

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

INFORME TÉCNICO N° D000490-2021-MIDAGRI- SERFOR-DGGSPFFS-GA

"PLAN DE ABANDONO DE LA LOCACIÓN PAD B LOTE 108"

Preparado para:



Preparado por:



Calle Alexander Fleming 187, Urb. Higuiereta, Surco, Lima, Perú

Teléfono: 448-0808, 702-4846, Fax: 702-4846

Web: www.walshp.com.pe

Lima – Perú

Julio, 2021

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SEGÚN INFORME TÉCNICO N° D000490-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA

MARCO LEGAL

OBSERVACIÓN N° 1 (2.2.1)

En el ítem 2.0 *Marco Legal*, el Titular deberá considerar adicionalmente las siguientes normativas:

- Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado con D.S. N° 018-2015-MINAGRI.
- Reglamento para la Gestión de la Fauna Silvestre, aprobado con D.S N° 019-2015-MINAGRI.
- Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas, aprobado con D.S N° 021-2015-MINAGRI.
- Decreto Supremo N° 011-2017-MINAGRI, que aprueba la “Estrategia Nacional para Reducir el Tráfico Ilegal de Fauna Silvestre en el Perú, periodo 2017 - 2027 y su Plan de Acción 2017 - 2022”.
- Resolución de Dirección Ejecutiva N° 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, que aprueba los “Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre”.
- Decreto Ley N° 21080, suscripción a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES.
- Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM. - Aprueban la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA.
- Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM. - Aprueban la Guía de inventario de la fauna silvestre.
- Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM. - Aprueban la Guía de inventario de la flora y vegetación.

Respuesta:

Se incorpora las siguientes normativas en el Marco Legal, en lo que le resulte aplicable al Plan de Abandono del Lote 108.

- Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado con D.S N° 018-2015-MINAGRI.
- Reglamento para la Gestión de la Fauna Silvestre, aprobado con D.S N° 019-2015-MINAGRI.
- Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas, aprobado con D.S N° 021-2015-MINAGRI.
- Decreto Supremo N° 011-2017-MINAGRI, que aprueba la “Estrategia Nacional para Reducir el Tráfico Ilegal de Fauna Silvestre en el Perú, periodo 2017 - 2027 y su Plan de Acción 2017 - 2022”.
- Resolución de Dirección Ejecutiva N° 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, que aprueba los “Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre”.

- Decreto Ley N° 21080, suscripción a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES.
- Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM. - Aprueban la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA.
- Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM. - Aprueban la Guía de inventario de la fauna silvestre.
- Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM. - Aprueban la Guía de inventario de la flora y vegetación.

ÁREA DE INFLUENCIA

OBSERVACIÓN N° 2 (2.2.2)

En el ítem 5.2. *Área de influencia*, el Titular deberá precisar el área de influencia directa e indirecta en hectáreas.

Respuesta:

A continuación se precisa la superficie de las áreas de influencia ambiental:

Cuadro 2-1 Superficie del área de influencia ambiental del plan de abandono

Área de influencia ambiental	Componentes	Área (ha)
Área de influencia directa del plan de abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Locación Pad B (6.60 ha) (*). • Áreas contiguas: estabilización con taludes y el control de la erosión (*). • Ruta de la línea de captación de agua (**). • Espacio donde se instaló la estación bombeo de agua de la quebrada Piotoa (**). 	10.35
Área de influencia indirecta del plan de abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Área circundante a la Locación PAD B y al sistema de captación de agua (ruta de la línea de captación de agua y espacio donde se instaló la estación bombeo de agua de la quebrada Piotoa). • Espacio de ruta terrestre que conforman las vías de acceso existentes, a ser empleadas para el acceso hacia la Locación Pad B. 	192.54

(*) Predio privado adquirido por Pluspetrol.

(**) El área se encuentra en predios agrícolas privados.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

Se adjunta en el Anexo A, el mapa de área de influencia ambiental definida para el presente Plan de Abandono.

OBSERVACIÓN N° 3 (2.2.3)

En el ítem 5.2. *Área de influencia*, el Titular deberá aclarar si se realizará un Plan de Abandono temporal o permanente, debido que se presenta ciertas incongruencias en varios ítems, donde declaran el abandono permanente y otros ítems el abandono temporal, como es el caso del ítem 5.2.1 (Área de influencia ambiental del plan de abandono de la Locación Pad B). Por tanto, deberá revisar y actualizar la información en todo el documento

Respuesta:

En relación a los ítems 5.2 y 5.2.1, se precisa que la referencia al cierre temporal del pozo corresponde al estado actual del mismo, el cual será abandonado definitivamente según se indica en el ITS.

Se precisa que el presente Plan de Abandono corresponde al Lote 108 por término de contrato, en el cual la única actividad realizada fue la perforación exploratoria en la Locación Pad B, con un único pozo exploratorio (BSE1X).

COMPONENTES DEL PROYECTO A ABANDONAR

OBSERVACIÓN N° 4 (2.2.4)

En el ítem 6.0. *Componentes del proyecto a abandonar*, el Titular deberá precisar detalladamente las actividades y medidas realizadas para el retiro de componentes, previas a la realización del Plan de Abandono, a fin de conocer la condición actual del área del proyecto.

Respuesta:

Los componentes retirados previo a la realización del Plan de Abandono se realizó en cumplimiento al Artículo 103º, Decreto Supremo 039-2014-EM, y fue comunicado a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de energía y Minas, y OEFA mediante carta Lote 56-108-19-024. En esta carta se detalla la condición del área del proyecto al momento de la suspensión temporal (mayo 2019), y la misma está incluida en el *Anexo 1.8* del Plan de Abandono presentado (*Folios 00216 al 00222*). Es preciso indicar que actualmente se puede verificar que existe un proceso de restauración pasiva, a partir del crecimiento de especies vegetales en las zonas de taludes y áreas contiguas a la locación, ver Figura 5-1.

Como actividades generales, antes del retiro de los equipos de perforación y facilidades asociadas se identificaron los peligros y evaluaron los riesgos que llevaban consigo dichas actividades.

Durante las actividades de retiro, en base a los peligros identificados y el riesgo evaluado se determinaron medidas correctivas y/o preventivas que fueron plasmados en la Evaluación de Riesgos (ER) para prevenir probables incidentes y/o accidentes.

Luego del retiro se tomaron una serie de medidas ambientales, entre ellas:

- Limpieza general del área desmovilizada
- Retiro de todos los residuos generados según el Plan de Gestión y Manejo de Residuos a través de la EOS autorizada

A continuación, se detalla cada una de las actividades realizadas respecto de las instalaciones retiradas:

a) Plataforma Principal

Una vez que se retiró la torre de perforación y todos sus componentes (zarandas, generadores, equipos para preparación de lodos y todas las maquinarias utilizadas) se realizó la limpieza general de la plataforma en cuanto a residuos sólidos o cualquier otro material ajeno que incluyó el apilado de los unimats en el galpón de recortes de perforación a fin de preservarlos de la lluvia. Todos los equipos y/o materiales usados en la perforación fueron colocados en los camiones apropiados para su retiro cuidando de no generar derrames en el suelo de ningún tipo y con los kits antiderrames cerca para atender cualquier evento no deseado.

b) Cellar

El Cellar luego de culminar la etapa de perforación quedó cercada con mallas, se colocó un techo y un muro de contención alrededor a base de sacos con tierra - cemento para evitar el ingreso del agua de lluvia y se puso señalización de prevención. Se dejó para la siguiente etapa la base impermeabilizada con geomembrana y cemento, a nivel del suelo, que sirvió para soportar a la torre de perforación. Se procedió a retirar todo tipo de residuos sólidos que hubieran quedado en el lugar dejándolo completamente limpio.

c) Componentes (pozo)

El cabezal (Cabeza de Pozo BSE 1 X) quedó cerrado con los tapones de seguridad y con los respectivos precintos y bloqueos de las válvulas para evitar cualquier manipulación. Todo el lugar quedó limpio de residuos sólidos o líquidos presentes.

d) Fosa de prueba y poza sísmica

Tanto la fosa de prueba como la poza sísmica fueron rellenas con el material que se extrajo para su construcción. Para el caso de la poza sísmica se retiró previamente la geomembrana que se empleó en su construcción, la cual fue enviada al área de acopio temporal de residuos sólidos. Ambas áreas auxiliares quedaron reconformadas y nivelados con relación a la superficie original del terreno.

e) Fosa de cortes de perforación

La fosa de cortes de perforación fue cerrada y reconformada a nivel de suelo. Previamente se retiró la geomembrana que tenía como cobertura, la cual fue llevada a la zona de acopio temporal de residuos sólidos para su posterior envío hacia los puntos de disposición final a través de la EO-RS. El galpón de la fosa de cortes de perforación aún se mantiene techada, cercada y señalizada.

f) Poza de almacenamiento de agua fresca

La poza aún se encuentra impermeabilizada con geomembrana, señalizada y cercada. Sin embargo, se encuentra completamente vacía gracias a que cuenta con un canal de drenaje. La poza se encuentra libre de cualquier tipo de residuos sólidos.

g) Estación de bombeo de agua

Luego de culminada la perforación de pozo exploratorio se procedió a desinstalar todas las estructuras existentes en la estación de bombeo de agua. Se retiraron todos los tanques de almacenamiento de agua (8 recipientes de 5 m³ cada uno), caseta de vigilancia, el equipo de bombeo y su caseta respectiva que estaba impermeabilizada con geomembrana. Se realizó una limpieza general del área y la geomembrana y demás residuos sólidos fueron llevados al área de acopio temporal para su posterior disposición final por una EO-RS.

- h) Campamento de Perforación
Culminado la etapa de perforación del pozo exploratorio el campamento y sus facilidades fueron desmontados completamente con los cuidados respectivos de no afectación del suelo. Fueron retirados también la Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP, la Planta de Tratamiento de Agua Residual Doméstica - PTARD, instalaciones sanitarias, comedor, lavandería, módulos de habitaciones y oficinas, talleres y otros. Todos los residuos generados durante la desmovilización fueron enviados al área de acopio temporal para su posterior disposición final.
- i) Taludes y caminos internos
Todos los taludes y caminos interiores quedaron estabilizados. Dichas áreas quedaron limpias en su totalidad y libres de residuos sólidos. Se consideró realizar el mantenimiento periódico de dichas áreas a través de trabajos de control de erosión.
- j) Drenajes perimetrales de la plataforma para control de escorrentía pluvial
Todos los drenajes perimetrales de la plataforma cuya función era controlar la escorrentía de aguas pluviales quedaron limpios y estabilizados. Sin embargo, se consideró realizar el mantenimiento periódico de dichas áreas a través de trabajos de control de erosión.
- k) Canal interno de la plataforma de perforación
El canal perimetral interno luego de culminar la perforación del pozo exploratorio quedo completamente limpio y sin ningún tipo de residuos. Durante el tiempo de suspensión temporal el canal se mantendrá habilitado y con mantenimiento periódico.
- l) Canal externo de la plataforma de perforación
El canal perimetral externo luego de culminar la perforación del pozo exploratorio quedo completamente limpio y sin ningún tipo de residuos. Durante el tiempo de suspensión temporal el canal se mantendrá habilitado y con mantenimiento periódico a fin de evitar el deterioro de la geomembrana que lo recubre.
- m) Almacenes
Los almacenes de productos químicos y de cemento se mantiene techados, cercados y señalizados, todos los productos químicos sólidos y líquidos fueron retirados. Se mantienen acopiados materiales varios (contenedores, tuberías, madera). Las áreas quedaron limpias de todo tipo de residuos, los cuales fueron trasladados al área de acopio temporal previo a su traslado a los puntos de disposición final.
- n) Almacén de Combustible
Todo el combustible y los tanques o recipientes fueron retirados. Luego de su desmovilización se mantuvo el área impermeabilizada con geomembrana y con señalización. Se consideró realizar el mantenimiento periódico del área.
- o) Control de ingreso
Los puntos de control de ingreso se mantienen localizados en dos sitios de ingreso a la locación Pad B. Estos puntos sirven para albergar durante su guardia al personal de seguridad y vigilancia de la empresa.

Se presenta en el Anexo B el Plano P-03 donde se especifica la ubicación de los componentes de la Locación Pad B y que fueron desmovilizados de acuerdo a la Carta Lote 56-108-19-024, donde se

puede observar que estuvieron ubicados dentro del área de la Locación Pad B, cuya área forma parte del presente Plan de Abandono.

CONDICIONES ORIGINALES Y ACTUALES DEL ÁREA DE LA LOCACIÓN PAD B

OBSERVACIÓN N° 5 (2.2.5)

En el ítem 8.2. *Medio biológico*, el Titular deberá identificar, describir y caracterizar las coberturas de vegetales y unidades de vegetación presentes en el área de estudio, en condiciones originales y actuales.

Respuesta:

A continuación, se presenta la descripción de la cobertura vegetal en el área de la Locación Pad B, en sus condiciones originales y actuales:

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 Comparación de las condiciones originales y actuales de la cobertura vegetal en la Locación Pad B

Tipo de cobertura	Condiciones originales (1)	Condiciones actuales
Cobertura vegetal	<p>La unidad de vegetación presente en la Locación Pad B corresponde a tierras antropizadas con actividad agrícola, denominada según el ITS aprobado (1) como "Complejo de chacras y purmas".</p> <p>Esta unidad responde a un complejo de formaciones generado por la actividad histórica de tumba y quema, uso agrícola o pecuario y abandono periódico por lo que se caracteriza por presentar chacras de cultivo, así como áreas abiertas destinadas para cultivo, parches de bosque secundario en regeneración natural denominadas purmas en tierras de descanso para reinstalar cultivos agrícolas, con características de bosques secundarios con dosel bajo compuesto por especies pioneras de rápido crecimiento, y pastizales naturales.</p> <p>Durante la evaluación de reconocimiento realizado en el año 2017 para el ITS, en el área de la Locación Pad B se reportaron dos especies: <i>Musa paradisiaca</i> "plátano" (familia Musaceae) y <i>Manihot esculenta</i> "yuca" (familia Euphorbiaceae), ambas correspondientes a especies cultivadas por los pobladores locales.</p> <p>Ver Mapa de Vegetación del ITS en el Anexo C; y el Mapa de Vegetación para el área de abandono de la Locación Pad B, Anexo D.</p>	<p>En la actualidad el área de trabajo de la Locación Pad B se encuentra en descanso, habiéndose culminado las actividades de perforación exploratoria, y algunas áreas se vienen recuperando en forma natural, conforme se muestran en la integración fotográfica, Figura 5-1.</p> <p>De lo expuesto anteriormente se concluye que la restauración pasiva se viene implementando en la Locación Pad B.</p> <p>El entorno a la Locación Pad B corresponde a tierras antropizadas con actividad agrícola.</p>

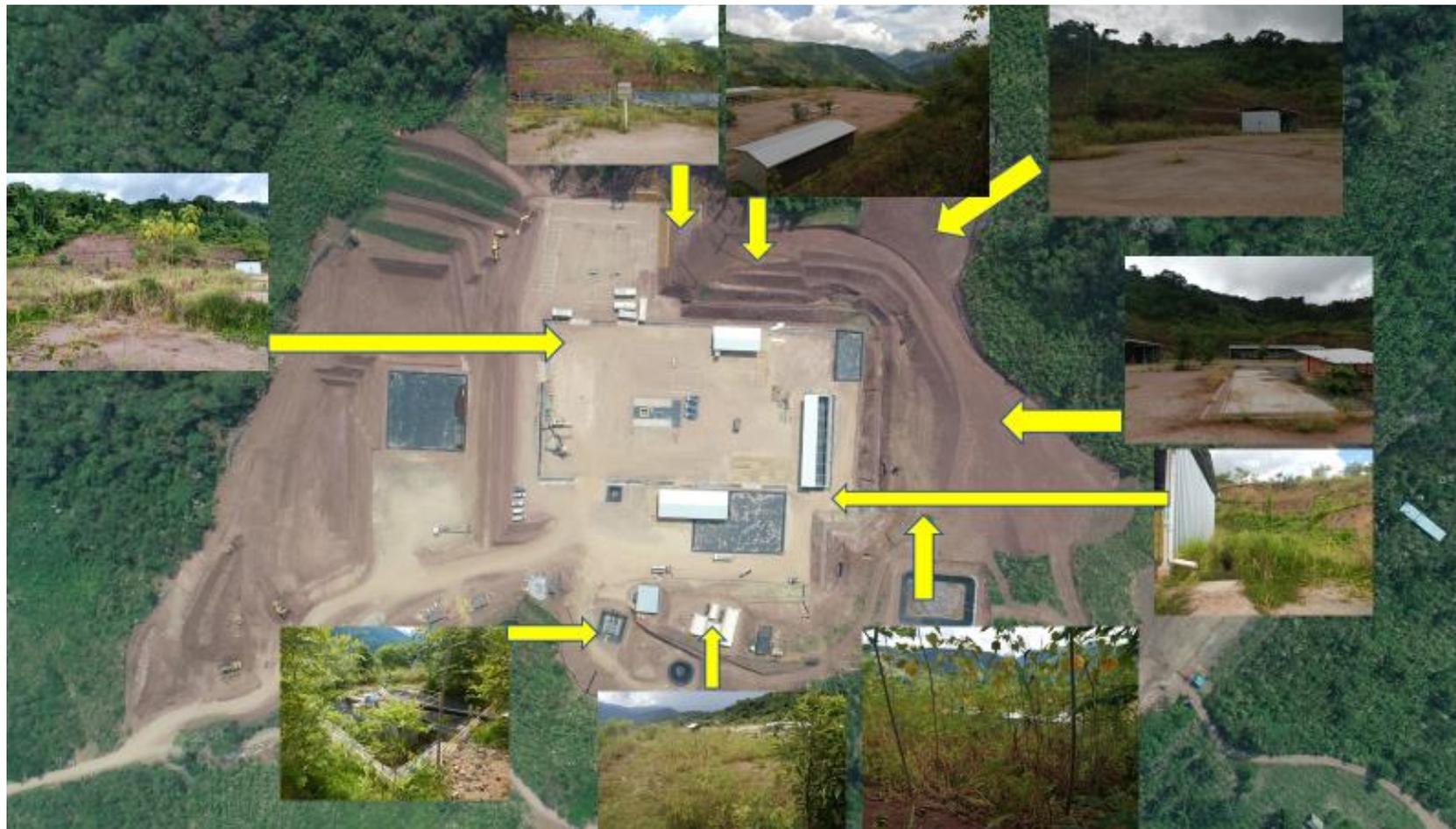
(1) Informe Técnico Sustentatorio para el proyecto de "Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108". aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR. Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

Para la definición de las unidades de vegetación para la Locación Pad B se han seguido los criterios definidos en el EIA aprobado mediante R.D. N° 273-2014-MEM-DGAAE. La delimitación de las unidades de vegetación se realizó mediante la interpretación de imágenes de satélite de alta resolución, como: imagen de satélite Maxar de alta resolución (0.5 m) del año 2013, y la imagen sentinel de resolución 10 m del año 2017 (Ver Figuras 5-2 y 5-3); también se realizó el reconocimiento en campo correspondiente al desarrollo de la Línea Base del ITS.

