosidad generan perturbación, en una distancia referencial de 50 metros, desde la superficie ocupada por las facilidades
Entomofauna	136,75 Ha	Área donde se manifiestan de manera directa los impactos por desbroce de la vegetación nativa para implementación de infraestructuras
Ictiofauna	202,6 km	Dos ríos principales: Tiputini y Rumiyaku, además de drenajes menores sobre el área de influencia directa de mayor extensión definida para la fauna terrestre
Macroinvertebrados acuáticos	202,6 km	Dos ríos principales: Tiputini y Rumiyaku, además de drenajes menores sobre el área de influencia directa de mayor extensión definida para la fauna terrestre

* Resumen proveniente de la combinación de información bibliográfica establecida en la Tabla N° 215, más información generada en el análisis de componentes del medio físico.

Elaborado por: Renssnature & Consulting, 2018

5.1.2.3. **COMPONENTE SOCIAL**

Para la determinación del área de influencia directa social del presente proyecto se utilizó la definición establecida en el Registro Oficial 607 Primer Suplemento del 14 de octubre de 2015, Acuerdo Ministerial 103, publicado en el Registro Oficial No. 332 de 8 de mayo de 2008, el cual indica que:

“Área de Influencia Social Directa (AISD): Espacio que resulta de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará. La relación directa

*entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se da en por lo menos **dos niveles de integración social: unidades individuales (finca, viviendas, predios, y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades)**. En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden.”*

En base al texto citado, el área de influencia social directa debería presentar dos niveles de integración o interacción con las nuevas facilidades del proyecto:

- ✓ El primer nivel de integración, se refiere a los propietarios de la tierra, a los dueños legales de los predios a ser intervenidos por las actividades.
- ✓ El segundo nivel de integración, se refiere a la organización social, sea esta, asociación, comunidad, comuna, recinto, cooperativa, barrio, ciudad, etc., a la que pertenece el dueño o propietario legal de la tierra a ser intervenida por las actividades (primer nivel de integración).

Como ya se ha mencionado, para el presente estudio se propone realizar nuevas actividades, las cuales involucran directamente a las plataformas: Apaika C, Apaika 3DA y Apaika 3DB; y los siguientes accesos ecológicos: Apaika C hasta el acceso existente, Apaika Sur 3DB hasta la plataforma Apaika Sur 3DA y Apaika A hasta la plataforma Apaika Sur 3DB, en consecuencia, a continuación, se presenta el área de influencia social directa.

TABLA N° 12.- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA

FACILIDAD	ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA	
	PRIMER NIVEL DE INTERACCIÓN	SEGUNDO NIVEL DE INTERACCIÓN
<p>PLATAFORMA APAIKA C</p> <p>PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA (CONOCIDA TAMBIÉN COMO APAIKA SUR A O APAIKA SUR 3D)</p> <p>PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB</p> <p>ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA C HASTA EL ACCESO EXISTENTE</p> <p>ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA</p> <p>ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA A HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB</p>	<p>Se determina que no existen predios individuales de influencia, ya que la facilidad se asienta en el territorio de la nacionalidad Huaorani (Ver Anexo Social 2)⁴.</p> <p>No existen viviendas colindantes a dicha facilidad en un radio de 500 metros.</p>	<p>Dentro de este nivel de integración existe una consideración importante, por un lado, el territorio donde se realizarán los trabajos pertenece legalmente a la Organización de Nacionalidades Huaorani de la Amazonía Ecuatoriana (Ver Anexo Social 2); sin embargo, la comunidad Huaorani más cercana es Kawimeno.</p>
<p>ESTACIÓN CENTRAL DE BOMBEO – ECB (CONOCIDA COMO CENTRAL DE PROCESOS APAIKA NENKE – CPAN)</p>	<p>Se determina que no existen predios individuales de influencia.</p> <p>No existen viviendas colindantes a dicha facilidad en un radio de 500 metros.</p>	<p>Dentro de este nivel de integración existe una consideración importante, por un lado, el territorio donde se realizarán los trabajos pertenece legalmente a la Organización de Nacionalidades Kichua de Chiro Isla.</p>

Fuente: Salida de Campo, agosto, 2018.

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

En relación al análisis realizado, se determina que el Área de Influencia Social Directa es el territorio concedido a la Organización de Nacionalidades Huaorani de la Amazonía Ecuatoriana, con su comunidad o centro poblado de Kawimeno, como el más cercano a la zona de implantación de las nuevas facilidades.

⁴ Escritura global se refiere a un título de propiedad legalmente constituido que reconoce un espacio de territorio determinado a una organización social, sea esta comunidad, comuna, asociación, etc. Usualmente este tipo de título de propiedad es común entre los pueblos y nacionalidades indígenas y permite no tener una división predial interna, ni derecho individual sobre la tierra.

Dado que las tierras son globales, es decir, se cuenta con una escritura global legal sin divisiones de propiedad privada interna no se determina que existe un primer nivel de integración, es decir, predios o fincas.

Por otra parte, a partir de los primeros estudios que se implementaron en los campos, se encuentran determinadas las siguientes comunidades cuyas actividades sociales, políticas, administrativas, económicas y culturales se encuentran vinculadas con el presente proyecto, dado que se trata de un Estudio Expost, más no por las nuevas facilidades a construirse.

La interacción de estas comunidades se da principalmente porque dentro de estos asentamientos se implantaron o licenciaron facilidades hidrocarburíferas en el pasado, tal como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA N° 13.- COMUNIDADES DENTRO DEL ÁREA DEL ESTUDIO

PARROQUIA	ASENTAMIENTO	TIPO DE ASENTAMIENTO	TIPO ESCRITURA	ETNIA PRINCIPAL	ETNIA SECUNDARIA
El Edén	El Eden	Comunidad	Global	Kichwa	-
Cap. Augusto Rivadeneyra	Samona Yuturi	Comuna	Global	Kichwa	-
Cap. Augusto Rivadeneyra	Chiro Isla	Comuna	Global	Kichwa	-
Tiputini/Cononaco	Kawymeno	Comunidad	Global	Huaorani	-

Fuente: Salida de Campo, Agosto 2018.

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

Existe un total de cuatro asentamientos relacionados con el desarrollo del Bloque 31, todos estos son comunas o comunidades indígenas, tres pertenecen a la etnia Kichwa del Oriente y una Huaorani.

5.1.2.4. COMPONENTE ARQUEOLÓGICO

La prospección arqueológica ejecutada sobre el área prevista para la construcción de las plataformas y los accesos ecológicos, permitió determinar la presencia de 3 sitios arqueológicos localizados en el acceso ecológico desde la plataforma Apaika A hasta Apaika Sur 3DB. En el Sitio Arqueológico 1, ubicado entre las abscisas 1+990 y 2+030 se recuperaron un total de 110 fragmentos cerámicos; para el Sitio Arqueológico 2, ubicado entre las abscisas 2+120 y 2+160 y entre 2+510 y 2+520 se recuperó un total de 76 fragmentos cerámicos y 2 líticos; finalmente en el Sitio Arqueológico 3 ubicado entre las abscisas 2+500 y 2+560 se encontró un total de 17 fragmentos cerámicos.

En consecuencia, se determina que el área de influencia directa del componente arqueológico, será las áreas antes identificadas.

5.1.3. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

5.1.3.1. COMPONENTE FÍSICO

El área de influencia indirecta para el componente físico ha sido determinada en base al criterio de Programa de Reparación Ambiental y Social del Ministerio del Ambiente (PRAS-MAE), el cual plantea un concepto que pone énfasis en la interrelación de las actividades económicas con la dinámica ecológica y social del área en las que aquellas se desarrollan, teniendo como unidad de estudio la microcuenca, en la cual se tendrán de manera indirecta los impactos ambientales.

Por lo cual el Área de Influencia Indirecta (AII) para este componente es precisamente la zona hacia donde drena toda la precipitación que cae sobre las facilidades existentes y nuevas que son parte del proyecto del Bloque 31, ya que al cambiar la condición del suelo, se cambia las condiciones de drenaje, escurrimiento y su coeficiente, generándose un aporte de sedimentos producidos en la etapa de apertura y remoción de suelo, afectando así indirectamente otros componentes que se ubiquen en el área de drenaje, como se aprecia a continuación.



Se debe recalcar que dicha área ha sido calculada con la utilización del ARC-GIS, en base a los patrones de drenaje y curvas de nivel. El área de influencia indirecta física es de 603, 65 Ha, lo cual se encuentra graficado en el mapa respectivo del Anexo 4.

Finalmente es importante indicar que la variación del nivel de presión sonora o variación en la concentración de contaminantes atmosféricos, es un impacto directo sobre dichos componentes ambientales (NPS y Calidad de Aire), por lo tanto, no se considera dichos componentes para la determinación del AI, sino para áreas de influencia directa.

5.1.3.2. COMPONENTE BIÓTICO

En atención a que el marco referencial de estudios en bosques tropicales y amazónicos o fuera de éstos (Ítem 5.1.2.2.1), corresponden a referencias no específicas que permitan diferenciar áreas de influencia indirecta, se plantea el análisis desde el punto de vista para el componente flora (que dispone de mayor información), y desde el punto de vista global para la fauna, dado que éste último no dispone de información específica sobre trabajos o estudios ambientales similares para varios grupos animales; en este contexto, con el propósito de precautelar las condiciones del área y su interés para la conservación, se considerará las referencias que mayor extensión sugieran para definir el área de influencia indirecta, de acuerdo a los criterios establecidos en la metodología antes citada.

A continuación, se formula el área de influencia indirecta biótica tomando como base los siguientes criterios:

- ✓ El Área de Influencia Indirecta (AII) desde el punto de vista biótico está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental (en este caso flora y fauna) es afectado de manera indirecta por las actividades de operación (a si sea con una intensidad mínima o baja).
- ✓ El criterio principal para delimitar el área de influencia indirecta es el efecto de borde, el cual se origina por la fragmentación del hábitat como producto de las Infraestructuras a Implementarse. El efecto de borde origina un sinnúmero de efectos o cambios que van desde el aumento de especies generalistas u oportunistas hasta la declinación de poblaciones bióticas catalogadas como vulnerables o especies amenazadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Los factores considerados para la determinación del área de influencia indirecta son los siguientes:

TABLA N° 14.- FACTORES DE IMPACTO POR EFECTO DE BORDE

FACTORES DE IMPACTO POR EFECTO DE BORDE
Aumento de las especies de plantas generalistas
Estrés hídrico
Humedad del aire
Déficit en la presión de vapor
Temperatura del aire
Luz
Humedad del suelo
Ingreso de sustancias químicas. (Pesticidas, fertilizantes, etc.)
Densidad del tronco
Área basal
Cobertura de dosel
Cobertura de sotobosque
Daño al dosel

FACTORES DE IMPACTO POR EFECTO DE BORDE
Mortalidad de árboles
Densidad de aves
Depredación de nidos
Composición de especies de plantas

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda. 2018

5.1.3.2.1. FLORA

El proceso del efecto de borde no solo altera las áreas puntuales donde se han realizado o se realizarán actividades de desbroce o movimientos de tierra (áreas de influencia directa), sino que tienden a expandirse desde los bordes hacia el interior del bosque (Camargo y Kapos 1995; Murcia 1995). De manera general, la distancia de penetración (d) es definida como la distancia perpendicular hacia el interior del bosque hasta donde el efecto de borde se vea disminuido (Laurance y Yensen 1991).

Desde el punto de vista de la flora, varios estudios sugieren diferentes distancias de afectación asociadas al efecto de borde, donde una primera gama de factores inciden de manera directa en la estructura del bosque, pudiendo generalizarse a una primera distancia de 50 metros y hasta los 150 metros por daños al dosel; no obstante, los mayores impactos son evidentes a nivel de 500 metros por el desarrollo de especies generalistas, sobre lo cual se considera ésta última distancia como el límite de perturbación ocasionada en la flora, como resultado de la implantación de facilidades y operación del proyecto.

5.1.3.2.2. FAUNA

5.1.3.2.2.1. FAUNA TERRESTRE

De manera general, se establece un área de influencia indirecta de 600 metros de distancia desde el límite del área de influencia directa componente mastofauna, a manera de franja; ya que la intervención en la implementación de las facilidades puede acarrear un incremento en la depredación de nidos en las

especies conforme lo sugieren estudios previos. Esta distancia (600 m), en contraste con el área de influencia directa máxima para la fauna (500 m por ruido) implica por definición una franja de **1.100 metros de distancia** desde el límite de las facilidades hacia el interior del bosque, como el umbral máximo de perturbación sobre los vertebrados e invertebrados terrestres.

5.1.3.2.2.2. FAUNA ACUÁTICA

Debido a la escasa información bibliográfica disponible, el área de influencia indirecta para la ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos considera a los tres cuerpos de agua principales que se encuentran en el área del proyecto (Tiputini, Rumiyaku y Yasuní), junto con drenajes menores que se prolongan de los ramales definidos para el área de influencia directa de la ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos. De manera específica los cuerpos de agua principales y drenajes menores establecen las siguientes referencias:

- ✓ Río Tiputini: 5,4 km aguas arriba y 9 km aguas abajo, desde límite del área de influencia directa para ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos.
- ✓ Río Rumiyaku: 3 km aguas arriba y 10 km aguas abajo, desde límite del área de influencia directa para ictiofauna y macrobentos.
- ✓ Río Yasuní: 1,7 km aguas arriba de drenaje menor (UTM 18S – WGS84: 396161 – 9897323) y 16 km aguas abajo de la coordenada indicada.
- ✓ Drenajes menores: 136 km de una red hidrográfica configurada como complemento al área de influencia directa para la ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos.

De manera global se puede concluir que el área de influencia de la fauna acuática alcanza, al menos, unos 181,1 km de una red hidrográfica entre ríos y drenajes menores a continuación del área de influencia directa para la ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos

TABLA N° 15.- ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA – COMPONENTE BIÓTICO

COMPONENTE	RADIO / EXTENSIÓN	CRITERIO*
Flora	500 m	Desde el punto de vista de la flora, se sugieren diferentes distancias de afectación asociadas al efecto de borde. Una primera distancia de 50 metros y hasta los 150 metros por daños al dosel; no obstante, los mayores impactos son evidentes a nivel de 500 metros por el desarrollo de especies generalistas, sobre lo cual se considera ésta última distancia como el límite de perturbación ocasionada en la flora.
Fauna terrestre	1100 m	Se establece un área de influencia indirecta de 600 metros de distancia desde el límite del área de influencia directa del componente mamíferos, a manera de franja; ya que la intervención en la implementación de las facilidades puede acarrear un incremento en la depredación de nidos en las especies conforme lo sugieren estudios previos (ver Tabla No. 215). Esta distancia (600 m), en contraste con el área de influencia directa máxima para la fauna (500 m por ruido) implica por definición unos 1100 metros, como el umbral máximo de perturbación sobre los vertebrados e invertebrados terrestres.
Fauna acuática	181,1 km	Tres ríos principales: Tiputini, Rumiyaku y Yasuní; además de drenajes menores a continuación del área de influencia directa de ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos, definen una red hidrográfica junto al área del proyecto.

* Resumen proveniente de la combinación de información bibliográfica establecida en la Tabla N° 8, más información generada en el análisis de componentes del medio físico.

Elaborado por: Renssnature & Consulting, 2018

5.1.3.3. COMPONENTE SOCIAL

El Acuerdo Ministerial 103, establece al área de influencia social indirecta como:

“Espacio socio- institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes

para la gestión Socio- ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.”

Es así que el área social indirecta se determinó en base a las unidades político administrativas y las posibles circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas y/o mancomunidades, que intersecan con las actividades del presente proyecto. En ese sentido, se revisó información de estratos político administrativos referenciales a nivel cantonal y parroquial, basándose en información oficial y actualizada con que se cuenta: Cartas Topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y Planes de Ordenamiento Territorial (PDOT`s) del área del proyecto.

TABLA N° 16.- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA

FACILIDAD	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	OTRAS UNIDADES TERRITORIALES
PLATAFORMA APAIKA C	Francisco de Orellana	Aguarico	Cononaco	Organización de Nacionalidades Huaorani de la Amazonía Ecuatoriana (Ver Anexo Social 2); la comunidad Huaorani más cercana Kawimeno.	Territorio de la Organización de Nacionalidades Huaorani de la Amazonía Ecuatoriana. Parque Nacional Yasuní
PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA (CONOCIDA TAMBIÉN COMO APAIKA SUR A O APAIKA SUR 3D)					
PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB					
ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA C HASTA EL ACCESO EXISTENTE					
ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA					
ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA A HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB					
ESTACIÓN CENTRAL DE BOMBEO – ECB (CONOCIDA COMO CENTRAL DE PROCESOS APAIKA NENKE – CPAN)				Organización de Nacionalidades Kichua de la Amazonía Ecuatoriana.	Territorio de la Organización de Nacionalidades Kichua de la Amazonía Ecuatoriana.

Fuente: Salida de Campo, Agosto 2018.

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda.

Para las nuevas facilidades a ser implementadas en los campos, se determina que el área de influencia indirecta es la parroquia de Cononaco, perteneciente al cantón

Aguarico, provincia de Francisco de Orellana, considerándose que dentro de esta unidad político administrativa se encuentra ubicado el territorio de la Organización de Nacionalidades Huaorani de la Amazonía Ecuatoriana y el Parque Nacional Yasuní.

Finalmente, a continuación, se presenta la ubicación político administrativa de los Campos Apaika y Nenke del Bloque 31, existiendo un total de cuatro parroquias: Tiputini, Cononaco, Capitán Augusto Rivadeneyra, pertenecientes al cantón Aguarico; y la parroquia de El Edén, perteneciente al cantón Orellana; todos estos dentro de la provincia de Francisco de Orellana.

TABLA N° 17.- UBICACIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
FRANCISCO DE ORELLANA	Aguarico	Tiputini
		Cononaco
		Capitán Augusto Rivadeneyra
	Orellana	El Edén

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda.

5.2. ÁREA SENSIBLES

El objetivo del análisis de áreas sensibles es identificar aquellas zonas vulnerables del proyecto, para establecer todas las medidas de prevención y mitigación, que permitan un manejo ambiental adecuado. La sensibilidad puede ser definida como:

- ✓ *Capacidad propia de los seres vivos de percibir sensaciones y de responder a muy pequeñas excitaciones, estímulos o causas. (Word Reference, 2014)*
- ✓ *Capacidad de respuesta a muy pequeñas excitaciones, estímulos o causas. (Real Academia de la Lengua, 2014)*
- ✓ *Capacidad propia e inherente a cualquier ser vivo de percibir sensaciones por un lado y por el otro, de responder a pequeños estímulos o excitaciones. (Definición ABC, 2014)*

En consecuencia, para determinar las áreas sensibles del presente estudio, se ha considerado la capacidad de los componentes físicos, bióticos y sociales del área de influencia del proyecto para percibir los impactos y responder a estos, conociéndose que la mayor o menor sensibilidad, dependerá de las condiciones actuales del área donde se va a ejecutar el proyecto.

En ese sentido y sobre la base de la información recopilada para la caracterización de la línea base ambiental, se definen las áreas vulnerables de acuerdo al grado de sensibilidad de cada elemento ambiental.

La metodología utilizada se basa en el “Análisis de Vulnerabilidad - Matriz de Vulnerabilidad”, realizada por el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA en el año 2010, misma que ha sido adaptada por el equipo consultor multidisciplinario, para analizar las variables que influirán sobre la sensibilidad de cada componente, en base a la asignación de ponderaciones establecidas por la experiencia de los técnicos.