Las características de la flora y fauna en sus condiciones iniciales corresponden al ITS, donde se empleó datos del EIA aprobado mediante R.D. N° 273-2014-MEM-DGAAE, con puntos de muestreo ubicados en la zona de los componentes del EIA. Ver Mapa de Vegetación para el área de abandono de la Locación Pad B (Anexo D).

En el Monitoreo Biológico, diciembre 2019, se evaluó un punto de monitoreo situado en el área contigua a la Locación Pad B, el cual permitió evaluar la unidad de vegetación “chacras y purmas” el entorno inmediato a la Locación Pad B, por lo que se considera representativa para la caracterización biológica del sitio. En el Anexo E se adjunta el informe correspondiente, donde se presenta la metodología ejecutada.

Figura 5-1 Vista de la Locación Pad B, estado actual



Fuente: PLUSPETROL.
 Imagen dron del 2018 (etapa de construcción).
 Fotografías de componentes capturadas en abril 2021.

Figura 5-2 Vista de la Locación Pad B, año 2013

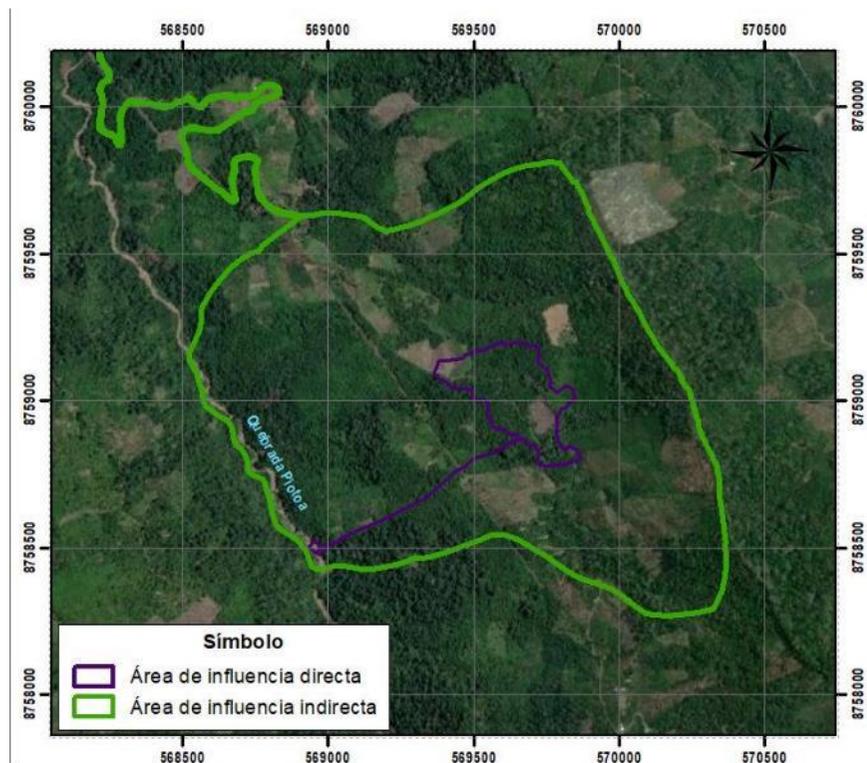


Imagen Maxar, abril 2013. Resolución 0.5 m.
Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

Figura 5-3 Vista de la Locación Pad B, año 2017

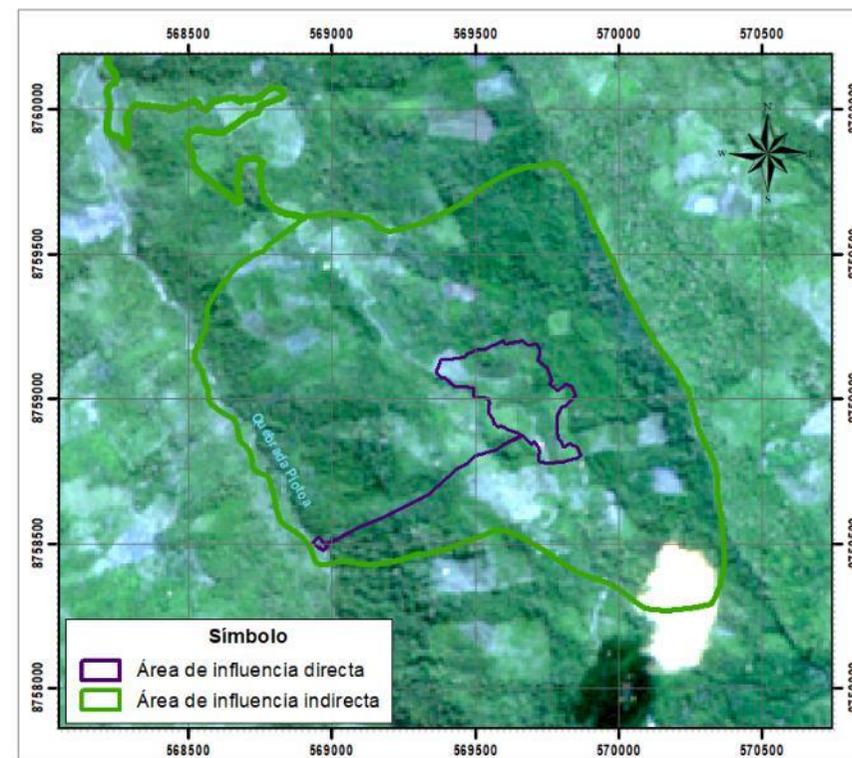


Imagen Sentinel, agosto 2017. Resolución 10 m.
Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

OBSERVACIÓN N° 6 (2.2.6)

En el ítem 8.2. *Medio biológico*, respecto a la caracterización de la flora y fauna en las condiciones originales (EIA, 2014 y ITS, 2018) y actuales (Monitoreo, 2019), el Titular deberá:

- Señalar si la información utilizada es de fuente primaria y/o secundaria, asimismo, indicar la fuente de información empleada.
- Señalar las coordenadas en UTM de las estaciones de muestreo de la información empleada.
- Señalar la metodología y el esfuerzo de muestreo desarrollado en campo para cada uno de los grupos taxonómicos (flora, mamíferos (mayores, menores y voladores), aves, anfibios y reptiles) de la información empleada.
- Presentar la información de la época seca y húmeda, con su respectivo análisis comparativo por unidad de vegetación y para cada grupo taxonómico. Para el análisis considerar los siguientes parámetros: la diversidad especies, riqueza, abundancia y cobertura (solo flora), que puede presentarse en tablas, gráficos, índices, curvas de acumulación, etc.
- Presentar una comparación de la cobertura vegetal en condiciones originales y actuales; para ello, se recomienda usar imágenes satelitales. Este análisis proporcionará información referente para la revegetación.
- De contar con información de monitoreos posteriores a lo presentado, deberá incluirlo al análisis.

En caso no contar con toda la información, presentar la justificación correspondiente

Respuesta:

- La fuente de información con la que se cuenta para caracterizar el área de estudio, en sus condiciones originales y actuales, se presenta a continuación

Condición	Instrumento de Gestión Ambiental - IGA	Fuente de información	Temporada
Inicial	Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Proyecto de Perforación de Pozos Exploratorios desde 10 Plataformas en el Lote 108. Aprobado mediante R.D. N° 273-2014-MEM-DGAAE	Primaria	Húmeda y seca
Inicial	ITS para la reubicación de una locación de perforación exploratoria en el lote 108 (1). aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR.	Secundaria	Seca
Actual	Monitoreo Biológico Locación PAD B - Lote 108 - 2019	Primaria	Húmeda

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2021.

(1) Para la caracterización biológica del ITS se empleó datos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Proyecto de Perforación de Pozos Exploratorios desde 10 Plataformas en el Lote 108, aprobado mediante R.D. N° 273-2014-MEM-DGAAE; donde los puntos de muestreo biológicos se ubicaron en la zona de los componentes del EIA. Ver Mapa de Vegetación del ITS en el Anexo C.

Para caracterizar la Línea base biológica del presente Plan de abandono se empleó los datos del Monitoreo Biológico ejecutado en el área de influencia de la Locación Pad B en diciembre del 2019.

En este Monitoreo se evaluó la unidad de vegetación “chacras y purmas” del entorno inmediato a la Locación Pad B, por lo que se considera representativa para la caracterización biológica del sitio, además de ser información actual. En el Anexo E (Monitoreo Biológico, 2019) se adjunta el mapa de ubicación del punto de monitoreo evaluado, Mapa 3-1.

- b) Respecto a las coordenadas de las estaciones de muestreo de la información empleada, ésta corresponde al Monitoreo Biológico (2019), y se detalla a continuación:

Cuadro 6-1 Coordenadas UTM del punto de muestreo del Monitoreo Biológico (2019) – temporada húmeda

Estaciones de muestreo	Unidades de vegetación	Código UV	Coordenadas UTM* (Datum WGS 84, Zona 18 S)	
			Este	Norte
PM-EM01	Complejo de chacras y purmas	UV03	569 899	8 758 831

* Coordenadas referenciales.

Fuente: Monitoreo Biológico, 2019.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

- c) En el cuadro siguiente se señala la **metodología y el esfuerzo de muestreo desarrollado** en campo para cada uno de los grupos taxonómicos (flora, mamíferos mayores, mamíferos menores terrestres y mamíferos menores voladores, aves, anfibios y reptiles).

Cuadro 6-2 Metodología y esfuerzo de muestreo del Monitoreo Biológico (2019) – temporada húmeda

Grupo de evaluación	Unidad de vegetación	Estación de muestreo	Unidad de muestreo	Esfuerzo total
Vegetación	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	1 parcela 50x20	2 parcelas
Aves	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	1 transecto de 2 km	1 transecto
Mamíferos mayores	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	1 recorrido de búsqueda de 1.5 a 2 km	8 km de recorrido
Mamíferos menores terrestres	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	50 estaciones dobles de trampas	100 trampas/noche (20 trampas Victor y 80 trampas Sherman)
Mamíferos menores voladores	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	10 redes de niebla	10 redes/noche
Anfibios y Reptiles	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	1 VES	4 VES

Fuente: Monitoreo Biológico, 2019.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

- d) De lo antes expuesto, se sustenta que la evaluación biológica representativa para la Locación Pad B corresponde al Monitoreo Biológico (2019) debido a que el punto de muestreo se encuentra en el área de influencia ambiental de la Locación Pad B. Dicho Monitoreo Biológico, realizado en la época húmeda (diciembre del 2019), se ejecutó en cumpliendo con el compromiso ambiental de acuerdo a lo estipulado en el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para la

Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108¹, donde se precisó la realización de un monitoreo biológico durante la etapa de perforación y otra al mes del término del abandono definitivo.

Considerando que aún no corresponde ejecutar el monitoreo biológico de la etapa de abandono en el marco de los compromisos asumidos en el ITS, no se cuenta con otra información del sitio que permita realizar el comparativo por unidad de vegetación y para cada grupo taxonómico.

- e) En la respuesta a la Observación N°5 se describe el área en condiciones originales y actuales, respecto a la cobertura vegetal.

En sus condiciones originales el área de la Locación Pad B estaba conformada por cultivos y purmas en tierras de descanso para reinstalar cultivos agrícolas. En la Figura 5-3 se muestra la imagen de satélite del año 2017 donde se aprecia que el área de emplazamiento de la Locación Pad B correspondía a tierras antropizadas con actividad agrícola denominada vegetación de cultivos agrícolas y purmas en tierras en descanso (ITS). En la Figura 10-1 también se muestra imágenes del área de la Locación Pad B antes del inicio de actividades.

En la Figura 6-1 se presentan otras imágenes de satélite históricas de la Locación Pad B, donde también se puede apreciar su condición inicial (imagen del 2013) y su condición durante la etapa de construcción (imagen del 2018).

En la actualidad, la Locación Pad B al estar con actividades suspendidas y sin equipos de perforación ni facilidades asociadas, se encuentra en descanso, no se ejecutan actividades de perforación exploratoria y algunas áreas se vienen recuperando en forma natural, es decir, se viene dando una regeneración natural lo cual ha sido considerado para las actividades de revegetación que se proponen. Ver fotografías del estado actual en la Figura 5-1.

Figura 6-1 Imágenes de satélite históricas en la Locación Pad B



Fuente: Google Earth. Imagen del 2013 muestra áreas con vegetación secundaria y de cultivos. La imagen del año 2018 muestra el área de la Locación Pad B durante la etapa de construcción.

¹ ITS, aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR.

OBSERVACIÓN N° 7 (2.2.7)

En el En el ítem 8.2. *Medio biológico*, en cuanto a la presentación del listado de especies de flora y fauna, deberá incluir la siguiente información: (i) clase, familia, (ii) especie, (iii) nombre común, (iv) forma de crecimiento (solo flora), (v) unidades de vegetación, (vi) categoría de conservación (nacional e internacional)² y endemismo, y (vii) estación de muestro. Se recomienda presentar la información como se muestra en la Tabla 1 y 2.

Tabla 1. Lista de especies de flora silvestre

N°	Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Unidad de vegetación	D.S. 043-2006-AG ³	IUCN ⁴	Apéndices CITES ⁵	Endemismo ⁶	Estación de Muestro
1	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Árbol	Vegetación Rivereña	VU	VU	II	-	B12

Tabla 2. Lista de especies de fauna silvestre

N°	Clase	Familia	Especie	Nombre común	Unidad de vegetación	Hábitat durante el registro	D.S. 004-2014-MINAGRI ⁷	IUCN ⁸	Apéndice CITES ⁹	Endemismo ¹⁰	Estación de Muestro
1	Reptilia	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Mantona	Vegetación Ribereña	Orilla de río	EN	-	II	-	B12

Respuesta:

Con respecto a lo solicitado se remite la lista de especies de flora y fauna en el Anexo F, cabe indicar que la información corresponde al Monitoreo Biológico realizado el año 2019, el cual incluye el muestro en la estación PM-EM01 ubicado en la unidad de vegetación el Complejo de chacras y purmas, unidad de emplazamiento en las condiciones iniciales de la Locación Pad B.

OBSERVACIÓN N° 8 (2.2.8)

En el ítem 8.2.1 *Flora*; el Titular declara que se reportó solo dos (02) especies de flora en la Locación Pad B en condiciones originales. Sin embargo, para el ITS (2018) se registró más especies. Por tanto, deberá revisar, actualizar y justificar la información presentada.

Con respecto a la solicitado se estará corrigiendo la información indicada al igual que lo indicado en la Figura 8.2-1:

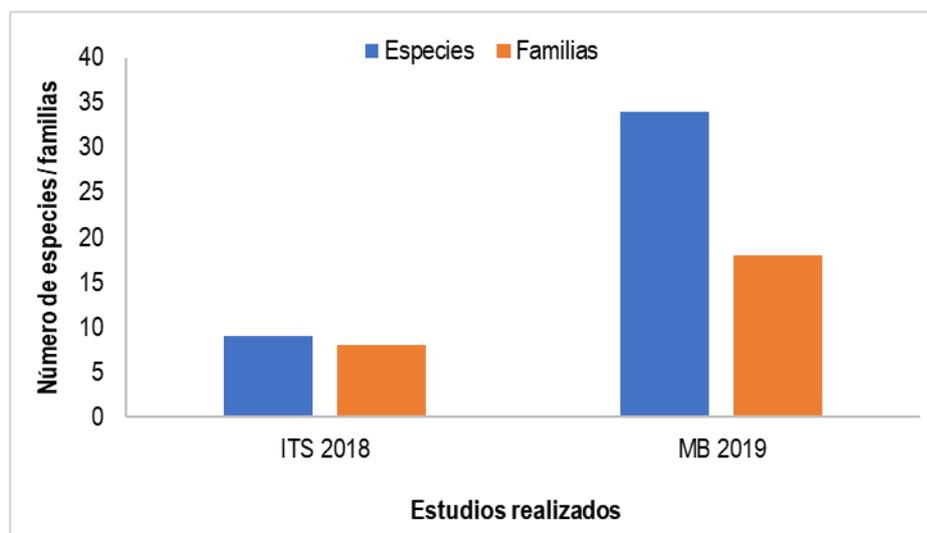
Respuesta:

Durante la evaluación de reconocimiento realizado en el año 2017 para el IGA aprobado (ITS) se registraron 9 especies, pertenecientes a 8 familias y órdenes respectivamente, siendo estas *Anthurium* sp. 1 (familia Araceae), *Costus* sp. (familia Costaceae), *Aniba* sp. 3 (familia Lauraceae), *Pentaplaris davidsmithii* (familia Malvaceae), *Cedrela odorata* (familia Meliaceae), *Brosimum alicastrum* y *Clarisia biflora* (familia Moraceae), *Triplaris* sp. 3, y finalmente *Clavija venosa* (familia Primulaceae). Por su parte, durante las evaluaciones realizadas en el Monitoreo Biológico del 2019 (MB-2019), se observó que las áreas de cultivo ubicadas en el entorno a la Locación Pad B fueron

abandonadas por la sobreexplotación de sus suelos, conllevando a que prospere vegetación secundaria o purma, llegándose a reportar un total de 34 especies con 18 familias botánicas, dando a conocer un incremento en la riqueza de especies respecto a la evaluación de Reconocimiento del 2017 (ver Figura 8.2-1).

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1

Riqueza de especies



de flora reportada en los estudios realizados.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

En el cuadro siguiente se presenta la cantidad de especies presentes en el área de la Locación Pad B registradas durante la etapa de campo del año 2019, Monitoreo Biológico.