Complementariamente se utilizó técnicas de superposición de mapas en GIS, que finalmente son expresadas en unidades espaciales y representadas en mapas temáticos, los cuales se presentan en el Anexo 4. Cartografía.

5.2.1. SENSIBILIDAD FÍSICA

Como sensibilidad física ambiental se entiende a la capacidad del medio para asimilar las alteraciones de un proyecto, y su susceptibilidad a ser afectado en su funcionamiento y condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia. Así como también la presencia de cuerpos hídricos sensibles a estos impactos. En ese sentido, la sensibilidad del espacio geográfico es determinada por la extensión, intensidad y frecuencia de procesos geomorfológicos activos que modelan el paisaje y su potencial erosivo condicionado por las características geológicas, geomorfológicas, climáticas y vegetales del medio, que propician el desarrollo de estos procesos para un determinado espacio y momento.

5.2.1.1. METODOLOGÍA

Los niveles de sensibilidad son determinados por una escala de valoración y de combinación de criterios, que para indicar el grado de susceptibilidad que corresponden principalmente a aspectos fisiográficos (pendiente, altura, y amplitud del terreno) y geotécnicos (compacidad y capacidad portante del terreno). A los atributos de estos criterios se asigna un valor referido una serie de datos representativos y cuantificables. En este caso la pendiente, altura y amplitud del terreno. (Walsh, 2010). A continuación, se presentan aspectos físicos considerados:

TABLA N° 18.- CRITERIOS DE SENSIBILIDAD FÍSICA PARA FACILIDADES

ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
Fisiografía	Pendiente	Plana	0-4%	1
		Plano-ondulada	0-8%	2
		Ligeramente Inclineda	8-25%	3
		Inclinada	25-75%	4
		Muy Inclinada	>75%	5
	Altura	Muy Bajo	0-10m	1
		Bajo	10-20m	2
		Medio	20-50m	3
		Alto	50-70m	4
		Muy Alto	>70m	5
		Terrazas	Extendida	1

ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
	Amplitud del Terreno	Cimas Amplias	5 a 10m	3
		Cimas Abovedadas	2 a 5m	4
		Cimas Afiladas	<2m	5
Geotecnia	Compacidad	Densa	No se puede atravesar con DPL	1
		Media	Se atraviesa difícilmente	2
		Suelta	Se atraviesa fácilmente	4
		Muy Suelta	Más de 10 cm con un golpe	5
	Capacidad Portante (SUCS)	Muy Buena	GW	1
		Buena	GP, GM	2
		Media	GC, SW, SP, SM, SC	4
		Baja	ML, CL, OL, MH, CH, OH	5
Condiciones de Intervención del área	Alta	Área protegida	10	
	Media	Área poco o nada intervenida previamente	5	
	Baja	Área previamente intervenida	1	

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

Fuente: Walsh Perú, 2010

5.2.1.1.1. FISIOGRAFÍA

Este término describe las formas o relieve del paisaje o de una región. En la descripción fisiográfica se refiere a relieve accidentado, picos, montañas, llanuras ríos y todas las formas de relieve de una región.

5.2.1.1.2. GEOTECNIA

Encargada del estudio de las propiedades mecánicas, hidráulicas e ingenieriles de los materiales provenientes del medio geológico, que estudia la composición y propiedades de la zona más superficial de la corteza terrestre, para el asiento de todo tipo de construcciones. Es representado principalmente por la compacidad que evalúa el grado de empaquetamiento de las partículas del suelo in situ, y la capacidad portante que determina la capacidad del terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él.

5.2.1.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FÍSICA

Consiste en la sumatoria de los valores asignados, cuyo resultado final es comparado mediante el rango de sensibilidad establecido en el siguiente cuadro.

TABLA N° 19.- NIVELES DE SENSIBILIDAD FÍSICA

SENSIBILIDAD	RANGO	DESCRIPCIÓN
BAJA	6-15	Se reconocen aquellos atributos cuyas condiciones originales toleren sin problemas las acciones del proyecto, donde la recuperación podría ocurrir en forma natural, o con la aplicación de alguna medida sencilla.
MEDIA	16-25	Se agrupan aquellos atributos donde existe un equilibrio frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.
ALTA	26-35	Se destacan aquellos atributos donde los procesos de intervención modifican irreversiblemente sus condiciones originales y es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos mitigantes.

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda.

Fuente: Walsh Perú, 2010

5.2.1.2.1. SENSIBILIDAD BAJA

Esta categoría destaca las terrazas medias onduladas y las terrazas altas onduladas, estos terrenos corresponden a depósitos de cuaternario de origen aluvial, formado por arcillas-limosas de consistencia suave.

5.2.1.2.2. SENSIBILIDAD MEDIA

Corresponden a sectores de colinas donde existe una moderada potencialidad de ocurrencia de acciones erosivas leves y poco notorias sobre la superficie, litológicamente están constituidos por areniscas, limolitas y arcillas de ligera compactación.

5.2.1.2.3. SENSIBILIDAD ALTA

Incluye áreas que forman parte de sistemas colinosos, laderas y cimas, litológicamente formado por depósitos de areniscas y arcillas-limosas de consistencia moderadamente suave.

5.2.1.3. RESULTADOS

Luego de analizar y comparar los datos recolectados en campo con la metodología antes expuesta, podemos determinar lo siguiente:

TABLA N° 20.- NIVELES DE SENSIBILIDAD FÍSICA – PLATAFORMA APAIKA C

SENSIBILIDAD FÍSICA PLATAFORMA APAIKA C			
FACTORES DE SENSIBILIDAD FÍSICA			
ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTO	VALOR
FISIOGRAFÍA	PENDIENTE	LIGERAMENTE INCLINADA	3
	ALTURA	MEDIO	3
	AMPLITUD DEL TERRENO	TERRAZAS	1
GEOTECNIA	COMPACIDAD	MEDIA	2
	CAPACIDAD PORTANTE	BAJA	5
CONDICIONES DE INTERVENCIÓN DEL ÁREA	ALTA	ÁREA PROTEGIDA	10
NIVEL DE SENSIBILIDAD		MEDIA	24

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

Se pudo determinar que la plataforma Apaika C, tiene una **sensibilidad media**, la cual será evidenciada al ser sometida a las modificaciones necesarias para el acondicionamiento de la plataforma, como lo son: relleno y compactación, remoción de la capa vegetal y deforestación.

TABLA N° 21.- NIVELES DE SENSIBILIDAD FÍSICA – PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA

SENSIBILIDAD FÍSICA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA			
FACTORES DE SENSIBILIDAD FÍSICA			
ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTO	VALOR
FISIOGRAFÍA	PENDIENTE	PLANA	1
	ALTURA	MUY BAJO	1
	AMPLITUD DEL TERRENO	TERRAZAS	1
GEOTECNIA	COMPACIDAD	DENSA	1
	CAPACIDAD PORTANTE	BAJA	5

SENSIBILIDAD FÍSICA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA			
FACTORES DE SENSIBILIDAD FÍSICA			
ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTO	VALOR
CONDICIONES DE INTERVENCIÓN DEL ÁREA	ALTA	ÁREA PROTEGIDA	10
NIVEL DE SENSIBILIDAD		MEDIA	19

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

Se pudo determinar que la plataforma Apaika Sur 3DA tiene una **sensibilidad media**, la cual será evidenciada al ser sometida a las modificaciones necesarias para el acondicionamiento interno de la plataforma, ya que en esta no se requiere realizar ampliación alguna.

TABLA N° 22.- NIVELES DE SENSIBILIDAD FÍSICA – PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB

SENSIBILIDAD FÍSICA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB			
FACTORES DE SENSIBILIDAD FÍSICA			
ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTO	VALOR
FISIOGRAFÍA	PENDIENTE	INCLINADA	4
	ALTURA	ALTO	4
	AMPLITUD DEL TERRENO	TERRAZAS	1
GEOTECNIA	COMPACIDAD	SUELTA	4
	CAPACIDAD PORTANTE	BAJA	5
CONDICIONES DE INTERVENCIÓN DEL ÁREA	ALTA	ÁREA PROTEGIDA	10
NIVEL DE SENSIBILIDAD		ALTA	28

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

Se pudo determinar que la plataforma Apaika Sur 3DA tiene una **sensibilidad alta**, la cual será evidenciada al ser sometida a las modificaciones necesarias para el acondicionamiento de la plataforma, como lo son: relleno y compactación, remoción de la capa vegetal y deforestación.

TABLA N° 23.- SENSIBILIDAD FÍSICA ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA C HASTA EL ACCESO EXISTENTE

SENSIBILIDAD FÍSICA ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA C HASTA EL ACCESO EXISTENTE			
FACTORES DE SENSIBILIDAD FÍSICA			
ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTO	VALOR
FISIOGRAFÍA	PENDIENTE	LIGERAMENTE INCLINADA	3
	ALTURA	MEDIO	3
	AMPLITUD DEL TERRENO	TERRAZAS	1
GEOTECNIA	COMPACIDAD	MEDIA	2
	CAPACIDAD PORTANTE	BAJA	5
CONDICIONES DE INTERVENCIÓN DEL ÁREA	ALTA	ÁREA PROTEGIDA	10
NIVEL DE SENSIBILIDAD		MEDIA	24

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

Se pudo determinar que el Acceso Ecológico desde la plataforma Apaika C hasta el acceso existente, tiene una **sensibilidad media**, la cual será evidenciada al ser sometida a las modificaciones necesarias para el acondicionamiento de los suelos, como lo son: relleno y compactación, remoción de la capa vegetal y deforestación.

TABLA N° 24.- SENSIBILIDAD FÍSICA ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA

SENSIBILIDAD FÍSICA ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DA			
FACTORES DE SENSIBILIDAD FÍSICA			
ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTO	VALOR
FISIOGRAFÍA	PENDIENTE	PLANA	1
	ALTURA	MUY BAJO	1
	AMPLITUD DEL TERRENO	TERRAZAS	1
GEOTECNIA	COMPACIDAD	DENSA	1
	CAPACIDAD PORTANTE	BAJA	5
CONDICIONES DE INTERVENCIÓN DEL ÁREA	ALTA	ÁREA PROTEGIDA	10
NIVEL DE SENSIBILIDAD		MEDIA	19

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

Se pudo determinar que el Acceso Ecológico desde la plataforma Apaika Sur 3DB hasta la plataforma Apaika Sur 3DA, tiene una **sensibilidad media**, la cual será evidenciada al ser sometida a las modificaciones necesarias para el acondicionamiento de los suelos, como lo son: relleno y compactación, remoción de la capa vegetal y deforestación.

TABLA N° 25.- SENSIBILIDAD FÍSICA ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA A HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB

SENSIBILIDAD FÍSICA ACCESO ECOLÓGICO DESDE LA PLATAFORMA APAIKA A HASTA LA PLATAFORMA APAIKA SUR 3DB			
FACTORES DE SENSIBILIDAD FÍSICA			
ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTO	VALOR
FISIOGRAFÍA	PENDIENTE	INCLINADA	4
	ALTURA	ALTO	4
	AMPLITUD DEL TERRENO	TERRAZAS	1
GEOTECNIA	COMPACIDAD	SUELTA	4
	CAPACIDAD PORTANTE	BAJA	5
CONDICIONES DE INTERVENCIÓN DEL ÁREA	ALTA	ÁREA PROTEGIDA	10
NIVEL DE SENSIBILIDAD		ALTA	28

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

Al tratarse de un acceso que atraviesa por un área con diversos aspectos fisiográficos y geotécnicos se asignaron los valores de aquellos tramos en donde el valor de susceptibilidad fue más significativo. De esta forma se pudo determinar que el Acceso Ecológico desde la plataforma Acceso Ecológico desde la plataforma Apaika A hasta la plataforma Apaika sur 3DB, tiene una **sensibilidad alta**, la cual será evidenciada al ser sometida a las modificaciones necesarias para el acondicionamiento de los suelos, como lo son: relleno y compactación, remoción de la capa vegetal y deforestación.

Asimismo, se analizó la sensibilidad de los dos cuerpos hídricos presentes en esta zona, clasificándolos de acuerdo a sus características su caudal medido en campo.

El análisis de los ríos y quebradas determinaron que son sensibles, en diferentes grados, ante cualquier actividad que pueda alterar la calidad del agua de los diferentes cuerpos hídricos.

Para el análisis, los ríos fueron clasificados de acuerdo al caudal medido en el campo de la siguiente manera:

TABLA N° 26.- CRITERIOS DE SENSIBILIDAD FÍSICA PARA CUERPOS HÍDRICOS

CLASIFICACIÓN DE CUERPOS HÍDRICOS	SENSIBILIDAD		
	CANTIDAD	SEDIMENTACIÓN	CALIDAD DE AGUA
Grandes (>10 m ³ /s)	Baja	Baja	Baja
Medianos (1-10 m ³ /s)	Media	Media	Media
Pequeños (<1m ³ /s)	Alta	Alta	Alta

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda. – Equipo Consultor (LTDA., 2016)

Los ríos y quebradas cuyo caudal es menor a 1 m³ /s tienen una sensibilidad más alta debido a que cualquier actividad que requiera de captación o vertimiento de aguas podría alterar el flujo normal del río o alterar su cauce. Los ríos con un caudal de entre 1 y 10 m³ /s solo se verán afectados si son utilizados durante los períodos de bajo caudal, por lo que su sensibilidad se considera media. Los ríos de mayor tamaño o cuyo caudal son mayor de 10 m³ /s son menos sensibles.

5.2.2. SENSIBILIDAD BIÓTICA

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción, que conlleva impactos, efectos o riesgos. De acuerdo al componente biótico, la sensibilidad se relaciona con la presencia de ecosistemas naturales y la presencia de especies de características particulares desde el punto de vista ecológico, como son especies vulnerables, especies protegidas por la UICN, CITES y Libros Rojos de la fauna y flora, que podrían verse alterados ante posibles impactos generados de las actividades y facilidades del proyecto.

Para el componente biótico se han tomado en consideración como áreas sensibles a aquellas que, dependiendo del estado de conservación del ecosistema natural y de la presencia de especies de flora y fauna de importancia, endémica o raras, puedan ser vulnerables a los posibles impactos que causarán las actividades y facilidades del proyecto. En base a la extensión (superficie) de las áreas de influencia directa e indirecta bióticas, definidas en un acápite anterior, se toma en consideración los criterios para la definición de áreas sensibles.

Criterios metodológicos

Las consideraciones para la determinación de áreas sensibles para el componente biótico son: presencia de bosque maduro o en regeneración, especies de importancia, presencia de cursos de agua en el área de influencia (como ríos y drenajes menores), presencia de especies sensibles, endémicas, raras o amenazadas y uso de estadísticos o índices que sugieran niveles de sensibilidad de las especies registradas en el presente estudio.

En el área del proyecto se reconocen tres tipos de sensibilidad biótica, dada la presencia de bosque maduro y bosque en regeneración de tipo colinado o aluvial; sobre lo cual, se conjugan diferentes especies de vertebrados terrestres, peces e insectos terrestres y acuáticos con diferentes grados de sensibilidad a las perturbaciones; en este contexto se define lo siguiente:

- ✓ **Áreas de sensibilidad alta** - son consideradas como aquellas áreas de cobertura vegetal nativa colinada y aluvial, definida como bosque maduro intervenido, bosque secundario y en regeneración, en buen estado de conservación. En esta definición, se incluyen además especies amenazadas con criterio UICN mayor a casi amenazada (NT); es decir, Vulnerable (VU) y En peligro (EN), o especies de fauna silvestre catalogadas como de sensibilidad alta, raras o de importancia ecológica.
- ✓ **Áreas de sensibilidad media** - debido a que no es posible determinar un umbral distintivo o patrones de bosque que presenten menores atributos de conservación o calidad de hábitat sobre las áreas de interés del proyecto y sus

alrededores, por la muy marcada presencia de áreas de bosque maduro y en regeneración, en zonas colinadas e inundables (aluvial) bien conservados; las áreas de sensibilidad media son definidas a través de información relacionada a las especies, en este caso, de sensibilidad media; o que en ausencia de esta información específica, se acoja el criterio de diversidad obtenido de la aplicación de estadísticos que den cuenta del grado o nivel de diversidad en el área de estudio.

- ✓ **Áreas de sensibilidad baja** - son definidas en función de la presencia de especies generalistas o de sensibilidad baja registradas en el presente estudio.

Como un aspecto importante, es necesario precisar que varias especies de sensibilidad baja o media coinciden en la ocupación de sitios de estudio señalados como áreas de sensibilidad alta; sobre lo cual, se acogió el criterio de mayor relevancia, en términos de sensibilidad e importancia para la conservación, dada la presencia de bosque maduro en buen estado o con poca intervención.

Finalmente, la definición de áreas sensibles se sustenta en las observaciones y resultados específicos obtenidos en el diagnóstico ambiental (Capítulo 3), donde se incluyen referencias bibliográficas para la determinación de la sensibilidad e importancia de varios grupos animales, uso de estadísticos e índices que den cuenta de la diversidad o estado de un determinado ecosistema; así como del estado de conservación de las especies, sobre lo cual se ha conjugado el presente análisis para la definición de áreas sensibles.

TABLA N° 27.- SENSIBILIDAD BIÓTICA

COMPONENTE BIÓTICO	SENSIBILIDAD ESPECIE/HÁBITAT	ESPECIES DE IMPORTANCIA/ AMENAZADAS	JUSTIFICACIÓN
Flora	Hábitat de sensibilidad alta.	Marcada heterogeneidad de especies de bosque maduro.	La presencia de vegetación nativa en buen estado de conservación o con poca intervención, evidencia la relevancia o importancia del bosque amazónico. En este sentido, el bosque nativo es considerado como área de sensibilidad alta; ya que, constituye una importante zona con atributos propios del bosque amazónico maduro o en regeneración, donde se convergen varios ecosistemas de formaciones siempre verdes de tierras bajas (colinados) y formaciones aluviales. De acuerdo a las observaciones realizadas, las 8 parcelas de estudio (P1, P2, P3, P4, P5, P5, P7 y P8) contienen especies de sensibilidad alta, distribuidas tanto en las cercanías de las facilidades existentes; así como, en las áreas de las plataformas nuevas y DDV nuevos (líneas de flujo y accesos ecológicos). Esta presencia de especies de alta sensibilidad contrasta con la diversidad alta definida por la aplicación de los estadísticos; por lo que se considera a toda la extensión de bosque nativo en un nivel de sensibilidad alta.
	Hábitat de sensibilidad media.		A pesar que se identificaron sitios con especies en bosque secundarios o en regeneración, éstas no son fácilmente discriminables en la continuidad del bosque; por lo tanto, no se define un área de sensibilidad media, debido a que el bosque presenta mayoritariamente atributos de bosque maduro y en regeneración en zonas colinadas y aluviales.
	Hábitat de sensibilidad baja.		No se define área de sensibilidad baja, pese a que se identificaron especies pioneras o características del proceso de regeneración en algunos puntos estudiados. De manera general, el bosque nativo se encuentra bien conservado, según se desprende de su heterogeneidad y diversidad alta; en este contexto, se acoge el criterio de mayor sensibilidad, donde implícitamente se incorporan las áreas de sensibilidad baja.