Cuadro 8-1 Lista de especies de flora en el área de la Locación Pad B – Monitoreo Biológico (2019)

Nº	División	Familia	Especie	Nombre común	Hábito
1	Angiospermae	Amaranthaceae	<i>Alternanthera sp.</i>		Hierba
2	Angiospermae	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	algodoncillo	Hierba
3	Angiospermae	Apocynaceae	<i>Asclepias sp.</i>		Hierba
4	Angiospermae	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	chilco	Arbusto
5	Angiospermae	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>		Arbusto
6	Angiospermae	Asteraceae	<i>Erato polymnioides</i>	ala de murciélago	Arbusto
7	Angiospermae	Asteraceae	<i>Vernonanthura patens</i>		Arbusto
8	Angiospermae	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>		Arbusto
9	Angiospermae	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>		Hierba
10	Angiospermae	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	yuca	Hierba
11	Angiospermae	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	mimosa	Arbusto
12	Angiospermae	Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>	mimosa	Arbusto
13	Angiospermae	Fabaceae	<i>Senna sp.</i>		Árbol
14	Angiospermae	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	platanillo	Hierba
15	Angiospermae	Hypericaceae	<i>Vismia angusta</i>	pichirina	Árbol
16	Angiospermae	Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>		Hierba

N°	División	Familia	Especie	Nombre común	Hábito
17	Angiospermae	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	palo balsa	Árbol
18	Angiospermae	Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i>	malva	Hierba
19	Angiospermae	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	topa	Árbol
20	Angiospermae	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>		Hierba
21	Angiospermae	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	plátano	Hierba
22	Angiospermae	Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	cordoncillo	Arbusto
23	Angiospermae	Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>		Hierba
24	Angiospermae	Poaceae	<i>Guadua weberbaueri</i>	paca	Hierba
25	Angiospermae	Poaceae	<i>Panicum sp.</i>		Hierba
26	Angiospermae	Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i>		Hierba
27	Angiospermae	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>		Árbol
28	Angiospermae	Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	atadijo	Árbol
29	Angiospermae	Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	cetico	Árbol
30	Angiospermae	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	cetico	Árbol
31	Angiospermae	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	ishanga	Arbusto
32	Angiospermae	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>		Arbusto
33	Angiospermae	Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i>		Arbusto
34	Pteridophyta	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>		Hierba

Fuente: Monitoreo Biológico, 2019.

ACTIVIDADES DE ABANDONO

OBSERVACIÓN N° 9 (2.2.9)

En el ítem 9.0. *Actividades de Abandono*, el Titular declara que para la reconfiguración del terreno de cada componente a abandonar utilizará el suelo almacenado en los depósitos de material excedente o de zonas aledañas. Por ello, deberá precisar lo siguiente: i) la cantidad de suelo que necesitará de zonas aledañas, ii) especificar el lugar de donde lo extraerá, y, iii) señalar las medidas que adoptará para garantizar que el suelo reconfigurado tenga las condiciones necesarias para éxito de la revegetación de las especies que considere.

Respuesta:

- i) Se aclara que no se va a extraer suelo de zonas aledañas para la reconfiguración del terreno. Durante las actividades de construcción de la plataforma, el material extraído se empleó para la conformación de diques y banquetas en áreas adyacentes a los componentes excavados, mediante actividades de corte y relleno compensado, como medida de estabilización. En tal sentido y de la misma manera, para las actividades de relleno, conformación y nivelación indicadas en el presente Plan de Abandono, se empleará el mismo material presente en el área.
- ii) Tal cual se indica en el párrafo anterior, el suelo será extraído en las zonas donde se efectuó corte y relleno compensado.
- iii) Las medidas a ejecutar para tener un suelo apropiado son las siguientes:
 - Se utilizará el topsoil almacenado en un volumen de 7,456.0 m³. Se distribuirá el topsoil en una capa uniforme de aproximadamente 8.0 cm de altura.

- Realizar un análisis de caracterización del suelo superficial después de esparcido el topsoil, con la finalidad de conocer la aptitud del suelo para producción agrícola, comparándolo con sus condiciones iniciales.
- Sobre lo indicado anteriormente, de ser necesario, se adicionará enmiendas agrícolas para tener pH con niveles de neutro a ligeramente alcalino, de acuerdo con las condiciones iniciales del suelo.
- También se adicionará fertilizantes naturales (gallinaza, guano de isla, humos de lombriz, etc.) con la finalidad de tener el contenido de materia orgánica en escala media (2-4%) apropiado para el desarrollo de la revegetación.
- Se realizará el monitoreo agrológico sobre la base de dos parámetros: pH y materia orgánica. En el Cuadro 9-1 se presenta los parámetros, valores referenciales y frecuencia del monitoreo.

Cuadro 9-1 Parámetros, valores de referencia y frecuencia del monitoreo agrológico en la Locación Pad B

Parámetro	Características agrológicas objetivo (*)	Capa del suelo a monitorear	Frecuencia
pH	Neutro o ligeramente alcalino (6.6-7.8)	Capa agrícola	Al final de la distribución del Top soil (inicio de revegetación). Al cuarto mes de iniciada la revegetación.
Materia orgánica	Fertilidad media (escala de 2 – 4 %)	Capa agrícola	

(*) Características del suelo considerando la capa de uso agrícola. Informe Técnico Sustentatorio para el proyecto de "Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108", aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR, emitido en abril de 2018.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

OBSERVACIÓN N° 10 (2.2.10)

En el ítem 9.0. *Actividades de Abandono*, el Titular deberá precisar si dentro de las actividades del proyecto (EIA, 2014 y ITS, 2018) se planificó y realizó limpieza, desbroce o desboque en el área del proyecto. De ser el caso, indicar el tipo de vegetación y las áreas afectadas, las cuales deberán ser revegetadas y/o reforestadas. Asimismo, deberá anexar los respectivos mapas de desbroce y desbosque.

Respuesta:

El área de la Locación Pad B antes de su instalación se encontraba cubierta por vegetación de cultivos y purmas jóvenes en tierras de descanso. De acuerdo a estas características, el ITS donde se aprobó la instalación de dicha locación, no consideró desbroce ni desbosque.

De lo expuesto, para la implementación de las Locación Pad B (plataforma y facilidades) se realizó la limpieza de las herbáceas y purmas en estado inicial en tierras de descanso, así como también el retiro de los cultivos presentes. En el caso de la línea de captación de agua, su instalación se realizó en un predio privado destinado para cultivos, donde las actividades realizadas atañen a la limpieza de la vegetación herbácea por donde recorrió la línea. No se ha realizado actividades de corte de vegetación arbórea y/o arbustiva.

En la Figura 10-1 se muestra imágenes del área de la Locación Pad B antes del inicio de actividades.

Figura 10-1 Secuencia de fotos tomadas antes y durante el inicio de labores en la Locación Pad B.



OBSERVACIÓN N° 11 (2.2.11)

En el ítem 9.3 Actividades de revegetación; el Titular declara que utilizará especies de herbáceas para la revegetación en toda la Localidad Pad B, para facilitar la estabilización del área y la regeneración de nutrientes naturales. Además, las especies de herbáceas que se usaran son *Paspalum paniculatum*, *Axonopus compresus* y *Panicum sp.* Sin embargo, *Paspalum paniculatum* y *Axonopus compresus* son especies exóticas con potencial invasivo.

Por ello, para escoger las especies de la revegetación deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) especies de crecimiento rápido,
- b) especies que soportan suelos con pocos nutrientes,
- c) especies con resistencia a climas adversos,
- d) especies propias del área afectada (no incluir especies exóticas o que presenten potencial invasivo),
- e) especies identificadas en la línea base del EIA (2014) y/o ITS (2018).

Asimismo, se recomienda emplear más de una especie para la revegetación, así como, el uso de los Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre (SERFOR, 2018).

Respuesta:

En la Línea Base Biológica del "EIA para la perforación Pozos Exploratorios desde 10 Plataformas en el Lote 108" (EIA, 2014), específicamente en la unidad de vegetación Complejo de Chacras y Purmas (UV03), se han registrado 46 especies de hierbas, esta información es la misma que se utilizó para elaborar la Línea Base Biológica del ITS. En el Cuadro 11-1 se presenta la relación de especies registradas.

Cuadro 11-1 Hierbas registradas en la UV03 durante el estudio de campo del EIA (2014)

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	"hosquetilla" o "torurco"
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i>	
Cyatheaceae	<i>Alsophila cuspidata</i>	"chaca"
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i>	"carricillo"
Asteraceae	<i>Erechtites hieraciifolia</i>	
Commelinaceae	<i>Floscopa</i> sp.	
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.2	
Poaceae	<i>Paspalum decumbens</i>	
Asteraceae	<i>Munnozia</i> sp.1	
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.1	
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Standl.	
Asteraceae	<i>Bidens cynapiifolia</i> Kunth	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	pega pega
Rubiaceae	<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC	ojo de pollo
Blechnaceae	<i>Blechnum divergens</i>	
Marantaceae	<i>Calathea</i> sp.1	bijao
Poaceae	<i>Chusquea</i> sp.	carricillo
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	
Gesneriaceae	<i>Commelina rufipes</i> Seub.	
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.	
Amaranthaceae	<i>Cyathula achyranthoides</i> (Kunth) Moq.	
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl.	
Araceae	<i>Dracontium lorentense</i> K. Krause	jergon sachá
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	manzanilla
Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) M. Vahl	
Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.	situche
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.	
Melastomataceae	<i>Miconia aggregata</i> Gleason	
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	plátano
Davalliaceae	<i>Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott	
Polypodiaceae	<i>Niphidium albopunctatissimum</i> Lell.	

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Poaceae	<i>Panicum elephantipes</i> Nees ex Trin.	gramalote
Poaceae	<i>Panicum</i> sp.1	
Poaceae	<i>Panicum</i> sp.2	
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.4	
Malvaceae	<i>Pavonia</i> sp	
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	cordoncillo
Asteraceae	<i>Pseudelephantopus spiralis</i> (Less.) Cronquist	pichana
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	
Passifloraceae	<i>Turnera orientalis</i> (Urb.) Arbo	
Verbenaceae	Verbenaceae sp.2	
Araceae	<i>Xanthosoma purpuratum</i> K. Krause	
Araceae	<i>Xanthosoma</i> sp.	

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto "Perforación Exploratoria desde 10 Plataformas en el Lote 108", aprobado el 12 de setiembre de 2014 mediante Resolución Directoral N° 273-2014-MEM-DGAAE. En octubre de 2017 se obtuvo la ampliación de la vigencia de la Certificación Ambiental de este EIA, a través de la Resolución Directoral N° 313-2017-SENACE/DCA.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

Durante el Monitoreo Biológico realizado el año 2019, se han registrado 12 especies herbáceas, las mismas que se listan en el siguiente cuadro.

Cuadro 11-2 Especies de hierbas registradas en el Monitoreo Biológico en la Locación Pad B, 2019

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Situación
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i> sp.		Hierba	Exótica/Invasora
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	algodoncillo	Hierba	Exótica
Apocynaceae	<i>Asclepias</i> sp.		Hierba	Exótica
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>		Hierba	Endémica/tropical
Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	platanillo	Hierba	Exótica
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>		Hierba/arbusto	Exótica
Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i>	malva	Hierba	Exótica
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>		Hierba	Exótica
Poaceae	<i>Brachiaria</i> sp.		Hierba	Exótica
Poaceae	<i>Panicum</i> sp.		Hierba	Exótica/tropical
Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i>		Hierba	Exótica/tropical
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>		Hierba	Exótica/tropical

Fuente: Monitoreo Biológico en la Locación Pad B, 2019.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

De los cuadros anteriores se puede observar que una sola especie es Endémica para el Perú (*Chusquea* sp "carricillo"). Todas las demás son exóticas y algunas con carácter invasivo, pero es oportuno resaltar que están presentes en la zona desde antes de la llegada del proyecto. Con la finalidad de considerar la observación efectuada se revegetará con las especies indicadas en el Cuadro 11-3.

Cuadro 11-3 Especies de hierbas seleccionadas para revegetar en la Locación Pad B

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Comentario
Heliconiaceae	<i>Heliconia zebrina</i>	heliconia	Endémica para Perú
Piperaceae	<i>Piper chanchamayanum.</i>	matico	Endémica para Perú
Poaceae	<i>Chusquea barbata L.G. Clark</i>	carricillo	Endémica para Perú

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

De las especies mencionadas en el cuadro anterior, dos de ellas no se han encontrado en la zona de trabajo de la Locación Pad B, pero por sus condiciones de ser plantas de rápido crecimiento, pueden desarrollarse en suelos de bajos nutrientes, son propias de climas tropicales y por ser endémicas se han seleccionado para el plan de revegetación.

OBSERVACIÓN N° 12 (2.2.12)

En el ítem 9.3.6 *Monitoreo de la revegetación (post abandono)*, el Titular propone “un (01) monitoreo después de la implementación de la revegetación y se realizará mediante el uso de un Drone de alta precisión o similar... En función de los resultados se definirá si es necesario un monitoreo posterior”. Al respecto, deberá incluir lo siguiente:

- a) Deberá detallar la metodología, fuente bibliográfica y la justificación del uso de la metodología.
- b) Deberá ampliar el tiempo propuesto y frecuencia de monitoreo post revegetación.
- c) Deberá detallar los indicadores de seguimiento del monitoreo post revegetación.
- d) Adicionalmente, deberá actualizar el cronograma y presupuesto.

Respuesta:

La metodología de campo para determinar cobertura vegetal consiste en dos etapas: La primera relacionada con la planificación en gabinete delimitando la zona a tomar imágenes donde se ubican los componentes y de esa manera obtener las ortofotos para su respectiva comparación e interpretación. La segunda etapa relacionada con la ubicación de los puntos de control en campo y sobrevuelo de las áreas designadas.

La metodología de gabinete consiste en procesar las imágenes (ortofotos) obtenidas con Drone con el programa Phantom 4 Pro, para luego así proseguir con la elaboración de orthomosaicos y Modelos Digitales de Elevación (DEM) bajo los principios de la fotogrametría aérea y la restitución. De esta forma podremos visualizar las fotografías realizadas en altura y la composición de la representación espacial de los objetos proyectados en la superficie. Seguidamente se realiza la Clasificación supervisada en ARCGIS con lo cual se identificará puntos de control o clases y procesar para tener como resultado dos clases: Área con vegetación y sin Vegetación, lo cual nos permitirá tener un análisis multivariado e identificar los valores de los pixeles de acuerdo a cada clase identificada; luego mediante la utilización de los programas **Arctoolbox Multivariate/ Create Signature** y **Maximun Likelihood Clasification** se genera un raster para determinar el área con cobertura vegetal.

Para la determinación del NDVI sobre las ortofotos obtenidas con Drone² mediante una cámara multispectral que trabaja con tres bandas (Red, Green, NIR) se obtiene un mapa de reflectancia, a partir del software PIX4D Mapper, previa corrección radiométrica. Posteriormente con el fin de trabajar solo en las zonas donde tengamos vegetación (NDVI>0.2) vamos a excluir todas las zonas en las que el NDVI sea menor que 0.2, haciendo para ello una reclasificación del NDVI en la que a los píxeles con valor menor de 0.2, se le asigna NO DATA. Posteriormente se excluye esa zona con NDVI < 0.2 en el resto de los índices de vegetación utilizando la herramienta *Raster Calculator* de ArcGIS y posteriormente se genera el mapa de valores de NDVI.

Estudios realizados de monitoreo de pasturas en base a drones son eficientes en la colección de datos para una mejor y anticipada toma de decisiones, estas imágenes permitirán el cálculo de la variación espacial del NDVI³.

Las especies propuestas carecen de investigaciones profundas en cuanto al tratamiento silvicultural, por ello se plantea un método de reproducción sobre la base de la información disponible:

- ***Heliconia zabrina***.- Esta Heliconia de hojas rayadas y flores típicas, desarrollan hasta 1,20 m aproximadamente. Es recomendable cultivar en la mañana o al sol filtrado, no es prospero en suelo anegado, es de rápido crecimiento, no se conoce sus características reproductivas, por lo tanto, se deberá de reproducir por medio de rizomas⁴.
- ***Piper chanchamayanum***.- Es un arbolito nudoso, con tallo verde o rojizo, las hojas con el peciolo y la base del nervio central de color rojizo, con puntos traslúcidos, y la inflorescencia erguida. Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta, presente en bosques secundarios. Se han encontrado floraciones en el mes de enero. Para esta especie se practicará la reproducción por semillas⁵.
- ***Chusquea barbata* L.G. Clark**.- *Especie del género Chusquea, familia Poaceae, planta perenne, bractífero sin inflorescencia, espiguillas fértiles pediceladas. Para esta especie recomendable la repoblación por rizomas*⁶

Mediante el monitoreo post revegetación se espera alcanzar porcentajes de éxito en 80 % de cobertura vegetal y valores de NVDI entre 0.6 y 0.8, que representan desarrollo de la vegetación en buen estado de salud.

Considerando la sugerencia se plantea ampliar la frecuencia de monitoreo a 2 ingresos a campo en un periodo de 8 meses. Es necesario precisar que si a los 4 meses se cumplen los porcentajes de éxito no será necesario el segundo ingreso (ver cuadro 12-1).

Y, de acuerdo a la actualización del Programa de Revegetación (Anexo G), se presenta en el cuadro 12-2 el presupuesto.

² https://eprints.ucm.es/id/eprint/31423/1/TFM_Juan_Diaz_Cervignon.pdf

³ <https://www.todoalfalfa.com.ar/nuevas-tecnologias-para-el-monitoreo-de-pasturas/>

⁴ <http://www.eldontropicals.com/catalog/item/7319668/10162022.htm>

⁵ <http://cdc.lamolina.edu.pe/Descargas/HerbarioMOL/Index.html>

⁶ <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:305342-2>

Cuadro 12-1 Cronograma de revegetación integrado al cronograma del plan de abandono

Actividades	Meses													
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Actividades de abandono														
Actividades Preliminares	■	■	■	■	■									
Movilización					■	■								
Desmontaje de instalaciones de superficie						■	■	■						
Nivelación y conformación del terreno							■	■	■					
Descompactación de suelos								■	■					
Actividades de revegetación						■	■	■	■	■				
Monitoreos ambientales														
Monitoreo de revegetación										■				■
Monitoreo agrológico						■				■				
Monitoreo de flora y fauna terrestre										■				
Monitoreo de comunidades acuáticas									■					
Monitoreo calidad de aire y ruido						■			■					
Monitoreo de calidad de agua y sedimentos						■			■					
Monitoreo de calidad de suelos										■				
Desmovilización											■	■		

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

Cuadro 12-2 Presupuesto estimado de la revegetación y monitoreo

Actividad	Acciones	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Costo Estimado	Costo Total Estimado referencial
Actividades de Revegetación	Descompactación, conformación de top soil y revegetación	1	Glb	S/454.097	S/454.097	S/493.374
	Monitoreo y reporte de Revegetación	2	Campaña	S/19.638	S/39.277	
Total estimado referencial						S/493.374

Fuente: PLUSPETROL.