COMPONENTE BIÓTICO	SENSIBILIDAD ESPECIE/HÁBITAT	ESPECIES DE IMPORTANCIA/ AMENAZADAS	JUSTIFICACIÓN
Aves	37 especies de sensibilidad alta	52 especies consideradas como indicadoras de buena calidad de hábitat, de las cuales 2 se encuentran en categoría de amenaza significativa: <i>Mitu salvini</i> y <i>Ramphastos vitellinus</i> Vulnerable (VU)	Se determinó al menos unas 52 especies de aves indicadoras de calidad de hábitat en buen estado de conservación y 37 especies de sensibilidad alta. Estas especies se encuentran bien distribuidas en todos los sitios muestreados; en este sentido y dada la extensión de bosque nativo en buen estado de conservación y alta movilidad de las aves, define un área de sensibilidad alta para los bosques colinados y aluviales definidos por el área de influencia directa e indirecta.
	112 especies de sensibilidad media	Una especie se encuentran en categoría de amenaza significativa: <i>Patagioenas subvinacea</i> (VU)	Las especies de sensibilidad media se localizan en los mismos puntos de muestreo, donde se registraron las especies de sensibilidad alta.
	37 especies de sensibilidad baja		Las especies de sensibilidad baja ocurren en varios de los puntos de muestreo considerados por el área de sensibilidad alta y media, y al parecer son menos conspicuas en la zona donde se ubica el proyecto.

COMPONENTE BIÓTICO	SENSIBILIDAD ESPECIE/HÁBITAT	ESPECIES DE IMPORTANCIA/ AMENAZADAS	JUSTIFICACIÓN
Mamíferos	9 especies de sensibilidad alta.	Las 9 especies son también indicadoras de calidad de hábitat y se encuentran en categorías de amenaza significativa: <i>Tayassu pecari</i> (EN), <i>Panthera onca</i> (EN), <i>Tapirus terrestris</i> (EN), <i>Ateles belzebuth</i> (EN), <i>Lagothrix lagothricha</i> (EN) y <i>Puma concolor</i> (VU), <i>Priodontes maximus</i> (VU), <i>Cebuella pigmea</i> (VU), <i>Leontocebus tripartitus</i> (VU)	Se determinó al menos 9 especies de mamíferos que presentan una sensibilidad alta, mismos que se distribuyen mayormente por zonas de bosques colinados; no obstante, en zonas inundables con presencia de bosque las especies de sensibilidad alta también fueron registradas, lo que evidencia que la extensa zona boscosa alberga especies de interés para la conservación. Los sitios de muestreo signados con los códigos: POM-06-1-B31N, POM-07-1-B31N, POM-08-1-B31N, POM-01-B31S, POM-02-B31S, POM-03-B31S, POM-04-B31S, POM-15-B31N, POM-18-B31N, POM-19-B31N, POM-22-B31N, POM-23-B31N, POM-24-B31N, POM-25-B31N, POM-26-B31N, POM-27-B31N, POM-28-B31N, POM-31-B31N, POM-15-B32N, POM-33-B31N, POM-34-B31N, POM-35-B31N, POM-36-B31N, POM-37-B31N, POM-39-B31N, POM-41-B31N, POM-42-B31N, POM-44-B31N, POM-45-B31N corresponden a sitios con sensibilidad alta donde se registró las 9 especies indicadoras.
	11 especies de sensibilidad media		Las especies de sensibilidad media también se distribuyen en sitios de sensibilidad alta, a excepción de los siguientes sitios de muestreo signados con los códigos: PMM-01-B31S-1, PMM-01-B31S-2, PMM-02-B31S-2, PMM-03-B31S-1, PMM-03-B31S-2, PMM-04-B31S-1, PMM-04-B31S-2, PMM-05-B31S-1, PMM-05-B31S-2, PMM-06-B31N-1, PMM-06-B31N-2, PMM-07-B31N-2, PMM-08-B31N-1, PMM-08-B31N-2, POF44-B31N, POM-05-B31S, POM16-B31N, POM17-B31N, POM20-B31N, POM21-B31N, POM29-B31N, POM30-B31N, POM38-B31N, POM40-B31N, POM43-B31N, POM46-B31N, POM47-B31N. Las condiciones del bosque nativo ofrecen una amplia oferta de recursos para el mantenimiento de los mamíferos, por lo que el criterio de sensibilidad alta engloba al criterio de sensibilidad media, pues varias de las especies de sensibilidad alta tienen una alta movilidad y se hallan bien distribuidas en las zonas boscosas.
	31 especies de sensibilidad baja		Las especies de sensibilidad baja se dispersan ampliamente por los sitios de muestreo, y a nivel del presente estudio, deben ser consideradas como frecuentes tanto en zonas de bosque colinado como aluvial. No obstante, desde un punto de vista de definición de áreas sensibles, estas especies de sensibilidad baja no configuran ninguna delimitación de áreas, ya que están integradas dentro de las áreas de sensibilidad media y alta, que corresponden a un nivel

COMPONENTE BIÓTICO	SENSIBILIDAD ESPECIE/HÁBITAT	ESPECIES DE IMPORTANCIA/ AMENAZADAS	JUSTIFICACIÓN
			mayor de interés con propósitos de gestión ambiental.
Herpetofauna	2,5% de especies de sensibilidad alta (n=2 spp)		Se consideran a los transectos PMH-02_ACE_APK C, PMH-01_APKSB, PMH-03_APKSB, PMH-01_ACE-APKP-APKSB, PMH-03_ACE-APKP-APKSB, PMH-04_ACE-APKP-APKSB, PH-7 (comprende 4 transectos) como sitios de sensibilidad alta, ya que se registraron 2 especies bajo este nivel de sensibilidad.
	16,25% de especies de sensibilidad media (n=13 spp)		A excepción de los 10 sitios de muestreo donde se identificó especies de sensibilidad alta, todos los demás sitios de muestreo corresponden a una sensibilidad media, por lo que se puede concluir que en el área del proyecto y sus alrededores corresponden a una sensibilidad alta.
	81,25% de especies de sensibilidad baja (n=65 spp)		Sitios de muestreo con especies de sensibilidad baja se encuentran contenidos en los sitios de sensibilidad alta o media.
Entomofauna	Se incluyen a los bosques colinados ya que presentan una compleja estratificación vertical para el mantenimiento de los coleópteros	28 spp de coleópteros de sensibilidad alta.	Debido a que los bosques colinados son los más relevantes para el mantenimiento de los coleópteros, además de ocupar la mayor superficie sobre el área del proyecto y sus alrededores, se considera a los ecosistemas bosque siempre verde de tierras bajas, como áreas de sensibilidad alta; pues la mayor parte de los muestreos fueron identificados en zonas no inundables, donde se ubicaron las trampas. Este criterio es corroborado por los registros de especies de sensibilidad alta en todos los puntos de muestreo.
	Bosques aluviales o inundables	5 spp de coleópteros sensibilidad media	Áreas de bosque aluvial o inundable, son consideradas como áreas de sensibilidad media; dado que, en la época de menor lluvia, estas especies pueden desarrollarse en zonas contiguas a bosques colinados, conforme lo evidencia los muestreos realizados en este tipo de formación vegetal. Las zonas boscosas inundables pueden ser ocupadas por especies de sensibilidad alta, conforme lo evidencian los registros obtenidos; no obstante, dado que estas áreas están sujetas a variaciones del nivel del agua por la intensidad de lluvias; se define a los bosques inundables como de sensibilidad media.
		6 spp de coleópteros sensibilidad baja	Las áreas de sensibilidad alta y media se superponen sobre las áreas de sensibilidad baja, por lo que se determina que el

COMPONENTE BIÓTICO	SENSIBILIDAD ESPECIE/HÁBITAT	ESPECIES DE IMPORTANCIA/ AMENAZADAS	JUSTIFICACIÓN
Ictiofauna	2 spp de sensibilidad alta	<i>Myleus rubripinnis</i> , <i>Rivulus urophthalmus</i> y <i>Sternopygus macrurus</i> corresponden a especies migratorias consideradas de alta vulnerabilidad, 2 de las cuales presentan sensibilidad media	Se considera a los cuerpos de agua localizados en los puntos de muestreo PMI-10, PMI-12, PMI-13 y PMI-15, correspondientes a los cuerpos de agua: Río Huiririma y otros tres esteros sin nombre cercanos al sendero ecológico Apaika-Nenke, plataforma Apaika C y sector de Chiroisla respectivamente, donde se registró a especies de sensibilidad alta y especies migratorias.
	29 spp de sensibilidad media	2 especies migratorias <i>Myleus rubripinnis</i> y <i>Sternopygus macrurus</i> (de sensibilidad media) fueron consideradas en sensibilidad alta, dada su condición de alta vulnerabilidad	Los cuerpos de agua signados con los siguientes códigos corresponden a las áreas de sensibilidad media: PMI-01, PMI-02, PMI-03, PMI-04, PMI-05, PMI-06, PMI-08, PMI-09, PMI-11, PMI-14, PMI-16, PMI-17, PMI-18, PMI-19, PMI-20. Los cuerpos de agua muestreados PMI-10, PMI-12, PMI-13 y PMI-15 corresponden también a sitios de sensibilidad alta, por lo que no existe una clara separación del área de sensibilidad media, sino que ésta se encuentra cubierta por el área de sensibilidad alta.
	17 spp de sensibilidad baja		Los cuerpos de agua signados con los siguientes códigos corresponden a las áreas de sensibilidad baja: PMI-01, PMI-02, PMI-03, PMI-04, PMI-05, PMI-06, PMI-07, PMI-08, PMI-09, PMI-10, PMI-11, PMI-12, PMI-13, PMI-14, PMI-15, PMI-16, PMI-17, PMI-18, PMI-19 y PMI-20. Todos los sitios antes señalados están sobrepuestos por sitios de sensibilidad media y alta, por lo que en esencia no se define un área de sensibilidad baja, en este sentido se acoge el criterio de mayor importancia para la conservación y mantenimiento de las especies ícticas, desde el punto de vista de la sensibilidad.

COMPONENTE BIÓTICO	SENSIBILIDAD ESPECIE/HÁBITAT	ESPECIES DE IMPORTANCIA/ AMENAZADAS	JUSTIFICACIÓN
Macroinvertebrados acuáticos	37 spp de sensibilidad alta.	Aguas de calidad buena según índice BMWP/COL	En los 20 puntos de muestreo se identificó morfoespecies de sensibilidad alta; no obstante, en el análisis de calidad de agua, se determinó que los cuerpos de agua muestreados signados con los códigos: PMFA-13, PMFA-15, PMFA-16, PMFA-18 y PMFA-20 presentan aguas de buena calidad. Desde el criterio de sensibilidad, se prioriza la calificación de sensibilidad alta, por la presencia de especies catalogadas bajo este criterio; por lo tanto, todos los cuerpos de agua corresponden a un nivel de sensibilidad alta.
	32 spp de sensibilidad media.	Aguas de calidad aceptable índice BMWP/COL	Los cuerpos de agua muestreados signados con los códigos: PMFA-01, PMFA-02, PMFA-04, PMFA-07, PMFA-10, PMFA-11 y PMFA-14 presentaron aguas de calidad aceptable; no obstante, en todos los 20 puntos de muestreo se determinó la presencia de especies de sensibilidad media. Debido a la superposición de sitios con sensibilidad media versus sensibilidad alta, se acoge la de mayor importancia para la conservación; por este motivo la sensibilidad media está implícita en la categoría anterior.
	13 spp de sensibilidad baja.	Aguas de calidad regular índice BMWP/COL	Los cuerpos de agua muestreados signados con los códigos: PMFA-03, PMFA-05, PMFA-06, PMFA-08, PMFA-09, PMFA-12, PMFA-17 y PMFA-19 presentan una regular calidad de agua. No obstante, pese a que las aguas sean catalogadas bajo este criterio, se ha identificado especies de sensibilidad media alta, por lo que, como en el caso anterior, se acoge el criterio de mayor importancia para la conservación de estas morfoespecies.

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

La determinación de áreas sensibles, desde el punto de vista de su ubicación espacial, se circunscriben dentro de los límites de las áreas de influencia directa e indirecta (área total 16.998 ha), donde se prevé que las actividades del proyecto generen potenciales perturbaciones al componente biótico, de cual se establezcan sitios para el monitoreo o muestreo que permita evidenciar cambios en la riqueza y composición de las especies a futuro.

TABLA N° 28.- ÁREAS SENSIBLES – COMPONENTE BIÓTICO

ÁREAS SENSIBLES – COMPONENTE BIÓTICO			
COMPONENTE	SUPERFICIES/SITIOS ESPECÍFICOS DETERMINADOS CON LOS MUESTREOS	NIVEL DE SENSIBILIDAD MAS RELEVANTE	SUPERFICIE TOTAL ESTIMADA (sobre límites del AID y AII)
FLORA	2 ha (8 parcelas de 50x50m)	Alta	7.960 ha. Corresponde a las formaciones de bosque nativo, maduro intervenido, secundario y en regeneración, pues conserva atributos de bosque tropical amazónico colinado y aluvial, donde no es posible discriminar cobertura boscosa con menores atributos de conservación.
AVIFAUNA	13,2 HA	Alta	16.998 ha. Las áreas boscosas colinadas y aluviales ofrecen un importante refugio para especies de aves; en este contexto se considera a la extensión de total del área de influencia directa e indirecta de la fauna terrestre como un área de sensibilidad alta, dado que aves de sensibilidad son bien distribuidos en el área.
MASTOFAUNA	1.383,2 ha	Alta	16.998 ha. Las áreas boscosas colinadas y aluviales ofrecen un importante refugio para especies de mamíferos; en este contexto se considera a la extensión de total del área de influencia directa e indirecta de la fauna terrestre como un área de sensibilidad alta, dado que mamíferos sensibles son bien distribuidos en el área
	Al menos 230 ha	Media	
HERPETOFAUNA	4.000 m ²	Alta	16.998 ha. Las áreas boscosas colinadas y aluviales ofrecen un importante refugio para especies de herpetos; en este contexto se considera a la extensión de total del área de influencia directa e indirecta de la fauna terrestre como un área de sensibilidad media alta.
	2,8 ha	Media	

ÁREAS SENSIBLES – COMPONENTE BIÓTICO			
COMPONENTE	SUPERFICIES/SITIOS ESPECÍFICOS DETERMINADOS CON LOS MUESTREOS	NIVEL DE SENSIBILIDAD MAS RELEVANTE	SUPERFICIE TOTAL ESTIMADA (sobre límites del AID y AII)
ENTOMOFAUNA	PME-01-T1-B31, PME-01-T2-B31, PME-02-T1-B31, PME-02-T2-B31, PME-03-T1-B31, PME-03-T2-B31, PME-04-T1-B31, PME-04-T2-B31, PME-05-T1-B31, PME-05-T2-B31, PME-06-T1-B31, PME-06-T2-B31, PME-07-T1-B31, PME-07-T2-B31, PME-08-T1-B31, PME-08-T2-B31	Alta	11.877 ha. Corresponde a bosques siempre verdes de tierras bajas (colinados), donde se presentan mejores condiciones para el mantenimiento de estas especies. Se consideró la información actualizada de ecosistemas (MAE, 2013).
	PME-03-T1-B31, PME-07-T1-B31, PME-08-T2-B31	Media	5.121 ha. Corresponde a zonas aluviales, que durante los muestreos no estuvieron inundadas, lo que permitió el registro de especies de sensibilidad alta y media; no obstante, dado que estas zonas son temporalmente influenciadas por el agua que restringe el desarrollo de los coleópteros, se consideran como áreas de sensibilidad media.
ICTIOFAUNA	PMI-10, PMI-12, PMI-13 y PMI-15	Alta	115 km. Las microcuencas donde se ubicaron los sitios de muestreo fueron usadas como criterio para la identificación del ramal principal donde se prevé el desplazamiento de especies de sensibilidad alta.
	PMI-01, PMI-02, PMI-03, PMI-04, PMI-05, PMI-06, PMI-08, PMI-09, PMI-11, PMI-14, PMI-16, PMI-17, PMI-18, PMI-19, PMI-20	Media	268 km. Las microcuencas donde se ubicaron los sitios de muestreo fueron usadas como criterio para la identificación del ramal principal donde se prevé el desplazamiento de especies de sensibilidad alta.
MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS	PMFA-01, PMFA-02, PMFA-03, PMFA-04, PMFA-05, PMFA-06, PMFA-07, PMFA-08, PMFA-09, PMFA-10, PMFA-11, PMFA-12, PMFA-13, PMFA-14, PMFA-15, PMFA-16, PMFA-17, PMFA-18, PMFA-19, PMFA-20	Alta	383,7 km. Definidos por 3 ríos principales: Tiputini, Rumiyaku y Yasuní, más drenajes menores que se distribuyen en las áreas de influencia directa e indirecta de la fauna terrestre.

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018.

De acuerdo a los datos expresados en la tabla anterior, se define que el Área de Sensibilidad Biótica de mayor sensibilidad es de 16.998 hectáreas donde la presencia de bosque colinado y aluvial definen dos ambientes bien marcados por la influencia del agua lo que proporciona condiciones excepcionales para el mantenimiento de la biodiversidad amazónica. Es necesario precisar que, las superficies que corresponden a las áreas sensibles se extienden sobre las áreas de influencia directa e indirecta determinadas en un acápite anterior.

5.2.2.1. SENSIBILIDAD –CUERPOS DE AGUA

Para determinar la sensibilidad de los cuerpos de agua y directamente de la fauna acuática, se tomaron criterios relacionados del Estudio del Componente Fauna Acuática - Oglán (PUCE 2012): cuerpos de agua de acuerdo a la amplitud y caudal, factores que determina la capacidad de depuración o autodepuración ante eventos de índoles natura y antrópico (contaminación de sustancias extrañas al ambiente). De esta manera se indican las siguientes categorías:

- ✓ Cuerpos de agua de menor 50 metros - Sensibilidad Muy Alta
- ✓ Cuerpos de agua hasta 100 metros - Sensibilidad Alta
- ✓ Cuerpos de agua de 100 metros en adelante - Sensibilidad Media

En la siguiente tabla, se indica la sensibilidad de los cuerpos de agua:

TABLA N° 29.- SENSIBILIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA

CÓDIGO DE MUESTREO	CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA ACUÁTICO	SENSIBILIDAD
PMA - 15 Estero S/N (Acceso Ecológico Apaika C hasta el acceso existente)	Cuerpo de agua perteneciente a un sistema lótico de 3,50 metros de ancho y 0.50 a 1,50 metros de profundidad, aguas ligeramente turbias, corriente moderada. Sustrato arcilloso; con presencia de necromasa, troncos y ramas sumergidas; las riberas están conformadas por vegetación de bosque primario. Llovió el día anterior al muestreo. El estero se ubica a 250 m aproximadamente de la nueva plataforma Apaika C	Sensibilidad Muy Alta

CÓDIGO DE MUESTREO	CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA ACUÁTICO	SENSIBILIDAD
PMA – 19 Río Rumiyacu (Apaika A hasta la plataforma Apaika Sur 3DB)	Cuerpo de agua perteneciente a un sistema lótico de 20 metros de ancho y 2,50 a 6 metros de profundidad, aguas turbias, corriente moderada. Sustrato arcilloso - arenoso; con escasa necromasa, troncos y ramas sumergidas; las riberas están conformadas por vegetación de bosque primario. Se muestreó en un brazo del río. Llovió la noche anterior al muestreo y disminuyó el caudal del río en la mañana. El río Rumiyacu es utilizado para cocinar, bañarse, nadar y pescar.	Sensibilidad Muy Alta

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2018

5.2.3. SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA

5.2.3.1. METODOLOGÍA

La sensibilidad del componente social ha sido definida considerándose la capacidad de las comunidades del área de influencia del proyecto para percibir los impactos y responder a estos, utilizándose para esto indicadores capaces de registrar cambios en el estado del objeto de estudio sin importar su intensidad.