OBSERVACIÓN N° 13 (2.2.13)

En el ítem 9.3.6 *Monitoreo de la revegetación (post abandono)*, el Titular deberá considerar la inclusión de la fauna silvestre en el monitoreo de revegetación. Para ello, deberá presentar las metodologías estandarizadas, esfuerzo de muestro, estaciones de muestreo y mapa respectivo. Asimismo, se recomienda utilizar la Guía de inventario de fauna silvestre (MINAM, 2015).

Respuesta:

Las actividades de revegetación contemplan el seguimiento del indicador cobertura vegetal a través de actividades no invasivas como la utilización de un dron y el índice NDVI. Por otro lado, el Plan de Abandono si contempla una actividad de monitoreo de fauna (ítem 13.2.10) contigua a la ubicación

de la Locación Pad B, el cual permitirá hacer seguimiento a la fauna representativa del lugar y las especies rescatadas.

Los parámetros, metodología, esfuerzo de muestreo del monitoreo de fauna y el mapa de ubicación se presentan en la respuesta a la **Observación N° 21**.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

OBSERVACIÓN N° 14 (2.2.14)

En el ítem 12.0 *Caracterización del impacto ambiental*, al respecto, se tiene las siguientes observaciones:

- Indicar la fuente bibliográfica de la metodología empleada para la caracterización de los impactos ambientales. Asimismo, deberá precisar la modificación de la metodología, de haber sido el caso.
- Considerar a la Flora silvestre como un componente ambiental a impactar. Por ello, deberá modificar y actualizar en todo el ítem 9.0 (en la descripción, cuadros, matrices y anexos).
- Considerar la generación de material particulado como impacto ambiental a la flora silvestre. Por ello, deberá modificar y actualizar en todo el ítem 9.0 (en la descripción, cuadros, matrices y anexos).
- En la descripción añadir la valoración de los impactos ambientales.
- Para el Anexo 5.1 Matriz de Impactos Ambientales, deberá señalar y considerar los aspectos ambientales identificados.
- Se deberá incluir una tabla adicional donde se presente los componentes ambientales, los aspectos e impactos ambientales identificados.

Respuesta:

- Metodología empleada para la caracterización de los impactos ambientales.

Para el análisis ambiental se ha utilizado una Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, que se basa en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en el Índice de Importancia del Impacto (Conesa, 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España). Por tal motivo, los criterios de evaluación de los impactos ambientales son: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto y Periodicidad.

En el Anexo I se adjunta la actualización del Capítulo 12.0 *Caracterización del impacto ambiental*.

- Se ha considerado a la Flora silvestre como un componente ambiental a impactar. Por tal motivo, se ha modificado el Cuadro 12-2 (Principales componentes ambientales potencialmente afectables por las actividades del Plan de Abandono), la matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Cuadro 12-3), la matriz de evaluación de impactos ambientales.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2 Principales componentes ambientales potencialmente afectables por las actividades del Plan de Abandono

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental a Impactar
Medio Físico	Calidad de Aire
	Ruido Ambiental
	Agua superficial
	Suelo
Medio Biológico	Flora silvestre
	Fauna silvestre
	Fauna Acuática
Medio Socioeconómico y Cultural	Aspectos Sociales
	Empleo

Fuente: Capítulo 12 Caracterización de impacto ambiental. Anexo I.

- Se procede con la evaluación del Impacto: Afectación de la flora silvestre por material particulado (polvo). Por tal motivo, se ha modificado la matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Cuadro 12-3), las matrices de evaluación de impactos ambientales – Etapa de Abandono de la Locación Pad B (Cuadro 12-8 y Anexo I), así como en la descripción de los impactos ambientales.

Impacto: Afectación de la flora por la afectación de material particulado (polvo)

En el entorno de la Locación Pad B se registra flora silvestre y áreas de cultivo (ver lista de especies en el Anexo F). Esta vegetación puede ser afectada por las emisiones de material particulado (polvo) que se puede generar durante las actividades de remoción de suelos para el desmontaje de las instalaciones y las actividades de desmovilización de los materiales y equipos. El polvo se puede depositar sobre su superficie foliar, obstruyendo las estomas y disminuyendo su capacidad para tomar el dióxido de carbono atmosférico, el agua y la energía solar, necesarias para la realización de la fotosíntesis.

Por lo mencionado, este impacto es negativo y de importancia moderada, teniendo en cuenta que puede ocurrir en sectores puntuales, es directo, se manifiesta con intensidad baja, es momentáneo (la duración del plan de abandono es de 1 año), es acumulativo, puede ser sinérgico, puede ocurrir a corto plazo, de reversibilidad y recuperabilidad a medio plazo, y de ocurrencia periódica. Ver Cuadro 12-8, Matriz de evaluación de impactos ambientales (Anexo I).

- En Anexo I se adjunta la actualización del Capítulo 12.0 Caracterización del impacto ambiental, donde se incluye la descripción de la valoración de los impactos ambientales.
- Se incluye Cuadro 12-3, Matriz de Identificación de Impactos Ambientales – Etapa de Abandono, el cual presenta los componentes ambientales, los aspectos e impactos ambientales identificados.

Donde:

CA-01: Alteración de la calidad del aire .

RA-01: Incremento de niveles sonoros.
CASUP-01: Alteración de la calidad de agua superficial.
CASUB-01: Alteración de la calidad de agua subterránea.
CS-01: Alteración de la calidad de suelos.
CV-01: Afectación de la flora silvestre por la generación de material particulado .

HFT-01: Ahuyentamiento de la fauna silvestre .
HFA-01: Afectación de la fauna acuática
SOC-01: Alteración del tránsito vehicular.
SOC-02: Perturbación de la población local.
EM-01: Incremento del empleo local.

Cuadro 12-3 Matriz de Identificación de Impactos Ambientales – Etapa de Abandono

Actividad del Proyecto	Aspecto ambiental	Componentes/Factores Ambientales										
		Aire		Agua superficial	Agua subterránea	Suelos	Flora silvestre	Fauna terrestre	Fauna acuática	Social	Social	Economía
		Calidad del aire	Ruido ambiental	Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterránea	Calidad de suelos	Cobertura vegetal	Hábitats de fauna terrestre	Hábitats de fauna acuática	Tránsito vehicular local	Población local	Empleo
Movilización	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01					CV-02					
	Generación de ruidos.		RA-01									
	Desplazamiento de vehículos							HFT-01		SOC-01		
	Generación de empleo											EM-01
Desmontaje de instalaciones de superficie de la Locación Pad B	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01					CV-02					
	Generación de ruidos.		RA-01									
	Generación de residuos.					CS-01						
	Generación de empleo											EM-01
Desmontaje de la línea de captación de agua fresca - quebrada Piotoa	Retiro de vegetación herbácea						CV-01	HFT-02				
	Generación de residuos					CS-01						
	Generación de empleo											EM-01
Manejo de residuos en la Locación	Generación de residuos.					CS-01						
	Generación de empleo											EM-01
Nivelación y conformación del terreno de la Locación	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01										
	Generación de ruidos.		RA-01									
	Generación de empleo											EM-01
Descompactación de suelos	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01										
	Generación de ruidos.		RA-01									
	Generación de empleo											EM-01
Captación de agua del río Pangoa	Generación de residuos por mantenimiento			CASUP-01		CS-01			HFA-01			
Disposición de aguas residuales domésticas	Infiltración de aguas residuales al subsuelo				CASUB-01							
Manejo de combustible	Generación de residuos					CS-01						
	Generación de empleo											EM-01
Actividades en áreas temporales para oficinas, comedor y hospedaje del personal	Generación de residuos.					CS-01						
	Inadecuadas acciones del personal del proyecto											
	Generación de empleo											EM-01
Actividades de revegetación	Generación de empleo											EM-01
Desmovilización	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01					CV-02					
	Generación de ruidos.		RA-01									
	Desplazamiento de vehículos							HFT-01		SOC-01		
	Generación de empleo											EM-01

Fuente: Capítulo 12 Caracterización de impacto ambiental. Anexo I.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2021.

OBSERVACIÓN N° 15 (2.2.15)

En el ítem 12.0 *Caracterización del impacto ambiental*, el Titular deberá considerar como riesgo ambiental el Atropellamiento y aplastamiento de fauna silvestre y su respectiva descripción; para ello, deberá señalar los efectos en el medio biológico, las actividades involucradas, entre otros. Asimismo, deberá tomar en cuenta los riesgos ambientales para las actividades de desmantelamiento de estructuras, movimiento de maquinarias, entre otros.

Respuesta:

Se incluye dentro del Plan de Contingencia el riesgo por atropellamiento y aplastamiento de fauna, el cual se detalla en la respuesta a la **Observación N° 22**.

Si bien, el riesgo es considerado «bajo», a continuación, se describe y se menciona a las actividades involucradas que pudieran dar pie a la ocurrencia del riesgo:

- Durante la etapa de abandono del Proyecto, las actividades relacionadas al transporte de materiales, maquinaria, insumos, equipos, personal y su desmovilización respectivamente, podría implicar un riesgo de atropellamiento y aplastamiento de la fauna. Este riesgo es considerado como «poco probable» y de afectación «media», obteniéndose así un riesgo «bajo», debido a que la zona de trabajo se encuentra en un ámbito con intervención antrópica, el entorno de la Locación Pad B está conformado por áreas de cultivo y tierras de descanso, se cuenta con caminos vecinales que permite la interconexión de las poblaciones de la zona y también permite el acceso a la locación.

DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

OBSERVACIÓN N° 16 (2.2.16)

En el ítem 13.2.4 *Programa de manejo de fauna*, adicionalmente a las medidas que se propongan, deberán incluir, entre otras:

- a) La revisión de la presencia de nidos, fauna silvestre, crías, entre otros, en el área y alrededor del área que podría verse afectada.
- b) Asimismo, verificar si hay fauna cercana con restringido o amplio desplazamiento para evitar su afectación, para lo cual deberán de indicar las acciones a realizar, como es el caso de medidas de ahuyentamiento de la fauna y de rescate fauna, que deberá especificar la metodología y el procedimiento a realizar, en caso se requiera su uso.
- c) En el caso se tenga que manipular fauna silvestre, deberá contarse con protocolos que consideren medidas de bioseguridad y lo indicado en la Ley de Protección y Bienestar Animal (Ley N° 30407).
- d) Considerar charlas informativas a los trabajadores sobre los temas relacionados a: i) especies protegidas y endémicas de flora y fauna presentes en el área de influencia del proyecto, ii) medidas de manejo de protección de flora y fauna silvestre.
- e) Minimizar la generación de ruidos, con el uso de herramientas, equipos y maquinarias con mejores estándares en cuanto a la emisión de ruidos y vibraciones.

- f) **En caso se identifique fauna silvestre categorizada y endémica, deberá precisar acciones específicas.**

Respuesta:

El Programa de manejo de fauna se aplicará, según corresponda, al área de influencia directa e indirecta, para lo cual también se están considerado las medidas propuestas por SERFOR:

Programa de manejo de fauna:

- Todas las actividades se realizarán en las áreas previamente intervenidas de la Locación Pad B. Se limitará estrictamente el tránsito de maquinarias por las zonas de trabajo.
- No se realizará la apertura de áreas, ni desbosque alguno en las áreas adyacentes de la locación.
- Se prohibirá a todo personal la caza, captura, tenencia y comercio de especímenes, productos y/o subproductos de especies de fauna y flora de origen silvestre.
- Se supervisará el mantenimiento y operación óptima de las maquinarias y equipos ser empleados, con la finalidad de mantener bajos los niveles de ruido y así minimizar la perturbación a la fauna silvestre del entorno.
- Previo a cada actividad de abandono, se realizará la verificación de áreas de uso y/o presencia de fauna, su registro, ahuyentamiento y rescate de fauna, de ser necesario. Se mantendrá el registro de encuentros con fauna.
- Se evitará perturbar los nidos, crías, entre otros, alrededor del área que podría verse afectada. En el AID del proyecto la cobertura de vegetación que no se espera encontrar nidos.
- Se verificará si hay fauna cercana para evitar su afectación y, según aplique, se considerará ahuyentarlas o perturbarlas para que abandonen el lugar.
- Se brindarán charlas informativas a los trabajadores sobre los temas relacionados: i) especies protegidas y endémicas de flora y fauna presentes en el área de influencia del proyecto, ii) medidas de manejo de protección de flora y fauna silvestre.
- Solo se ha identificado una especie de ave Casi amenazada, según la legislación nacional, con la cual se tendrá especial cuidado para no afectarla. En el caso se registre alguna otra especie de fauna silvestre categorizada y endémica, estas serán reportadas a la autoridad, y se tomarán todos los cuidados necesarios para que abandonen el lugar por sus medios para que no se vean afectadas por las actividades de abandono del proyecto.
- Se realizará el monitoreo periódico de niveles de ruido ambiental, de acuerdo al Programa de Monitoreo.
- Se minimizará la generación de ruidos tal como se indica en el ítem 13.2.1 literal B. Manejo de ruido.
- Se mantendrá en cumplimiento el Programa de Manejo de Residuos Sólidos.
- Se activará el Plan de Contingencias ante emergencias ambientales.

OBSERVACIÓN N° 17 (2.2.17)

En el ítem 13.2 *Programa de manejo ambiental*, el Titular deberá incluir las medidas para flora silvestre con énfasis a especies categorizadas considerando lo indicado en la observación 2.2.14.

Respuesta:

En el área de estudio según información más reciente (Monitoreo Biológico, 2019) no se ha registrado especies de flora en alguna categoría de amenaza nacional o internacional, ni endémicas. Sin embargo, se tendrán en cuenta las medidas de manejo para la flora silvestre:

- Todas las actividades se realizarán en las áreas previamente intervenidas de la Locación Pad B.
- Se limitará estrictamente el área de trabajo.
- No se realizará la apertura de áreas, ni corte de vegetación alguno en las áreas adyacentes de la locación.
- Bajo ninguna circunstancia se realizará la quema de vegetación, debido a que debilita el suelo y minimiza la capacidad regeneradora de la misma.

OBSERVACIÓN N° 18 (2.2.18)

En el ítem 13.2.4 *Programa de manejo de fauna*, para el caso de la propuesta de rescate de especies de fauna, el Titular deberá precisar lo siguiente: (i) actividades, (ii) metodología que realizará dicha actividad, (iii) criterios ecológicos que se considerarán, en cuanto a las especies a rescatar, (iv) ubicación de área receptora, (v) monitoreo, entre otros. Se sugiere revisar y considerar las directrices para reintroducciones y otras translocaciones para fines de conservación de la IUCN (v 1.0).

Respuesta:

Se detalla el ítem 13.2.4 Programa de manejo de fauna, referido al “ahuyentamiento y perturbación controlada de fauna”, el cual se ha elaborado considerando la información biológica representativa y actual de entorno a la Locación Pad B, Monitoreo Biológico 2019, donde se han registrado 49 aves, 4 especies de mamíferos, 5 especies de anfibios y 2 reptiles (Ver lista de especies, Anexo F). Debido al bajo registro de especies de movilidad lenta (anfibios y reptiles) no se está contemplando actividades de rescate.

AHUYENTAMIENTO Y PERTURBACIÓN CONTROLADA DE FAUNA

Previo a cada actividad de abandono, se realizará la verificación de áreas de uso de fauna. En caso de registrarse se procederá a ahuyentarlos y a realizar una Perturbación controlada para el abandono gradual para el caso de la fauna silvestre de movilidad reducida. Cabe indicar que, el área de influencia directa de la Locación Pad B es un área con muy poca cobertura de vegetación, por lo que las actividades de verificación de presencia de fauna se centrarán en áreas adyacentes.

La metodología consiste en la verificación de áreas de uso, perturbación controlada y el ahuyentamiento.

Metodología

- **Verificación de áreas de uso**

Se verificará la presencia de nidos (aves), madrigueras (roedores) y posibles refugios para reptiles, para confirmar la presencia de las especies de fauna y realizar las actividades de ahuyentamiento y perturbación controlada en un buffer de 50 m en torno al área del Pad B. Se realizarán actividades de ahuyentamiento para todos los grupos taxonómicos.

- **Perturbación controlada**

Este procedimiento que consiste en provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de los individuos de la fauna silvestre, desde su lugar de origen (hábitat original) hacia zonas inmediatamente adyacentes (hábitat receptor), en forma previa a su intervención por parte del proyecto o actividad con un período de anticipación que asegure el no retorno de los individuos desplazados (1 – 5 días máximo). Esta medida de mitigación no requiere de la captura de los especímenes objetivo y por lo general considera reducidas distancias en el desplazamiento de los organismos, por lo que muchas veces el hábitat receptor es equivalente al hábitat original. Esta actividad consiste en remover de forma manual y gradual los refugios de las especies de interés, como cúmulos de rocas o vegetación arbustiva (SAG, 2012)⁷.

- **Ahuyentamiento**

El ahuyentamiento tiene por objetivo provocar el abandono o inducir el desplazamiento de los individuos de la fauna de mayor movilidad desde su lugar de origen hacia zonas inmediatamente adyacentes, en forma previa a la intervención de las actividades de abandono.

Para lo cual, para el caso de las **aves**, existen diferentes técnicas de ahuyentamiento incluyendo agentes repelentes químicos, cetrería y métodos acústicos (Lazarus, 1994⁸). Para este estudio, se recorrerá transectos de 1 km en el área buffer de 50 m, donde se emitirán Sonidos para provocar incomodidad o huida de una determinada zona.

Para el caso de **reptiles** se realizará la actividad de ahuyentamiento mediante métodos auditivos (Almaraz-Vidal et al., 2015⁹), esto se realizará en las horas de actividad de los mismos mañana y tarde, los anfibios y reptiles en general responden de forma positiva a estímulos Auditivos.