El grado de bienestar, la calidad de vida y la capacidad de enfrentar los cambios sociales se puede determinar objetivamente evaluando las condiciones que satisfacen las necesidades humanas y sociales de carácter económico, ambiental y sociocultural; es decir, midiendo el capital social de un grupo para determinar su capacidad de adaptarse a situaciones de estrés social. Para realizar esta medición se debe entender la vulnerabilidad o sensibilidad de un grupo social, junto con su capacidad de resiliencia.

La resiliencia implica una perspectiva en la que las personas y los grupos humanos tienen una capacidad y elementos inherentes que les permiten recuperarse y desarrollarse cuando su cotidianidad se altera. Esta recuperación no debe ser entendida como un retorno a la normalidad, sino como una adaptación a las nuevas circunstancias; las dinámicas sociales de las comunidades no nos permiten hablar de escenarios estáticos. El punto central de esta perspectiva es la adaptación y el

aprovechamiento de nuevas oportunidades. (Arciniega, 2013; Maguire & Cartwright, 2008)

La capacidad de los grupos humanos para enfrentar cambios en su entorno socio-ambiental depende de su vulnerabilidad o sensibilidad. En oposición a la resiliencia (la habilidad para responder adaptativamente), la vulnerabilidad social busca hallar los componentes que puedan afectar dicha capacidad de respuesta (Maguire & Cartwright, 2008).

El uso de los conceptos de vulnerabilidad y resiliencia nos permite extraer (y medir) elementos que fortalecen y debilitan a la comunidad para tener un resultado que hable de su capacidad adaptativa como criterio final, expresado bajo la medida del porcentaje de sensibilidad. Este método resalta los puntos débiles de cada comunidad que afectarán la capacidad de respuesta, sin afectar la medición de los recursos y capacidades que fortalecen a cada grupo.

La representación de la sensibilidad social se la realiza a un nivel comunitario; es decir, para cada uno de los asentamientos humanos presentes dentro del área de influencia del proyecto del Bloque 31. Entendiendo a los asentamientos humanos como: comunidades, recintos, barrios o centros poblados. En este sentido, la representación de la sensibilidad no se la realiza a nivel parroquial o cantonal; sino, responde a contextos y realidades propias de la población de influencia (asentamientos humanos). Además, representa elementos prioritarios, transversales y de suma importancia para determinar el capital social de la población, como educación, salud, dirigencia, grupos sociales, etnia, servicios básicos y legalidad los cuales buscan ilustrar variables al nivel socioeconómico. Estas variables se describen en la tabla de Variables de Sensibilidad Socioeconómica.

Se realizó la definición de una escala de valoración para indicar el grado de sensibilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones, es

decir, la ejecución del proyecto; siendo establecido en base al análisis del equipo multidisciplinario que realizó el presente estudio.

TABLA N° 30.- RANGO DE SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA

SENSIBILIDAD	CRITERIO	RANGO
BAJA	Se reconocen aquellos atributos cuyas condiciones originales toleran sin problemas las acciones del proyecto y son capaces de generar respuestas adaptativas de forma espontánea. Cuentan con un nivel socioeconómico estable y buena organización comunitaria. Las medidas a tomarse son de bajo impacto y hacen uso de la organización existente.	0% - 29,99%
MEDIA	Se agrupan aquellos atributos donde existe un equilibrio social frágil. La respuesta frente al proyecto requiere de intervención y medidas que fortalezcan el componente socio económico u organizacional de base ya existente.	30% - 60,99%
ALTA	Se destacan aquellos atributos donde la capacidad de respuesta frente a los procesos de intervención es muy baja o nula. No cuentan con una organización social de base sólida ni con recursos socioeconómicos estables. Se deben plantear acciones que ayuden a construir dirigencia y grupos sociales, y en generar desarrollo socioeconómico.	61% – 100,0%

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2016

5.2.3.2. PONDERACIÓN DE VARIABLES DE SENSIBILIDAD

Consiste en asignar un valor numérico a cada aspecto social con la finalidad de poder realizar una interpretación cuantitativa sobre varios contextos que influyen en la dinámica social de cada una de las comunidades encontradas en el área de influencia. Cada aspecto social cuenta con posibles variaciones a las que se les ha asignado un valor numérico; siendo 1 la calificación que representa la mayor sensibilidad, y 0,1 el valor que indica la menor sensibilidad. Estas calificaciones se tabulan para representar el porcentaje asignado a su categoría específica, a continuación, se describe los valores otorgados para cada contexto social.

TABLA N° 31.- CALIFICACIÓN DADA A LAS VARIABLES SOCIOECONÓMICAS

CONTEXTO	ASPECTO	INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN
DEMOGRAFÍA (20%)	Etnia Principal	Pueblos y nacionalidades	1
		Colonos o mestizos	0,1
	Grupos de Edad	0-18 y >65	1

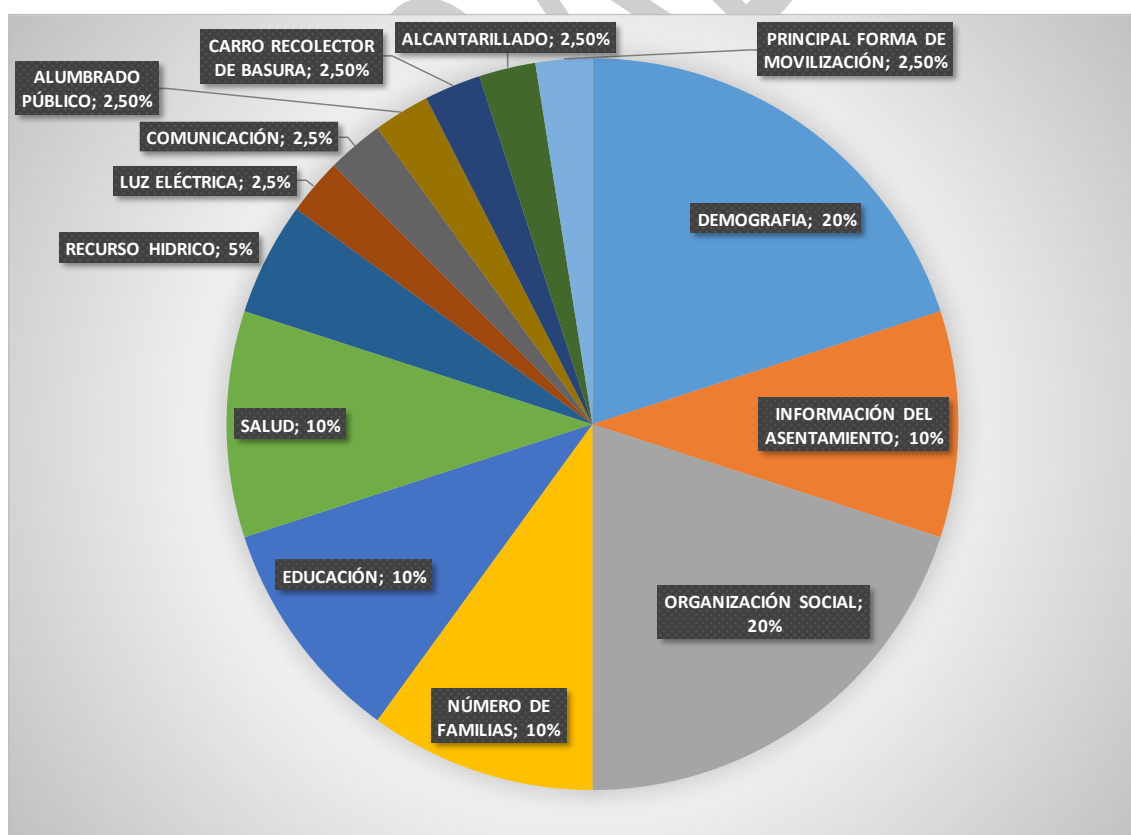
CONTEXTO	ASPECTO	INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN
	Lugar de Nacimiento	19 - 64	0,1
		Migrante	1
		Autóctono	0,1
	Actividad productiva	Ninguna	1
		Cuenta Propia	0,5
		Asalariado	0,1
INFORMACIÓN DEL ASENTAMIENTO (10%)	Situación Legal	Ninguno	1
		En tramite	0,75
		De hecho	0,5
		Jurídico	0,25
ORGANIZACIÓN SOCIAL (20%)	Directiva	No	1
		Si	0.1
	Organizaciones sociales	No	1
		Si	0.1
	Cantidad de organizaciones	0-2,99	1
		3-4,99	0.5
5-7		0.1	
NÚMERO DE FAMILIAS (10%)	> de 251	0.1	
	Entre 101 y 250.	0.5	
	Entre 31 y 100.	0.8	
	< de 30	1	
EDUCACIÓN (10%)	Institución Educativa	No	1
		Si	0.1
	Nivel de Instrucción	Ninguno	1
		Básico	0.8
		Bachillerato	0.5
		Superior	0.1
SALUD (10%)	Instituciones de Salud	No	1
		Si	0,1
	Tratamiento del agua	< 50	1
		> 50	0.1
RECURSO HÍDRICO (5%)	Principal fuente de agua	Otros (lluvia, cuerpos hídricos, pozos)	1
		Agua Entubada	0,5
		Agua Potable	0,1
	Cantidad de Cuerpos Hídricos	0 - 1	1
		2 - 4	0.5
		> 4	0.1
LUZ ELÉCTRICA (2.5%)	Sin Luz Eléctrica	1	
	Con Luz Eléctrica	0,1	
COMUNICACIÓN (2.5%)	Cobertura de señal de TV nacional	No	1
		Si	0.1
	Cuenta con teléfono convencional	No	1
		Si	0.1
	Cuenta con cobertura radiofónica	No	1
		Si	0.1
ALUMBRADO PÚBLICO	Sin Alumbrado Público	-	1
	Con Alumbrado Público	Extendido	0,1

CONTEXTO	ASPECTO	INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN
(2.5%)		Algo extendido	0,5
CARRO RECOLECTOR DE BASURA (2.5%)	Sin Recolección de Basura		1
	Con Recolección de Basura		0,1
ALCANTARILLADO (2.5%)	Sin Alcantarillado		1
	Con Alcantarillado		0,1
	Tipo de descarga de aguas Grises y negras de los hogares	Ambiente	1
		Pozo	0.1
PRINCIPAL FORMA DE MOVILIZACIÓN (2.5%)	Pedestre		1
	Fluvial		0,5
	Terrestre		0,1
TOTAL (100%)			

Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda.