Para el caso de los **mamíferos**, estos serán ahuyentados mediante estímulos auditivos (Almaraz-Vidal et al., 2015), se realizará la actividad de ahuyentamiento entre las 5:00 y las 10:00 y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 10:00 pm (MINAM, 2015¹⁰).

7 Servicio Agrícola y Ganadero SAG. (2012). Guía técnica para implementar medidas de rescate/ relocalización y perturbación controlada en el marco del SEIA. Santiago, Chile.

8 Lazarus, J. (1994). Principles of bird scaring. In: Bird Scaring. A symposium held at Central Science Laboratory, Slough. U.K. British Ornithologists' Union.

9 Almaraz-Vidal, D., De la Fuente, C., Serrano, R., Enríquez, L. (2015). Rescate y relocalización de la Flora y Fauna Silvestre en la Construcción de Etanoducto, México. Bioma, 33, 53-58.

10 MINAM. (2015). Guía de inventario de la fauna silvestre / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. – Lima.

OBSERVACIÓN N° 19 (2.2.19)

En el ítem 13.2.4 *Programa de manejo de fauna*, para el caso de la propuesta de ahuyentamiento de fauna, el Titular deberá precisar la metodología que empleará para cada grupo taxonómico.

Respuesta:

Se precisa la metodología, por grupo taxonómico, para la actividad *ahuyentamiento de fauna*, en la respuesta a la Observación N° 18.

OBSERVACIÓN N° 20 (2.2.20)

En el ítem 13.2.5 *Programa de revegetación*, para el desarrollo del programa, el Titular deberá considerar y actualizar la información de acuerdo con lo solicitado en las observaciones 2.2.9 al 2.2.13.

Respuesta:

Se adjunta en el Anexo G el programa de revegetación el cual incluyendo las especies seleccionadas.

OBSERVACIÓN N° 21 (2.2.21)

En el ítem 13.2.10 *Programa de monitoreo biológico*, el Titular deberá detallar la frecuencia de monitoreo, metodología, las estaciones de monitoreo que se consideraran tanto para la flora y fauna.

Respuesta:

Se detalla la información de frecuencia de monitoreo, metodología, las estaciones de monitoreo para flora y fauna, como se indica a continuación:

PROGRAMA DE MONITOREO BIOLÓGICO

Se realizará el monitoreo biológico después del abandono según lo previsto y aprobado en el Informe Técnico Sustentatorio para la Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108 (Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR) – IGA aprobado, en el cual considera un (01) monitoreo posterior al abandono.

a. Frecuencia

Flora y fauna terrestre

01 monitoreo al culminar las actividades de abandono, de acuerdo a lo definido en el IGA aprobado.

Comunidades acuáticas

01 monitoreo durante la etapa de abandono, de acuerdo con lo definido en el IGA aprobado.

b. Metodología del monitoreo de flora y fauna terrestre

La metodología a aplicar será similar a lo establecido en el IGA aprobado, a fin de que permita la comparación del antes y el después. Para el monitoreo de la fauna terrestre se evaluarán los siguientes grupos taxonómicos: vegetación, aves, mamíferos, anfibios y reptiles.

Flora: Se evaluará mediante, el método Parcelas Modificada de Whittaker (Stohlgren et al. 1995) que consiste en el establecimiento de una serie de parcelas anidadas de diferentes tamaños permitiendo un acercamiento en múltiples escalas. La Parcela principal (PG) mide 50 x 20 m (1 000 m² o 0,1 ha), donde se registrarán a todos los árboles con DAP mayor o igual a 10 cm; dentro de esta parcela se instalará una subparcela central (SPC) de 20 x 5 m donde se registrarán y a todos los árboles y arbustos con DAP mayor o igual a 5 cm; dos subparcelas (SPA) de 5 x 2 m localizadas en esquinas contrarias de la parcela para registrar a todos los árboles y arbustos con DAP mayor o igual a 1 cm; y diez subparcelas (H) de 2 x 0,5 m colocadas dentro de la periferia de la parcela donde se registrarán a todas las plantas herbáceas y plántulas menores de 40 cm de alto.

Aves: Se evaluará mediante la metodología de Puntos de Conteo, que consiste en un censo por puntos de conteo no limitados a la distancia (Reynolds et al. 1980, Bibby *et al.* 1993) utilizado en la evaluación de la avifauna, que permite el registro de la riqueza de especies y la obtención de valores de abundancia relativa, además de facilitar la evaluación de distintos tipos de hábitats y permitir la comparación de los parámetros estimados. Este método consiste en la disposición de puntos de censo en la zona o hábitat a evaluar, los cuales son visitados por un observador, quien permanece estacionariamente en ellos durante un tiempo previamente establecido, registrando todas las especies de aves vistas u oídas que se encuentren a su alrededor sin considerar una distancia límite de observación, así como también el número de individuos de cada especie. Previamente antes de iniciar el censo, se toman los siguientes datos: hora, coordenadas, altitud y descripción del hábitat. Se dispondrán entre 8 a 16 puntos de conteo a lo largo de transectos de muestreo de 700 m a 1400 m. Todos los puntos se distanciarán cada 100 m uno de otro. Cada punto de conteo tendrá una duración de 10 minutos, y se llevarán a cabo desde las 6:00 a.m. hasta las 12 m aproximadamente, y por las tardes desde las 16:00 hasta las 17:00 y cuando las condiciones climáticas lo permitan.

Mamíferos:

Captura con trampas- Mamíferos menores terrestres (roedores y marsupiales)

Para la evaluación de roedores y marsupiales se emplearán métodos de captura consistentes en el uso de trampas de golpe y de captura viva, dispuestas a lo largo de transectos. Por ello, para su evaluación se utilizarán estaciones de captura conformadas por trampas tipo golpe tipo Víctor y trampa de captura viva tipo Sherman). Se emplea esta variedad de trampas porque diferentes especies de animales reaccionan de modo diferente a cada tipo de trampa (Voss and Emmons, 1996).

Se establecerán un transecto o línea de captura por estación de muestreo. Cada transecto tendrá 50 estaciones separadas 15 metros entre sí; y cada estación contiene dos (02) trampas colocadas a nivel del suelo y algunas en lo alto de las ramas para facilitar la captura de roedores y/o marsupiales arborícolas, haciendo un total de 50 estaciones de captura (100 trampas/noche). Las trampas serán cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, avena, vainilla, pasas, miel y diferentes tipos de semillas, los transectos permanecerán activos (01) noche.

Captura con Redes de Neblina- Mamíferos menores voladores (quirópteros)

Para la evaluación de mamíferos menores voladores (murciélagos) se usarán 10 redes de neblina de 12 m de largo por 2,5 m de alto, colocadas en sitios estratégicos, dentro del bosque (Simmons y Voss, 1998, Simmons *et al.*, 2000) y en lugares de mayor tránsito de estas especies, como quebradas y bancos de ríos u orillas de lagos, en posibles refugios y lugares de toma de alimentos. Durante el muestreo las redes serán revisadas cada 30 minutos aproximadamente, el periodo de captura o muestreo será desde las 18:00 horas hasta aproximadamente las 00:00 horas.

Recorridos-Mamíferos mayores

Se establecerá 01 transecto de 1,5 a 2 km, en el cual se registrará la presencia de mamíferos mayores por medio de evidencias directas e indirectas. El registro de mamíferos mayores será por evidencias directas por medio de avistamientos y vocalizaciones, así mismo se registrarán evidencias indirectas como huellas, heces, madrigueras, pelos, restos óseos, entre otros.

Anfibios y reptiles: Se evaluará mediante la metodología Búsqueda por Encuentro Visual o “Visual Encounter Survey”, conocido como VES por sus siglas en inglés (Angulo et al. 2006). La técnica de VES consiste en recorrer un transecto de 600 metros durante tres horas, con la finalidad de registrar los especímenes de anfibios y reptiles presentes en dicho transecto.

Los **parámetros** a considerar serán los siguientes:

Cuadro 21-1 Parámetros y métodos de evaluación – monitoreo biológico

Parámetro	Métodos
Riqueza	Está dada por el número de especies registradas
Abundancia	Dada por el número de individuos de cada especie sobre el total de individuos de todas las especies. Para mamíferos se utilizarán los índices de abundancia (IA) y ocurrencia (IO) a partir de los datos directos o indirectos obtenidos (Boddicker et al. 2002)
Diversidad	Mediante los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y de dominancia de Simpson (1-D) (Magurran, 1991). Jaccard (Krebs, 1989).
Conservación	Comparación con listados de especies protegidas según normativa nacional e internacional: - DS N° 034-2016-AG: Categorización de especies amenazadas de flora silvestre, DS N° 004-2014-MINAGRI: Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. (o la versión actualizada de existir en el futuro) - Lista Roja de las especies amenazadas IUCN (actualización a la fecha de evaluación) - Apéndices I, II y III de CITES (actualización a la fecha de evaluación)

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

El **esfuerzo de muestreo** a aplicar por cada Punto de Monitoreo biológico (PMB) será el siguiente, el mismo aplicado para el Monitoreo Biológico del 2019, lo que permitirá realizar una mejor comparación histórica de los cambios en el área de estudio.

Cuadro 21-2 Esfuerzo de muestreo – monitoreo biológico

Grupo de evaluación	Unidad de muestreo	Esfuerzo total
Vegetación	1 parcela 50x20	2 parcelas
Aves	01 punto de conteo	10 PC (2 km)
Mamíferos mayores	1 recorrido de búsqueda de 1.5 a 2 km	8 km de recorrido
Mamíferos menores terrestres	50 estaciones dobles de trampas	100 trampas/noche (20 trampas Víctor y 80 trampas Sherman)
Mamíferos menores voladores	10 redes de niebla	10 redes/noche
Anfibios y Reptiles	1 VES	4 VES

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

b. Metodología del monitoreo de comunidades acuáticas

Para las comunidades acuáticas se tomarán muestras para la evaluación de plancton, perifiton y peces.

La caracterización de los componentes hidrobiológicos se realizará según la guía **“Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y necton (peces) en aguas continentales del Perú”** publicada por el MINAM (2014). Para cada componente hidrobiológico se obtendrán muestras cuantitativas considerando sus esfuerzos de muestreo (ver Cuadro 21-3).

Cuadro 21-3 Esfuerzo de muestreo para la evaluación hidrobiológica

Comunidad hidrobiológica		Longitud o tramo del cuerpo de agua	Unidad de muestreo, red, material o equipo empleado para la colecta	Número de estaciones de muestreo	Tiempo de muestreo	Esfuerzo de muestreo (Número de replicas)
Plancton	Fitoplancton	100 m	Red de plancton de 20 µm. Muestra compuesta de 50 L	09	10 minutos	05 sub-muestras de 10 litros
	Zooplancton		Red de plancton de 40 µm. Muestra compuesta de 50 L	09	10 minutos	05 sub-muestras de 10 litros
Perifiton			Espátula y cepillo. Muestra compuesta de 75 cm ²	09	20 minutos	03 sub-muestras de 25cm ²
Macroinvertebrados bentónicos			Red de surber de 500 µm. Muestra compuesta de 1 m ²	09	20 minutos	03 sub-muestras de 0,33 m ²
Necton (Peces)	Red de arrastre de 10 metros de 5mm de abertura de malla. Captura por unidad de esfuerzo		09	60 minutos	10 lances	
	Red de atarraya de 7 kg con 0,5 pulgada de abertura de malla. Captura por unidad de esfuerzo.				10 lances	
	Red de cal-cal de 5mm de abertura de malla. Captura por unidad de esfuerzo.				10 lances	

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

c. Estaciones de monitoreo

En los Cuadros 21-4 y 21-5 se muestra las coordenadas UTM de las estaciones de monitoreo biológico. Y, se presenta en el Anexo H el Mapa de Monitoreo de Flora y Fauna, y el Mapa de Monitoreo de Comunidades Acuáticas.

Monitoreo de flora y fauna terrestre:

Se proponen 02 puntos de monitoreo considerando las unidades de vegetación del área de influencia directa e indirecta, así como la cercanía a la Locación Pad B. Este planteamiento se debe a la extensión reducida del área del proyecto y la predominancia de las áreas antropizadas como consecuencia de los cambios en el uso de suelo, principalmente por actividades agrícolas. También, dentro del área de influencia indirecta se tiene a la unidad de vegetación de Bosque alto submontano en laderas, el cual se encuentra reducido presentándose en pequeños parches. Ver Mapa PMA-05, Anexo H.

Cuadro 21-4 Ubicación de las estaciones de monitoreo de flora y fauna

Código	Coordenadas UTM 1/ (Datum WGS 84)		Descripción de la ubicación
	Este	Norte	
PB-EMB-01	569 782	8 759 039	Contigua a la Locación Pad B en el Complejo de chacras y Purmas.
PB-EMB-02	570 007	8 759 149	En el área de Influencia Indirecta en el Bosque alto submontano en laderas.

1/ Coordenadas referenciales que serán ajustadas en campo de acuerdo a las condiciones ambientales.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

Monitoreo de comunidades acuáticas:

La ubicación de las estaciones de monitoreo de comunidades acuáticas se plantea de acuerdo a la ubicación de los componentes del Plan de Abandono relacionados con las fuentes de agua superficial o por su cercanía. Ver Mapa PMA-06, Anexo H.

Cuadro 21-5 Ubicación de las estaciones de monitoreo de comunidades acuáticas

Código	Coordenadas UTM 1/ (Datum WGS 84)		Descripción de la ubicación
	Este	Norte	
PB-AS-PA-01	568 987	8 758 415	En la quebrada Piotoa, aguas arriba del punto de captación (actualmente se encuentra sin equipamiento).
PB-AS-PA-02	568 525	8 759 148	En la quebrada Piotoa, aguas abajo de la Locación Pad B.
PB-AS-PA-03	566 763	8 760 519	En río Pangoa, aguas arriba del punto de captación.
PB-AS-PA-04	567 179	8 760 925	En el río Pangoa, aguas abajo del punto de captación y Locación Pad B.
PB-AS-PA-05	567 650	8 760 589	En la quebrada Piotoa, aguas arriba de la población Villa Real de Piotoa.
PB-AS-PA-06	567 218	8 760 820	En la quebrada Piotoa, aguas abajo de la población Villa Real de Piotoa

1/ Coordenadas referenciales que serán ajustadas en campo de acuerdo al as condiciones ambientales que presentan los cuerpos de agua.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

OBSERVACIÓN N° 22 (2.2.22)

En el ítem 13.4 *Plan de Contingencias*, se deberá considerar el riesgo de atropellamiento y aplastamiento de fauna, asimismo, deberá considerar acciones para ello, deberá incluir acciones que se tomarán en cuenta antes, durante y después del evento, asimismo, se deberá considerar lo siguiente:

- a) Incluir como parte de las medidas preventivas, la regulación de la velocidad, la señalización, identificación de cruces de fauna.
- b) En caso de avistamiento de animales en las vías o cercanos a ella, el conductor deberá ceder el paso o emplear alguna acción para ahuyentar al animal a fin de que este no sea atropellado,
- c) Luego del evento deberá realizar un Informe y/o reporte de la emergencia, incluyendo: (i) las causas, (ii) fauna afectadas, (iii) manejo, (iv) consecuencias del evento, entre otras acciones.
- d) La aplicación de las medidas preventivas, mitigadoras y correctivas frente al riesgo de atropellamiento y aplastamiento deberán considerarse en las actividades relacionadas con la movilización de infraestructura provisional, equipos, maquinarias y el desmontaje de instalaciones.

Respuesta:

El riesgo de atropellamiento y aplastamiento de fauna en la zona de trabajo de la Locación Pad B se considera como «poco probable», debido a que la zona de trabajo se encuentra en un ámbito con intervención antrópica. El entorno de la Locación Pad B está conformado por áreas de cultivo y tierras de descanso, se cuenta también con caminos vecinales de uso local que permitan el acceso a las poblaciones de la zona y a la locación.

En el Anexo E se presenta la información biológica representativa y actual del entorno a la Locación Pad B, Monitoreo Biológico 2019, donde se han registrado 4 especies de mamíferos, 5 especies de anfibios y 2 reptiles. Mostrando bajo registro de especies de movilidad lenta (anfibios y reptiles).

Teniendo estas premisas, se incorpora en el plan de contingencia el “riesgo por atropellamiento y aplastamiento de fauna”, considerándose las siguientes acciones:

Medidas preventivas antes del evento

- Para las actividades del proyecto se utilizarán las vías y accesos existentes en la zona, por lo tanto, el tránsito por estas vías se realizará considerando todas las reglamentaciones existentes, siendo los conductores u operadores instruidos y capacitados.
- Cumplir con los límites de velocidad de los vehículos y maquinarias pesadas durante las operaciones en la Locación Pad B. La velocidad en los caminos secundarios y trochas no deberá exceder de 30 Km por hora.
- Se procederá con la señalización de los posibles cruces de fauna, tales como: “No al atropellamiento de fauna”, “Maneja con cuidado”.
- En caso de avistamiento de animales en las vías o cercanos a ella, se cederá el paso y/o se ahuyentará al animal a fin de que este no sea atropellado.
- Se sensibilizará al personal encargado de la manipulación de los vehículos y maquinarias pesadas, mediante capacitaciones sobre temas de conservación ambiental.

Procedimiento de acción durante el evento

- Se dará aviso inmediato al Jefe de Emergencias del proyecto acerca de la emergencia, por parte del conductor y/o acompañante. Se dará aviso a la autoridad (SERFOR) y en el caso que el evento no haya sido mortal, este procederá a contactar con un Centro de Rescate.
- En el sitio del suceso, se procederá a ubicar al animal a un lado del camino, en caso de que sea de menor tamaño, y esperar la llegada de especialistas. Esta actividad se realizará con especial cuidado y se advertirá a otros usuarios de la ruta mediante las luces de emergencia del vehículo y triángulos reflectantes ubicados a una distancia prudente.
- Si el animal es de mayor tamaño, el personal solamente se encargará de ubicar la señalética para advertir a los usuarios hasta la llegada de la autoridad.
- Se elaborará un informe preliminar con las causas del incidente.

Procedimiento de acción después del evento

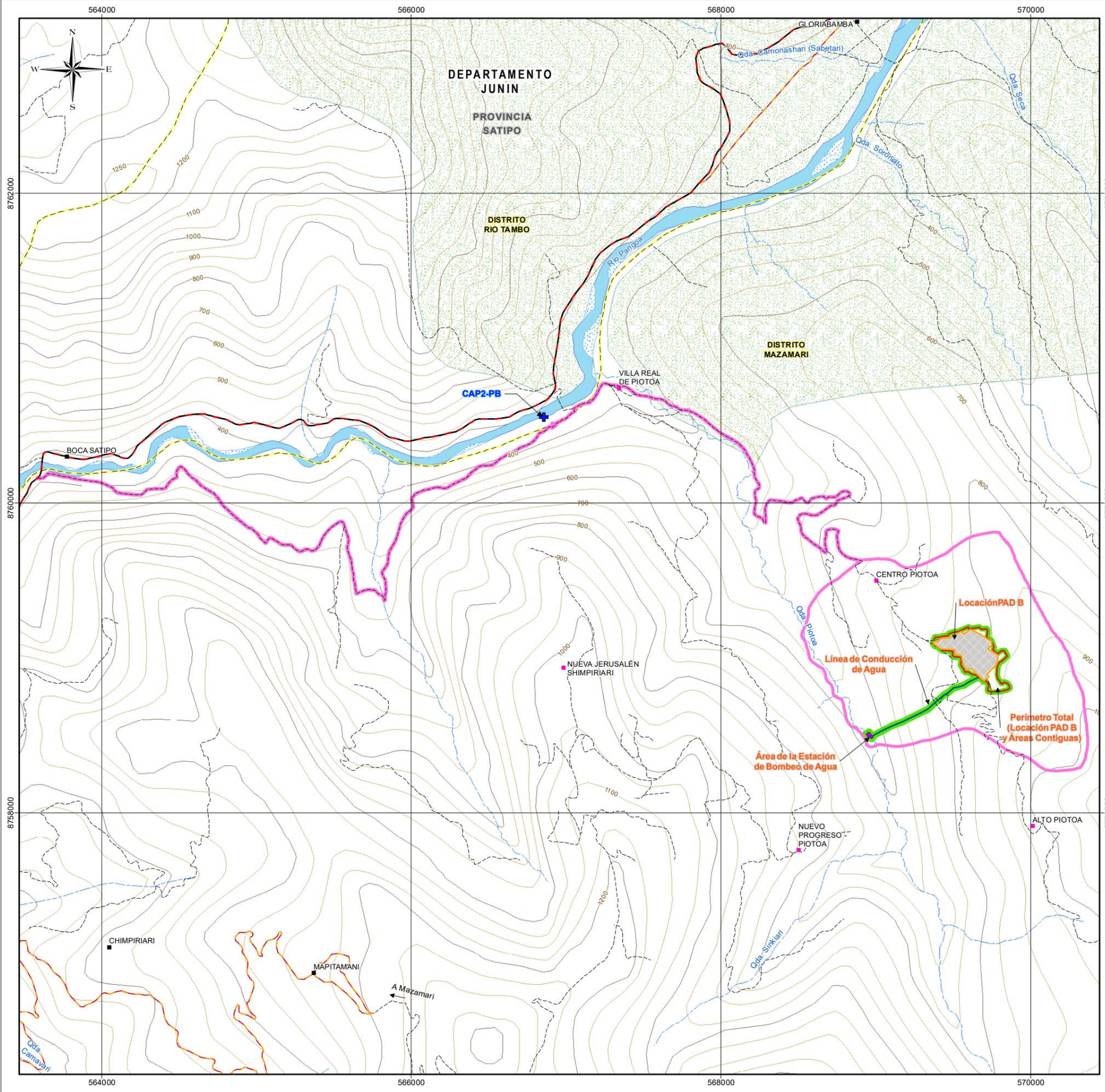
- Luego del evento se realizará un reporte de la emergencia el cual contendrá las causas, la descripción de la fauna afectada, las medidas de manejo, y las consecuencias del evento.
- Los costos asociados al rescate y recuperación del ejemplar serán cargo del titular del proyecto.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A

MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL



ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL

Área de Influencia Directa	
Área de Influencia Indirecta	

COMPONENTES DEL PROYECTO

Captación de Agua	
Locación PAD B	
Perímetro Total (Locación PAD B y Áreas Contiguas)	
Área de la Estación de Bombeo de Agua	
Línea de Conducción de Agua	

Lucía Verónica Paredes Solano
 LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N°92025

SIMBOLOGÍA

Centro Poblado		Vía Afirmada	
Propietarios Particulares* Ubicación Referencial		Trocha Carrozable	
Río		Curva Principales	
Cauce Estacional		Curva Secundarias	
Quebrada		Límite Distrital	
Vía Asfaltada		Comunidad Nativa Gloriabamba	

**PLAN DE ABANDONO DEL LOTE 108
 LOCACIÓN PAD B**

TÍTULO:
MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO: JUNIN	PROVINCIA: SATIPO	DISTRITO: MAZAMARI
------------------------	----------------------	-----------------------

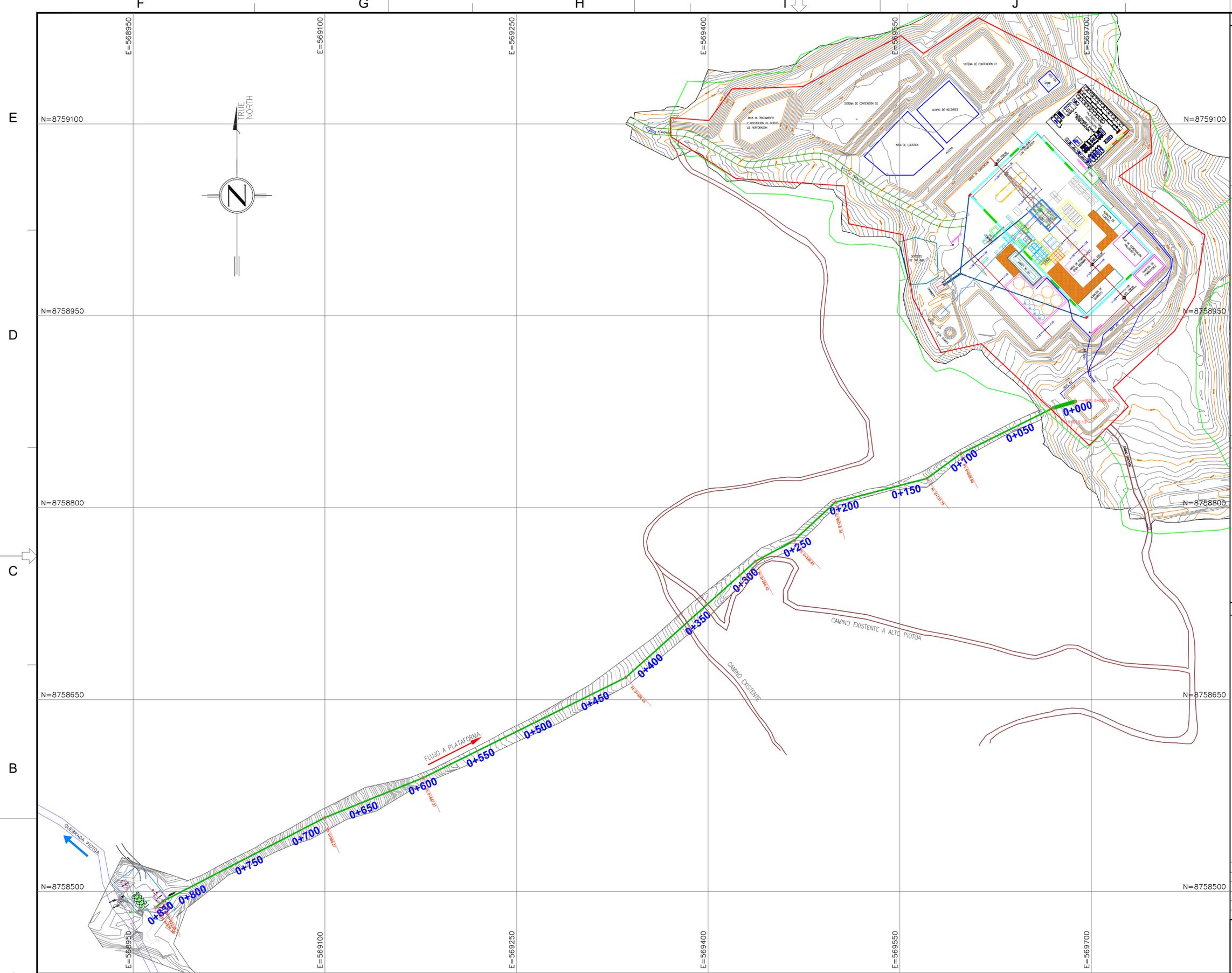
ESCALA: 1:25,000
 0 250 500 1,000 1,500 m
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: 	PROYECTO: PET-1920	FECHA: Junio, 2021	CLIENTE:
FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) IGN (Instituto Geográfico Nacional), PLUS PETROL (Información CC.PP)			MAPA: GN-02

ANEXO B

PLANO DE COMPONENTES LOCACIÓN PAD B

ETAPA DE PERFORACIÓN



PLANTA GENERAL - WATERLINE
Esc.: 1/750

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
2. USAR SÓLO DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
3. LA TUBERIA SERÁ PROPORCIONADO POR PLUSPETROL.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. SE HAN COLOCADO 94 TUBOS DE CAÑERÍA 3 1/2" N-80 9.3 LB/PIE CONEXIÓN BRDI (EUE)

CUADRO DE COORDENADAS UTM WGS84

PUNTO	NORTE	ESTE
INICIO DE LINEA	8758883.123	569687.574
FIN DE LINEA	8758487.606	568967.489
CAPATAACION	8758472.768	568949.607

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

1. P108-100-PL-B-001: LOCACIÓN PAD B - PLOT PLAN.
2. P108-100-PL-B-028: LOCACIÓN PAD B - WATERLINE DETALLE DE CASETA Y CONEXIONADO DE BOMBAS

LEYENDA

- PARCELA
- EJE DE TUBERIA METALICA
- CURVAS DE NIVEL
- FLUJO A PLATAFORMA
- CAMINO EXISTENTE
- LOCACIÓN PAD B (6.60 ha)
- PERIMETRO TOTAL (LOCACIÓN PAD B Y ÁREAS CONTIGUAS-9.65 ha)

ALBERTO MERCADO PRITO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 62465

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	EJEC.	REV.	APRO.
0	AS BUILT	18/OCT/2018	CLB	MCM	CCA
A	PARA CONSTRUCCIÓN	06/Ago/2018	LMP	MCM	CCA
A	PARA APROBACIÓN	18/Jul/2018	LMP	MCM	CCA



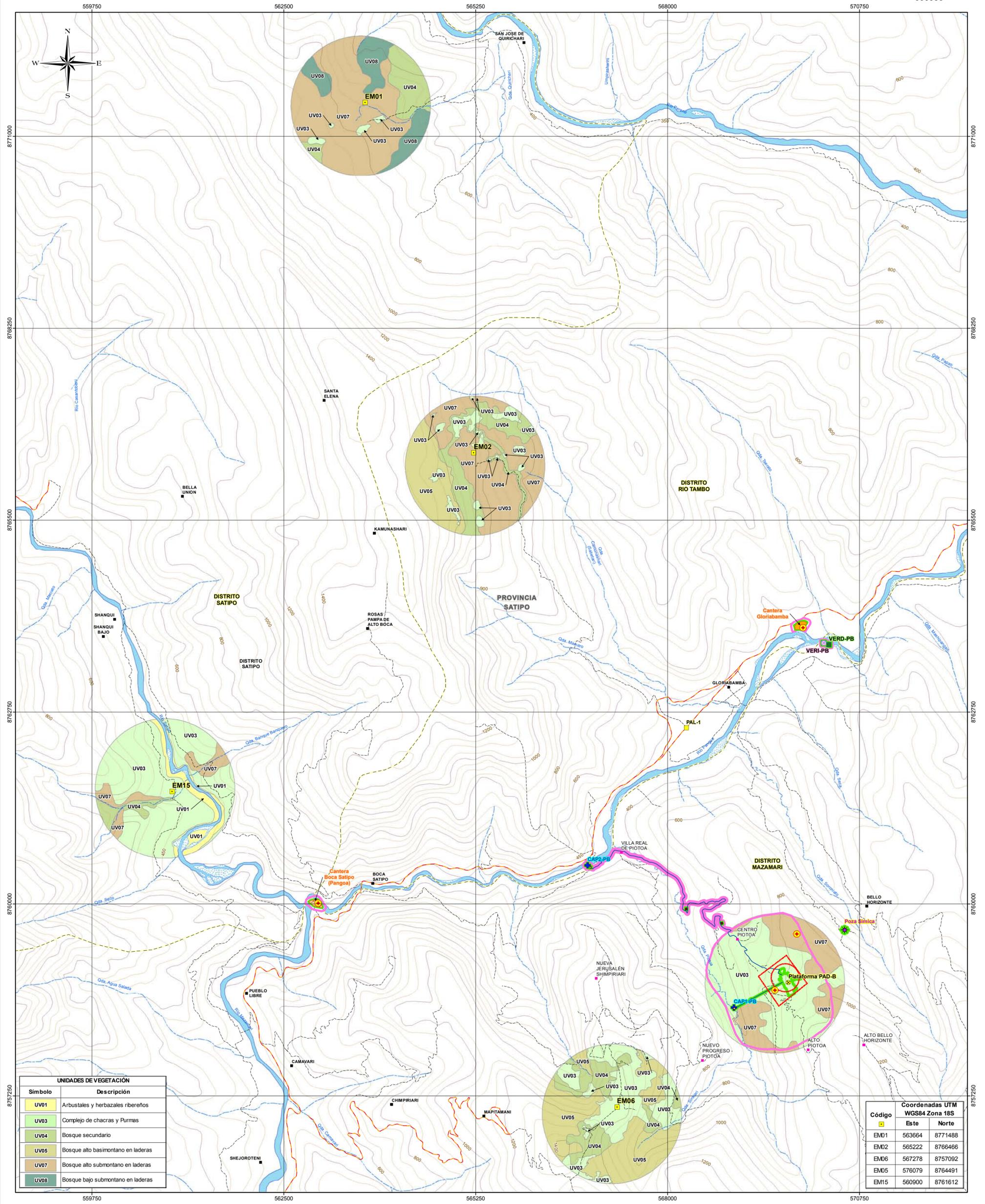
PROYECTO: PLAN DE ABANDONO DEL LOTE 108
LOCACIÓN PAD B

TÍTULO: Plano de Componentes de la Locación Pad B y Sistema de Captación de Agua
Etapa de Perforación

INGENIERÍA DE PROYECTO	DOCUMENTO N°: P108-100-PL-B-026	REVISIÓN: 1
ESCALA: Indicada	REEMPLAZA:	Plano: P-03

ANEXO C

MAPA DE VEGETACIÓN DEL ITS (2018)



UNIDADES DE VEGETACIÓN	
Símbolo	Descripción
UV01	Arbustales y herbazales ribereños
UV03	Complejo de chacras y Purmas
UV04	Bosque secundario
UV05	Bosque alto basimontano en laderas
UV07	Bosque alto submontano en laderas
UV08	Bosque bajo submontano en laderas

Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S	
	Este	Norte
EM01	563664	8771488
EM02	565222	8766466
EM06	567278	8757092
EM05	576079	8764491
EM15	560900	8761612



SITIOS DE EVALUACIÓN A NIVEL DE RECONOCIMIENTO DE CANTERAS			
Componentes	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 Sur	
		Este	Norte
Cantera	Gloriabamba	569900	8764000
Cantera	Boca Satipo	562950	8760050

SITIOS DE EVALUACIÓN A NIVEL DE RECONOCIMIENTO CON REGISTRO DE ESPECIES OBSERVADAS			
Unidades de vegetación	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 Sur	
		Este	Norte
Bosque alto submontano en laderas	UV07	569812	8759611
Complejo de chacras y purmas	UV03	569497	8758803

SIMBOLOGÍA	
Centro Poblado	■
Proprietarios Particulares*	■
Ubicación Referencial	■
Río	~
Cauce Estacional	~
Quebrada	~
Vía Afirmada	~
Trocha Carrozable	~
Curva Principales	~
Curva Secundarias	~
Límite Distrital	~

COMPONENTES DEL PROYECTO	
Captación de Agua	+
Vertimiento Doméstico	■
Vertimiento Industrial	■
Poza Sísmica	■
Plataforma PAD-B	■
Estación de Bombeo	■
Estación de Re-bombeo	■
Cantera	■
Línea de Conducción de Agua	~
Área de Influencia Directa	■
Área de Influencia Indirecta	■

Nadia Mariel Sánchez Falcón
Nadia Mariel Sánchez Falcón
 BIÓLOGO
 CBP. 6998

COMPONENTES APROBADOS	
Cantera	■
Punto de Apoyo Logístico	■

INFORME TÉCNICO SUSTENTATORIO PARA LA REUBICACIÓN DE UNA LOCACIÓN DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA EN EL LOTE 108