En el siguiente gráfico se representa la valoración que cada variable tiene en la calificación final de sensibilidad.

FIGURA N° 4.- PORCENTAJE DE LAS VARIABLES EN LA CALIFICACIÓN FINAL



Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda.

5.2.3.3. ANÁLISIS SENSIBILIDAD SOCIAL

Se realizó la definición de una escala de valoración para indicar el grado de sensibilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones, es decir, la ejecución del proyecto. En lo referente a los resultados generales se presenta la siguiente tabla, la cual contiene el resultado final de la sensibilidad de las comunidades del AID, con el respectivo color que señala el grado de sensibilidad de estas poblaciones.

TABLA N° 32.- RESULTADOS DE LA SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA EN LAS COMUNIDADES DEL AID

ASENTAMIENTO	DETERMINACIÓN DE SENSIBILIDAD
Kawymeno	72,30%
Chiro Isla	54,30%
El Eden	49,50%
Samona Yuturi	47,50%

Fuente: Salida de Campo, Julio 2018.

Elaborado por: Elaborado por: Renssnature & Consulting Cía. Ltda.

Como se puede apreciar, la mayoría de las comunidades del AID presentan una sensibilidad media, color amarillo, es decir una sensibilidad social que comprende el rango entre 30% a 60,99%. Existe un asentamiento con sensibilidad alta, (72,3% de sensibilidad social) correspondiente al poblado de Kawymeno, además se asigna un porcentaje de 54,30% de sensibilidad al poblado de Chiro Isla, 49,50% de sensibilidad social a la comunidad El Edén, y un 47,50% de sensibilidad social en la comunidad de Samona Yuturi, no se registra ningún poblado con sensibilidad baja.

En la siguiente tabla se muestra las ponderaciones y correlación de variables para sensibilidad social en los cuatro asentamientos del AID

TABLA N° 33.- PONDERACIÓN DE VARIABLES DE SENSIBILIDAD SOCIAL EN LAS COMUNIDADES DEL AID

REPRESENTACIÓN				
Asentamiento	Kawymeno	Chiro Isla	El Eden	Samona Yuturi
Demografía	13,00%	13,00%	13,00%	13,00%
Información del asentamiento	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
Organización social	14,00%	14,00%	8,00%	2,00%
Número de familias	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
Educación	10,00%	3,00%	3,00%	4,50%
Salud	10,00%	5,00%	7,50%	10,00%
Recurso hídrico	3,75%	3,75%	2,50%	2,50%
Luz eléctrica	2,50%	0,25%	0,25%	0,25%
Comunicación	2,50%	1,00%	1,00%	1,00%
Alumbrado público	2,50%	0,25%	0,25%	0,25%
Carro recolector de basura	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
Alcantarillado	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%
Principal forma de movilización	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%
	72,3%	54,3%	49,5%	47,5%

Fuente: Salida de Campo, Julio 2018.

Elaborado por: RENSSNATURE & CONSULTING CÍA. LTDA.

Se observa que existe una correlación alta entre la calificación final y el valor obtenido en las variables: *organización social*, *número de familias*, *recurso hídrico*, y *carro recolector de basura* en la comunidad de **Chiro Isla**; una correlación media entre la calificación final y el valor obtenido en las variables: *demografía*, *salud*, *alcantarillado*, y *principal forma de movilización*. Y una correlación más débil con las variables: *información del asentamiento*, *educación*, *luz eléctrica*, *comunicación*, y *alumbrado público*.

Se observa que existe una correlación alta entre la calificación final y el valor obtenido en las variables: *número de familias*, *salud*, *carro recolector de basura* en la comunidad de en la comunidad de **El Eden**; una correlación media entre la calificación final y el valor obtenido en las variables: *demografía*, *organización social*, *recurso hídrico*, *alcantarillado*, y *principal forma de movilización*. Y una

correlación más débil con las variables: *información del asentamiento, educación, luz eléctrica, comunicación, y alumbrado público*

Se observa que existe una correlación alta entre la calificación final y el valor obtenido en las variables: *número de familias, salud, y carro recolector de basura* en la comunidad de **Samona Yuturi**; una correlación media entre la calificación final y el valor obtenido en las variables: *demografía, educación, recurso hídrico, alcantarillado, y principal forma de movilización*. Y una correlación más débil con las variables: *información del asentamiento, organización social, luz eléctrica, comunicación, y alumbrado público*.

Se observa que existe una correlación alta entre la calificación final y el valor obtenido en las variables: *organización social, número de familias, educación, salud, recurso hídrico, luz eléctrica, comunicación, alumbrado público, y carro recolector de basura* en la comunidad de **Kawymeno**; una correlación media entre la calificación final y el valor obtenido en las variables: *demografía, alcantarillado, y principal forma de movilización*. Y una correlación más débil con las variables: *información del asentamiento*.

5.2.3.4. CONCLUSIONES SENSIBILIDAD SOCIAL

Como se puede ver en el análisis de sensibilidad social la mayoría de las comunidades tienen un resultado medio; es decir, que existe un equilibrio social frágil. La adaptación frente a las condiciones que genera la presencia del proyecto petrolero requiere de intervención que ayude a fortalecer los aspectos sociales y económicos de la comunidad.

La intervención en las comunidades se deberá hacer teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades de cada comunidad, para poder asistir a la comunidad en el desarrollo de propuestas que propicien la mejora socioeconómica y cultural a partir de la presencia del proyecto, con relación a sus necesidad más inmediatas, como

son: el recurso hídrico (en tanto mejora del sistema de agua potable, junto a su correcta potabilización), además la gestión para proveer a la comunidad de una correcta recolección y manejo de desechos, también debido a la población joven: menos de 19 años de edad en las distintas parroquias donde se ubican las comunidades del AID, es prioritario fomentar los proyectos productivos, y el acceso al sistema educativo generando oportunidades en un búsqueda de un desarrollo integral.

Para el caso de la comunidad de Chiro Isla será indispensable propiciar la organización social interna para mantener canales de comunicación abiertos, y direccionar mejor las propuestas de beneficios colectivos hacia las poblaciones, respetando las cadenas de mando tanto comunitarias como políticas. Mientras que para el caso de las comunidades de El Eden y Samona Yuturi será prioritario mejorar el acceso a la salud, y al agua potable.

Los resultados de sensibilidad presentados, son guías de impacto en la ejecución del proyecto. La existencia del mismo genera cambios inevitables en la cotidianidad y dinámicas de una comunidad a corto y largo plazo; es menester tener especial cuidado en afectar de una manera positiva a los asentamientos en el área de influencia.

Cabe mencionar que en la comunidad de Kawymeno tienen una sensibilidad social alta, debido a que no se encontró información de primera mano, dado que los dirigentes no colaboraron con la información primaria de su comunidad, lo que impidió generar inferencias basado en estos datos para buscar alternativas y búsqueda de soluciones a las problemáticas en sus comunidades, además esto impidió buscar las maneras y formas de destinar recursos económicos, evitando el ver hacia dónde y cómo dirigirlos.

5.2.4. SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA

La sensibilidad arqueológica está relacionada a la presencia de materiales culturales dentro de las zonas de intervención del proyecto, para esto se tomarán en cuenta los resultados de la prospección arqueológica realizada y el soporte bibliográfico existente para dichas zonas.

Los criterios con los que se define la sensibilidad en este componente, en base a la experiencia del equipo multidisciplinario, se presentan en la siguiente tabla:

TABLA N° 34.- CRITERIOS PARA DEFINIR LA SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA

SENSIBILIDAD	CRITERIO
ALTA	Sitios con resultados de prospección arqueológica positiva, presencia de vestigios prehispánicos o con definición de su procedencia, que requieren un rescate arqueológico previo a la etapa de remoción de suelos.
MEDIA	Sitios con resultados de prospección arqueológica positiva, puntos con presencia de vestigios sin definición de su procedencia, catalogados como Hallazgos Casuales, que requieren un monitoreo con control especial en puntos donde se registran las evidencias.
BAJA	Sitios con ausencia de vestigios. Se recomienda monitoreo, pues a pesar de no presenciar vestigios, no se descarta el hallazgo de remanentes durante etapa de remoción de suelos.

Fuente: Renssnature & Consulting Cía. Ltda., 2016

Los resultados de la prospección arqueológica sistemática ejecutada sobre el área prevista para la construcción de las facilidades revelaron un nivel de sensibilidad **bajo** para las plataformas Apaika C y Apaika Sur 3BD y para los accesos ecológicos desde la plataforma Apaika C hasta el acceso existente y desde la plataforma Apaika Sur 3BD hasta la plataforma Apaika Sur 3DA. Sin embargo, para el caso de acceso ecológico desde la plataforma Apaika A hasta la plataforma Apaika Sur 3DB se determinó un nivel de sensibilidad arqueológica **alto** debido a la presencia de fragmentos cerámicos y líticos posiblemente parte de una misma aldea precolombina.