TÍTULO: **MAPA DE UNIDADES DE VEGETACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO DE BIOLÓGICO**

DEPARTAMENTO: JUNÍN PROVINCIA: SATIPO DISTRITO: MAZAMARI

ESCALA: 1:35.000

0 375 750 1.500 2.250 m

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

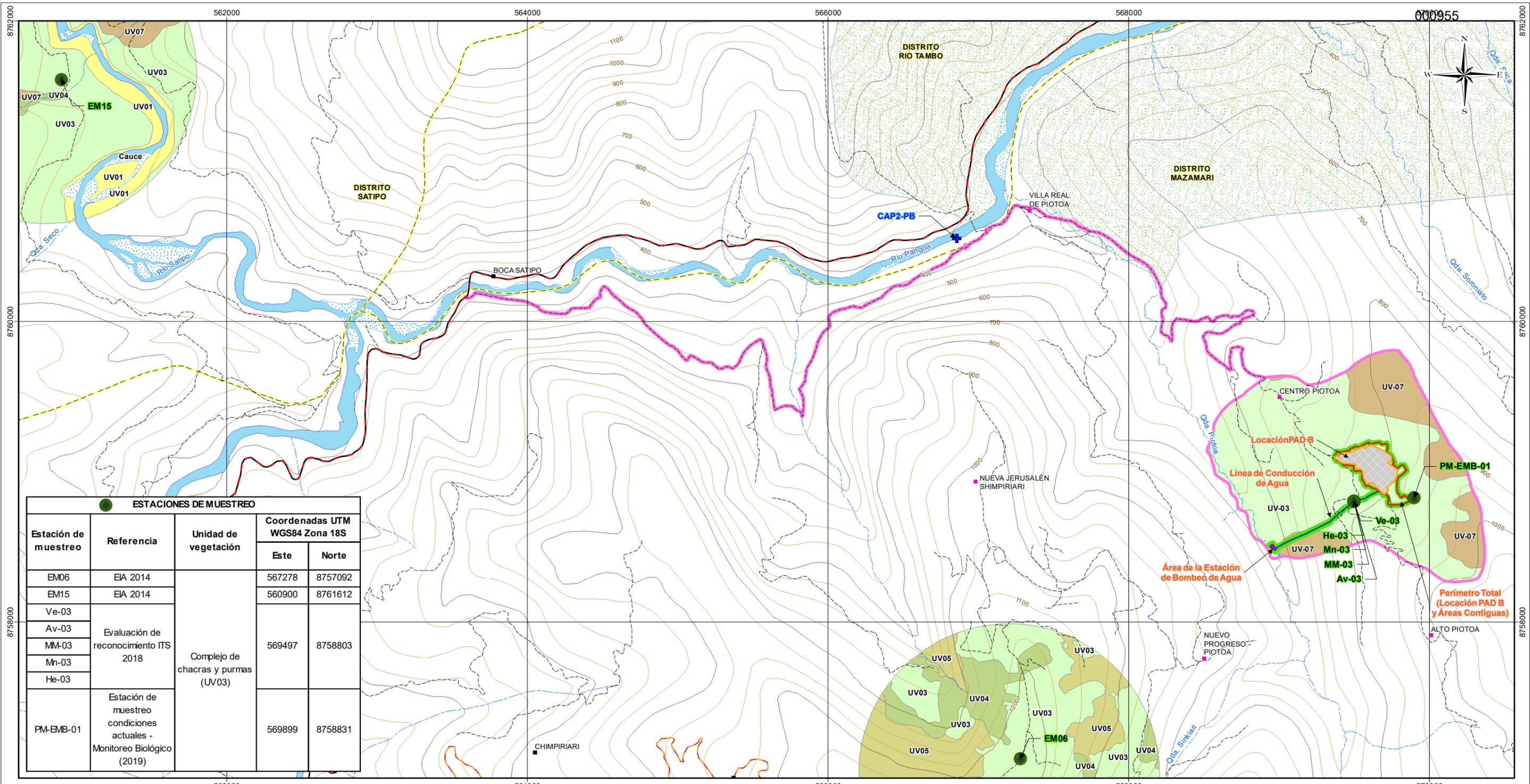
CLIENTE: **pluspetrol**

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **PET-1711** FECHA: **Diciembre, 2017**

MAPA: **LBB-01**

FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) IGN (Instituto Geográfico Nacional), PLUS PETROL (Información CC.PP)

ANEXO D
MAPA DE UNIDADES DE VEGETACIÓN Y ESTACIONES
DE MUESTREO
CONDICIONES ORIGINALES



ESTACIONES DE MUESTREO				
Estación de muestreo	Referencia	Unidad de vegetación	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S	
			Este	Norte
EM06	EIA 2014	Complejo de chacras y purmas (UV03)	567278	8757092
EM15	EIA 2014		560900	8761612
Ve-03	Evaluación de reconocimiento ITS 2018		569497	8758803
Av-03				
MM-03				
Mn-03				
He-03				
PM-EMB-01	Estación de muestreo condiciones actuales - Monitoreo Biológico (2019)		569899	8758831



UNIDADES DE VEGETACIÓN	
Símbolo	Descripción
UV01	Arbustales y herbazales ribereños
UV03	Complejo de chacras y Purmas
UV04	Bosque secundario
UV05	Bosque alto basimontano en laderas
UV07	Bosque alto submontano en laderas

COMPONENTES DEL PROYECTO	
Captación de Agua	+
Locación PAD B	■
Perímetro Total (Locación PAD B y Áreas Contiguas)	□
Área de la Estación de Bombeo de Agua	■
Línea de Conducción de Agua	—

SIMBOLOGÍA		
Centro Poblado	■	Curva Principales
Propietarios Particulares* Ubicación Referencial	■	Curva Secundarias
Río	—	Límite Distrital
Cauce Estacional	—	Comunidad Nativa Gloriabamba
Quebrada	—	Área de Influencia Directa
Vía Asfaltada	—	Área de Influencia Indirecta
Vía Afirmada	—	Trocha Carrozzable

Nadia María Sánchez Falcón
BIOLOGO
C.B.P. 6998

PLAN DE ABANDONO DEL LOTE 108 LOCACIÓN PAD B		
TÍTULO: MAPA DE UNIDADES DE VEGETACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO CONDICIONES ORIGINALES		
DEPARTAMENTO: JUNIN	PROVINCIA: SATIPO	DISTRITO: MAZAMARI
ESCALA: 1:25,000 0 250 500 1,000 1,500 m Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur		CLIENTE:
ELABORADO POR: 	PROYECTO: PET-1920	FECHA: Julio, 2021
FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) IGN (Instituto Geográfico Nacional), PLUS PETROL (Información CC.PP)		MAPA: LBB-01A

ANEXO E

MONITOREO BIOLÓGICO - 2019

INFORME FINAL

MONITOREO BIOLÓGICO LOCACIÓN PAD B - LOTE 108

ETAPA DE PERFORACIÓN

Preparado para:



Elaborado por:

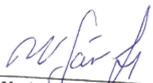


Calle Alexander Fleming 187. Urb. Higuera, Surco, Lima 33, Perú

Teléfono: 4480808, Fax: 4480808 Anexo 300

E-mail: postmast@walshp.com.pe

<http://www.walshp.com.pe>


Nadia Mariel Sánchez Falcón
BIÓLOGO
CBP. 6998

Febrero, 2020

ÍNDICE

1.0. GENERALIDADES	1
1.1. OBJETIVO	1
2.0. ÁREA DE ESTUDIO	2
2.1. UNIDADES DE VEGETACIÓN	1
3.0. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	2
3.1. DISEÑO DE MUESTREO	2
3.2. SELECCIÓN DE GRUPOS TAXONÓMICOS	3
3.2.1. VEGETACIÓN	3
3.2.2. AVES	3
3.2.3. MAMÍFEROS	4
3.2.4. ANFIBIOS Y REPTILES	6
3.3. ELECCIÓN DE LAS VARIABLES BIOLÓGICAS	7
3.3.1. EVALUACIÓN DEL ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y ENDEMISMO	8
3.3.1.1. LEGISLACIÓN NACIONAL	8
3.3.1.2. LEGISLACIÓN INTERNACIONAL	9
3.3.1.3. ENDEMISMO Y ESPECIES RESTRINGIDAS	9
3.4. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO	9
3.4.1. ESFUERZO DE MUESTREO	10
4.0. RESULTADOS	12
4.1. FLORA	12
4.1.1. VEGETACIÓN	12
4.1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN POR ÁREA DE ESTUDIO	13
4.1.1.2. ANÁLISIS HISTÓRICO-COMPARATIVO	21
4.1.1.3. ESPECIES DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN	22
4.1.1.3.1. Especies protegidas por la Legislación Nacional	22
4.1.1.3.2. Especies protegidas por la Legislación Internacional	22
4.1.1.3.3. Especies Endémicas	23
4.1.1.3.4. Especies empleadas por las poblaciones locales	23
4.1.1.4. CONCLUSIONES	25
4.2. FAUNA	27
4.2.1. AVES	27
4.2.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA AVIFAUNA POR ÁREA DE ESTUDIO	28
4.2.1.2. ANÁLISIS HISTÓRICO COMPARATIVO	34
4.2.1.3. ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	40
4.2.1.3.1. Especies protegidas por la Legislación Nacional	40
4.2.1.3.2. Especies protegidas por la Legislación Internacional	40
4.2.1.3.3. Especies endémicas y de distribución restringida	40
4.2.1.3.4. Especies migratorias	41
4.2.1.4. CONCLUSIONES	41
4.2.2. MAMÍFEROS	42
4.2.2.1. DESCRIPCIÓN DE MAMÍFEROS POR ÁREA DE ESTUDIO	43
4.2.2.2. ANÁLISIS HISTÓRICO COMPARATIVO	43
4.2.2.3. ESPECIES DE INTERES PARA LA CONSERVACIÓN	44
4.2.2.4. CONCLUSIONES	45
4.2.3. ANFIBIOS Y REPTILES	45
4.2.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR ÁREA DE ESTUDIO	45
4.2.3.2. ANÁLISIS COMPARATIVO HISTÓRICO	46
4.2.3.3. ESPECIES IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN	46
4.2.3.3.1. Especies protegidas por la Legislación Nacional	46
4.2.3.4. CONCLUSIONES	47
5.0. GALERÍA FOTOGRÁFICA	48
5.1. ÁREA DE ESTUDIO	48
5.2. REGISTRO DE ESPECIES	49

6.0. BIBLIOGRAFÍA	53
6.1. VEGETACIÓN	53
6.2. AVES	54
6.3. MAMÍFEROS	55
6.4. ANFIBIOS Y REPTILES	56

Lista de Cuadros

CUADRO 3-1	VALORES PARA CADA TIPO DE EVIDENCIA DIRECTA O INDIRECTA PARA EL ÍNDICE DE OCURRENCIA	6
CUADRO 3-2	ESTACIÓN DE MUESTREO BIOLÓGICO Y UNIDAD DE VEGETACIÓN	9
CUADRO 3-3	ESFUERZO DE MUESTREO DURANTE EL MONITOREO BIOLÓGICO.	10
CUADRO 4.1-1	UNIDADES DE MUESTREO DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO	12
CUADRO 4.1-2	CATEGORÍAS TAXONÓMICAS REGISTRADAS EN EL COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS.	13
CUADRO 4.1-3	ÍNDICES COMUNITARIOS REGISTRADOS EN EL COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS.	15
CUADRO 4.1-4	ESPECIES DE FLORA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO CONSIDERADAS EN CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN INTERNACIONAL.	23
CUADRO 4.2-1	ESFUERZO DE MUESTREO REALIZADO EN EL COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS	27
CUADRO 4.2-2	ÍNDICES COMUNITARIOS REGISTRADOS EN LA UNIDAD COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS	34
CUADRO 4.2-3	ÍNDICES COMUNITARIOS REGISTRADOS EN LA UNIDAD COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS POR ESTUDIO ..	37
CUADRO 4.2-4	ESPECIES DE AVES PROTEGIDAS POR LA LEGISLACIÓN INTERNACIONAL	40
CUADRO 4.2-5	ESPECIES DE AVES ENDÉMICAS Y DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA	41
CUADRO 4.2-6	ESFUERZO DE MUESTREO REALIZADO PARA MAMÍFEROS MAYORES	42
CUADRO 4.2-7	ESFUERZO TOTAL DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MENORES TERRESTRES Y VOLADORES	42
CUADRO 4.2-8	REGISTRO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS MENORES.	43
CUADRO 4.2-9	REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS	44
CUADRO 4.2-10	REGISTRO DE ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA LEGISLACIÓN INTERNACIONAL	44
CUADRO 4.2-18	ESFUERZO DE MUESTREO PARA ANFIBIOS Y REPTILES DURANTE EL MONITOREO BIOLÓGICO.	45
CUADRO 4.2-11	ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES REGISTRADAS DURANTE EL MONITOREO BIOLÓGICO	45
CUADRO 4.2-12	REGISTRO DE ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL	46

Lista de Figuras

FIGURA 4.1-1	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	13
FIGURA 4.1-2	FAMILIAS CON MAYOR NÚMERO DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS.	14
FIGURA 4.1-3	ESPECIES CON MAYOR ABUNDANCIA RELATIVA (%) EN LOS ESTRATOS VERTICALES DEL COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS.	16
FIGURA 4.1-4	HÁBITO DE CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS EN EL COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS.	17
FIGURA 4.1-5	NÚMERO DE INDIVIDUOS POR RANGOS DE DIÁMETRO EN EL COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS.	18
FIGURA 4.1-6	NÚMERO DE INDIVIDUOS POR RANGOS DE ALTURA EN EL COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS.	18
FIGURA 4.1-7	ESTADOS FENOLÓGICOS DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN EL COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS.	19
FIGURA 4.1-8	RIQUEZA DE ESPECIES DE FLORA REPORTADA EN LOS ESTUDIOS REALIZADOS.	21
FIGURA 4.1-9	FAMILIAS CON MAYOR RIQUEZA DE ESPECIES EN LOS ESTUDIOS REALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	22
FIGURA 4.1-10	PRINCIPALES FAMILIAS BOTÁNICAS CON REGISTROS DE ESPECIES CON USOS POTENCIALES POR LAS POBLACIONES LOCALES.	23
FIGURA 4.1-11	NÚMERO DE ESPECIES POR CATEGORÍA DE USO POTENCIAL DE LAS POBLACIONES LOCALES.	24
FIGURA 4.1-12	PRINCIPALES FAMILIAS BOTÁNICAS CON REGISTROS DE ESPECIES EMPLEADAS POR LAS POBLACIONES LOCALES.	25
FIGURA 4.2-1	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES.	28
FIGURA 4.2-2	COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA A NIVEL DE ÓRDENES.	29
FIGURA 4.2-3	COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA A NIVEL DE FAMILIAS PARA EL MONITOREO BIOLÓGICO.	30
FIGURA 4.2-4	EMPLEO DE LA ESTRUCTURA VEGETAL POR PARTE DE LAS AVES.	31
FIGURA 4.2-5	GREMIOS TRÓFICOS REGISTRADOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO.	32
FIGURA 4.2-6	ESPECIES DE AVES PREDOMINANTES EN EL ÁREA DE MONITOREO.	33
FIGURA 4.2-7	RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES POR ESTUDIO Y TEMPORADA.	35
FIGURA 4.2-8	VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA POR ESTUDIO Y TEMPORADA.	36
FIGURA 4.2-9	ESPECIES DE AVES PREDOMINANTES EN EL ITS.	38
FIGURA 4.2-10	ESPECIES DE AVES PREDOMINANTES EN EL MONITOREO BIOLÓGICO DEL 2019.	38
FIGURA 4.2-11	SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA ENTRE LOS TRES ESTUDIOS REALIZADOS.	39

Anexos

ANEXO 4.1.	INVENTARIO DE ESPECIES DE VEGETACIÓN REGISTRADAS
ANEXO 4.2.	INVENTARIO DE ESPECIES DE AVES REGISTRADAS

MONITOREO BIOLÓGICO LOCACIÓN PAD B - LOTE 108 ETAPA DE PERFORACIÓN

1.0. GENERALIDADES

El monitoreo tiene como fin la búsqueda continua del mejoramiento en la gestión y desarrollo de estrategias, proyectos y programas de manejo, que sirvan de alerta temprana para una oportuna toma de decisiones, es decir que, como herramienta de gestión, el monitoreo biológico nos permite reconocer las tendencias espacio-temporales, variaciones y la fragilidad de los componentes afectados.

El presente informe muestra los resultados obtenidos de la evaluación realizada durante la temporada húmeda, en diciembre del 2019, para el Monitoreo Biológico en la Locación del PAD B - etapa de perforación. Este Monitoreo Biológico forma parte de los compromisos ambientales establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del Informe Técnico Sustentatorio para el Proyecto de Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108, aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR, cuyo objetivo fue reemplazar la locación Taririari 1 por la Locación PAD B.

La descripción de cada taxa (grupo biológico) fue realizada principalmente a nivel de composición, abundancia, riqueza y diversidad por unidad de vegetación. Información que a su vez permitió identificar la presencia de especies de importancia ecológica; es decir, especies consideradas endémicas o incluidas en alguna categoría de conservación por la legislación nacional (*Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre* D.S. 034-2014-MINAGRI y *Categorización de especies amenazadas de flora silvestre* D.S. 043-2006-AG) o internacional (Apéndices de la *Convención sobre el comercio internacional de especies de flora y fauna silvestre* - CITES y Lista roja de la Unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales - IUCN).

1.1. OBJETIVO

El objetivo principal es identificar los principales cambios que presentarán las comunidades biológicas en el área del Proyecto.

Objetivos específicos

- Determinar los potenciales cambios que presentarán las comunidades biológicas debido a las actividades en la Locación PAD B.
- Identificar las especies o comunidades biológicas más sensibles a los potenciales impactos generados por las actividades en la Locación PAD B.
- Proporcionar recomendaciones para reducir los potenciales impactos generados por las actividades en la Locación PAD B, a partir de la información generada como parte de este monitoreo biológico.

2.0. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio, ubicada en la parte central del Lote 108, se encuentra localizada en la selva central del Perú, en el distrito de Mazamari, en la Provincia de Satipo, Región Junín. Hidrográficamente se encuentra en la microcuenca de la quebrada Piotoa, que es tributario del río Pangoa¹ en su margen derecha, y que a su vez este desemboca en el río Perene. Esta área presenta una orografía ondulante, con relieves colinosos entre 350 y 850 msnm. En estas tierras se desarrollan actividades principalmente agrarias (Walsh, 2017).

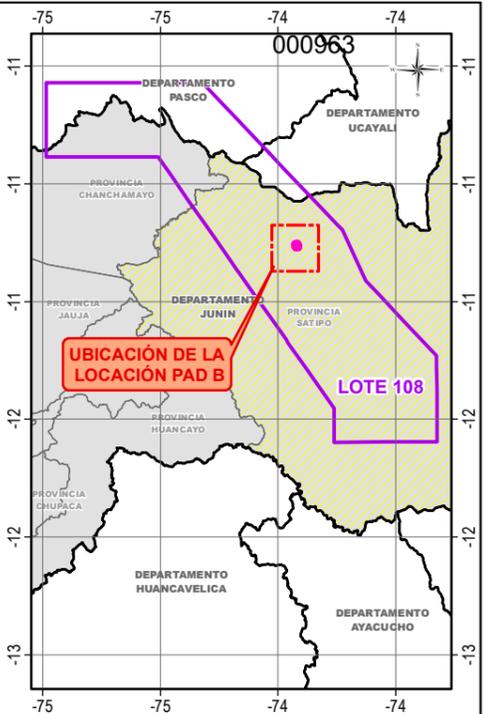
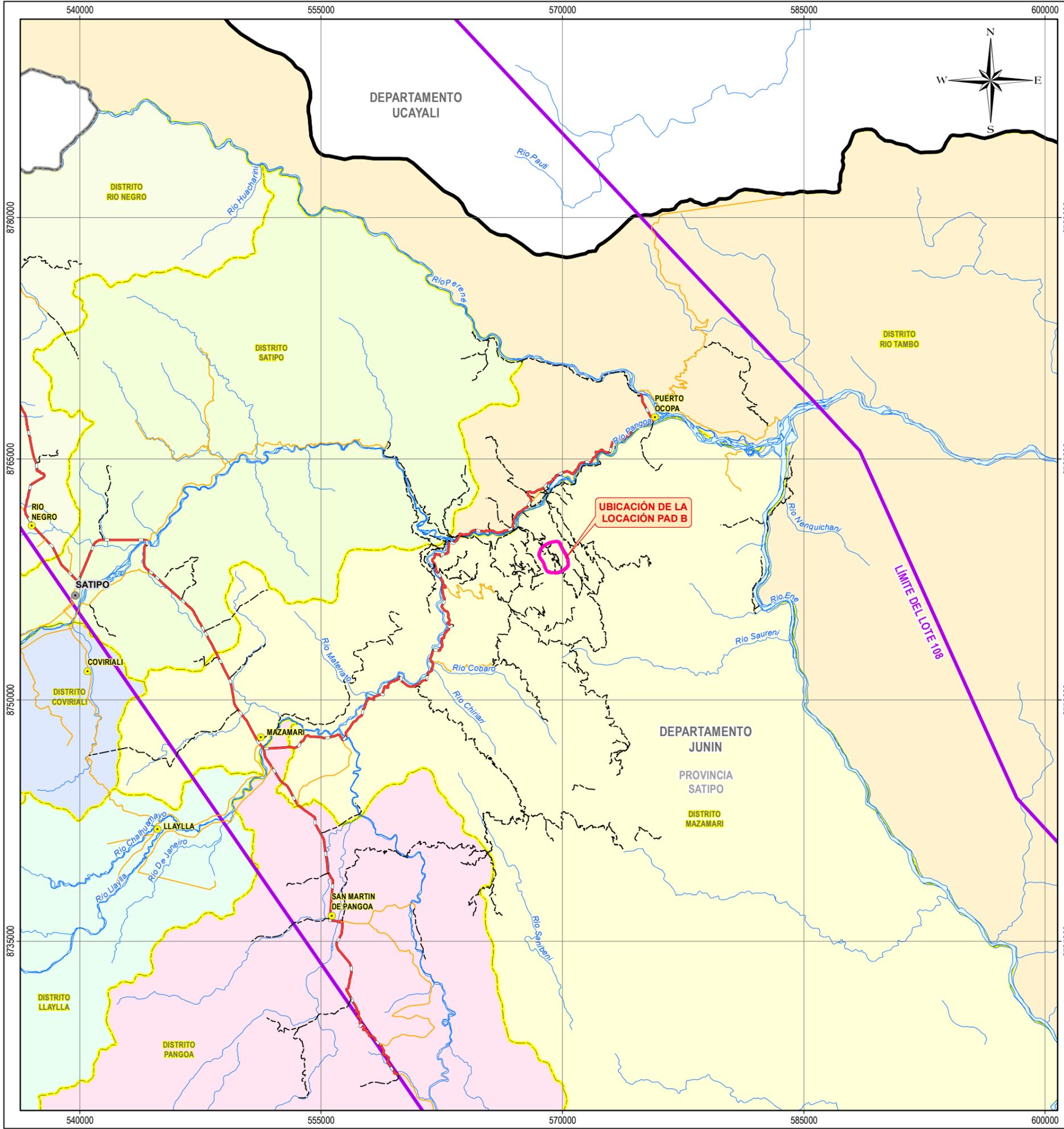
Esta área el bosque tropical Amazónico presenta una zona de vida: **Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT)**; caracterizado por presentar un clima cálido y húmedo, con un bosque siempre verde, alto, tupido, y con volúmenes apreciables de madera para usos diversos (Walsh, 2014). El análisis detallado de la vegetación en base a la cartografía nacional y el empleo de imágenes satelitales ha permitido la identificación de la unidad de vegetación “complejo de chacras y purmas”.

El territorio de Satipo está ubicado en las regiones de bosques húmedos tropicales, de la llanura amazónica y Yungas. En la actualidad se describen seis tipos de paisajes en relación a los tipos de paisajes vegetacionales. Un tipo andino con pajonales en el lado occidental, una amplia extensión de complejos de cultivos herbáceos y frutales entre permanentes y estacionales; otro de bosques con fenología seca o xeromórfica casi intermontano; un cuarto de montañas casi pluviestacionales entre 600 a 3000 m s.n.m. en el río Ene, bajo Perené y alto Tambo, un quintó con matorrales y herbazales subandinos encima de los 3000 m s.n.m., un sexto tipo amazónico hacia el este entre los ríos Tambo y Urubamba (Encarnación y Zarate, 2008).

Finalmente, según el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), el área de la Locación PAD B se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Zonas de Amortiguamiento (ZA).

En el Mapa 2.1 se muestra la ubicación del área de estudio de la Locación PAD B.

1 El río Pangoa, identificado con ese nombre en la Carta Nacional publicado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), también es conocido en la zona y denominado por los lugareños como río Panga.



UBICACIÓN DEPARTAMENTAL

UBICACIÓN PROVINCIAL

SIMBOLOGÍA

Capital de Provincia	●
Capital de Distrito	●
Hidrografía	~
Carretera Asfaltada	—
Carretera Afirmada	—
Trocha Carrozable	—
Límite Departamental	—
Límite Provincial	—
Límite Distrital	—
Límite de lote	—
Área de Influencia Ambiental	—

Nadia Mariel Sánchez Falcón
Nadia Mariel Sánchez Falcón
 BIÓLOGO
 CBP. 6998

MONITOREO BIOLÓGICO EN LA LOCALIDAD PAD B - LOTE 108

TÍTULO :
MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DE LA LOCALIDAD PAD B

DEPARTAMENTO: JUNIN PROVINCIA: SATIPO DISTRITO: MAZAMARI

ESCALA: 1:250,000
 0 2.5 5 10 15 20 km
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** ecology and environment, inc. PROYECTO: **PET-1907** FECHA: **Febrero, 2020** CLIENTE: **pluspetrol**

FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) IGN (Instituto Geográfico Nacional), PLUS PETROL (Información CC.PP) MAPA: **2.1**

2.1. UNIDADES DE VEGETACIÓN

Las unidades de vegetación presentes en el área de estudio se describen a continuación:

COMPLEJO DE CHACRAS Y PURMAS

Esta unidad de vegetación corresponde áreas transformadas para la actividad agrícola. Se caracteriza por presentar áreas abiertas como parches de bosque en regeneración natural denominadas purmas (purmas jóvenes) con especies pioneras de rápido crecimiento, y pastizales. Las principales especies cultivadas son: *Musa paradisiaca* “plátano” (familia Musaceae), *Coffea arabica* “café” (familia Rubiaceae), *Theobroma cacao* “cacao” (familia Malvaceae), así también como *Manihot esculenta* “yuca” (familia Euphorbiaceae), *Zea mayz* “maíz” (familia Poaceae). Entre las especies de crecimiento natural en purmas, se encontraron árboles y arbustos de *Acacia lorentensis* “pashaco” e *Inga* spp. (familia Fabaceae), *Cecropia* spp. “cetico” (familia Urticaceae), *Trema micrantha* “sacha huasca” o “atadijo” (familia Ulmaceae), *Heliocarpus americanus* “huampo” (familia Malvaceae). Los arbustos más representativos fueron *Lantana fiebrigii* (Verbenaceae), *Hamelia patens* “chupa sangre” (familia Rubiaceae), *Erato polymnioides* “ala de murciélago” (familia Asteraceae), *Aegiphila integrifolia* (familia Lamiaceae). Entre las palmeras (familia Arecaceae) se encontró a *Attalea* sp.1 “chonta”.

3.0. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

El monitoreo biológico comprendió la evaluación de la flora (vegetación) y la fauna terrestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) dentro de la unidad de vegetación identificada en el área de estudio de la Locación PAD B. El diseño de muestreo propuesto para el presente estudio está basado en la experiencia desarrollada en estudios previos y está basado en criterios metodológicos (selección de los grupos taxonómicos a evaluar, elección de las variables biológicas y unidades de muestreo). Además, se incluyó una sección sobre el uso que la población local hace sobre algunas especies de flora y fauna, cuya información recabada será solo en base al nombre común de las especies a registrar, así como la referencia del uso que le dan, más no se ahondará en solicitar el método por el cual ellos extraen los posibles valores etnobotánicos.

- **Flora terrestre:** Es un buen bioindicador debido a que permite identificar y seguir los cambios ambientales que en ella ocurren debido a que es posible localizarla espacialmente, clasificarla y tratarla como entidad, su movilidad es nula, es el producto o la matriz donde ocurren las interacciones de los distintos elementos de un ecosistema.
- **Fauna silvestre (aves, mamíferos, anfibios, reptiles):** Los mamíferos son buenos indicadores del cambio en el hábitat, existiendo numerosas especies pioneras. En cuanto a las aves, están consideradas como buenas bioindicadoras porque son suficientemente sensibles para detectar señales de cambio en el hábitat además de ser fácilmente manejables y por ser ampliamente conocidas a nivel taxonómico. A nivel de anfibios y reptiles, estos presentan una alta sensibilidad a pequeñas modificaciones ambientales (por una serie de causas como cambio climático, pérdida de hábitat, fragmentación de hábitat, etc.), alta fidelidad y permanencia a su hábitat, ciclos de vida acuática y terrestre, piel de alta permeabilidad a sustancias químicas; el monitoreo de este grupo se hace imprescindible para determinar las causas más probables que ocasionan su disminución.

3.1. DISEÑO DE MUESTREO

La descripción a nivel de composición, abundancia y diversidad de la flora y fauna terrestre se hizo en función a la unidad de vegetación identificada en el área de estudio. También se identificó la presencia de especies endémicas y especies incluidas en alguna categoría de conservación por la legislación nacional (*Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre* D.S. N° 004-2014-MINAGRI para fauna y *Categorización de especies amenazadas de flora silvestre* D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (Apéndices de la *Convención sobre el comercio internacional de especies de flora y fauna silvestre* - CITES y Lista roja de la Unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales - IUCN). Se incluyó una sección sobre el uso que la población local hace de algunas especies de flora y fauna (medicina, comercio de pieles, alimentación, etc.)

3.2. SELECCIÓN DE GRUPOS TAXONÓMICOS

3.2.1. VEGETACIÓN

El método de parcela modificada de Whittaker permanente fue la metodología aplicada para la evaluación de la vegetación, este método de Parcelas Modificadas de Whittaker (Campbell, *et al.* 2002). Esta parcela, es la unidad de muestreo que estratifica verticalmente el estudio de la vegetación. La unidad tiene un área de 1000 m² (50 x 20 m), dentro de ésta se levantan y evalúan sub parcelas para diferentes estratos de vegetación.

- En 10 sub parcelas periféricas (códigos H o A), de 2 x 0,5 m (1m² cada una) se registraron todas las especies herbáceas y plántulas de menos de 50 cm de alto, asimismo se anotaron el número de individuos, estimaciones cobertura de cada sub parcela (las estimaciones de cobertura, se realizó con la escala Braun-Blanquet de Valores).
- En dos (02) sub parcelas situadas en las esquinas (código SPA o B), de 5 x 2 m (10 m² cada una) se registraron todas las especies arbustivas y arbóreas juveniles y lianas con un diámetro a la altura del pecho (DAP) de 1 a 4,9 cm; en estas sub parcelas se midieron también las alturas de los individuos.
- En la sub parcela central (códigos SPC o C), de 20 x 5 m (100 m²), se registraron todas las especies de porte arbustivo, arbóreo y lianas con un DAP que varía entre 5 a 9,9 cm. También se evaluaron las alturas de los individuos
- En la Parcela mayor (códigos PG, P o K), de 50 x 20 M (1000 m² o 0,1 ha), se registraron todas las especies de porte arbóreo y lianas con DAP mayor o igual a 10 cm, también se anotaron la altura de los individuos.

3.2.2. AVES

La evaluación de la avifauna fue cualitativa y cuantitativa, y comprendió el desarrollo de un inventario completo a partir de la aplicación de un método de censo, la captura de individuos con redes de neblina, y el registro permanente de las aves durante todo el periodo en campo, a través de la búsqueda intensiva de las aves por observación directa, e identificación auditiva de sus cantos. Además, se empleó métodos indirectos para registrar la presencia de algunas especies como son el reconocimiento de huellas, nidos, madrigueras, dormideros, plumas caídas, heces y regurgitos.

El método de censo empleado fue Puntos de Conteo no limitado a la distancia (Reynolds *et al.* 1980, Auckland 1987, Bibby *et al.* 1985, Bibby y Charlton 1991). Este, es un método ampliamente utilizado en la evaluación de la avifauna, que permite el registro de la riqueza de especies y la obtención de valores de abundancia relativa. Además, permite la evaluación de distintos tipos de hábitats y la comparación de los parámetros estimados entre estos. Este método consiste en la disposición de un número determinado de puntos de censo en la zona o hábitat a evaluar. Los puntos, son visitados por un observador, quien permanece estacionariamente en ellos durante un tiempo previamente establecido. El observador, registra todas las especies de aves vistas u oídas que se encuentren a su alrededor sin considerar una distancia límite de observación, además de registrar el número de individuos de cada especie.

Se establecieron 15 puntos de censo a lo largo de un transecto de aproximadamente 2 km de longitud de la estación de muestreo establecida. Cada punto estuvo espaciado 100 m uno del otro, y tendrán una duración de 10 minutos cada uno, y se llevó a cabo desde las 6:00 a.m. hasta las 12 m aproximadamente, y por las tardes desde las 16:00 hasta las 17:00. Antes de iniciar el tiempo de conteo, se esperaron 5 minutos para permitir que cese el disturbio causado por la llegada del evaluador y permitir la toma de datos adicionales como fecha, hora, coordenadas, altitud, descripción del hábitat en cada punto, condiciones climáticas, presencia de actividades antrópicas entre otros.

A fin de complementar el inventario de aves, se utilizaron 10 redes de neblina para la captura de individuos, y aumentar así el registro de especies presentes en el área de estudio. Estas redes fueron instaladas en espacios con vegetación más densa, donde las redes estén protegidas para que no sean vistas por las aves. Fueron colocadas 10 redes de malla tipo ATX (12 x 2,6 m; 36 mm malla) colocadas a unos metros del suelo hasta los 3 m o un máximo de 4 m. Las redes fueron colocadas en los primeros días de trabajo efectivo durante la mañana. La revisión de las redes por parte del investigador se realizó cada 45 minutos, evitando así que las aves puedan morir por asfixia. Las redes funcionaron de manera continua desde las 6:00 hasta las 17:00 aproximadamente. Las aves capturadas fueron colocadas en bolsas de telas y analizadas en campo. Todas las especies capturadas fueron fotografiadas y liberadas. Las redes se identificaron con un código para diferenciarlas por zona de muestreo, este dato se apuntó en el registro diario de especies por redes. Los datos de la captura de las aves en las redes incluyeron: (1) código de redes, (2) especies, (3) estado reproductivo: adulto, juvenil, y (4) muda: ligera, en rectices, primarias o secundarias de las aves, entre otras características.

Así también se realizaron entrevistas no estructuradas a los residentes locales sobre la presencia de aves, uso, áreas de registro, de anidación, el aspecto, los hábitos, entre otros.

Para la observación de especies se utilizaron binoculares 10 x 42 y para la identificación, guías especializadas.

3.2.3. MAMÍFEROS

A. Mamíferos Menores

Los pequeños mamíferos son importantes elementos de los ecosistemas. Ellos afectan la estructura, composición y dinámica de las comunidades al realizar actividades como dispersión de semillas, polinización, impactos sobre poblaciones de insectos y como alimento para carnívoros. Los mamíferos menores incluyen las especies con un peso menor a 1 kg aproximadamente, y pueden ser subdivididos en mamíferos menores terrestres: órdenes Didelphimorphia y Rodentia (familias Cricetidae y Echimyidae) y mamíferos menores voladores: orden Chiroptera.

La evaluación de **mamíferos menores terrestres** requiere la captura de los individuos para su correcta identificación. Por ello, para su evaluación se utilizaron trampas tipo golpe (Víctor), y de captura viva (Sherman). Se emplean esta variedad de trampas porque las especies reaccionan de manera diferente a cada tipo de trampa (Voss y Emmons, 1996). Las capturas obtenidas a partir de trampas permitieron conocer la composición de especies, además de hallar índices de abundancia relativa basados en la comparación del número de animales capturados por especie (entre diferentes momentos o circunstancias).

Las trampas se establecieron por líneas de captura, instalándose dos (2) líneas por estación de muestreo. En cada línea de captura se instalaron 50 estaciones, separadas 10 m entre sí, las cuales estuvieron activas durante 2 noches. Las estaciones de captura estuvieron compuestas por 2 tipos de trampas (trampa Víctor y trampa Sherman). Las trampas fueron colocadas a nivel del suelo, cerca de madrigueras o en caminos de roedores y algunas en lo alto de las ramas para facilitar la captura de roedores y/o marsupiales arborícolas. Las trampas fueron cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, avena, vainilla, pasas, miel y diferentes tipos de semillas. Las estaciones fueron instaladas y cebadas durante la mañana, permaneciendo activas durante toda la noche, y fueron revisadas durante las primeras horas de la mañana siguiente, para recolectar los animales capturados y pasar a tomar nota de las medidas del animal: sexo, talla, edad, entre otros datos. El esfuerzo de captura a realizar fue el resultado del número de trampas a utilizar por el tiempo durante el cual dichas trampas permanecieron activas, expresándose como “trampas noche” (Jones *et al.* 1996).

La evaluación de **mamíferos menores voladores** (quirópteros) se realizó por medio de redes de neblina, colocadas en los lugares de mayor tránsito de estas especies, como quebradas, ecotonos, en posibles refugios y áreas de forrajeo (Simmons y Voss 1998, Simmons *et al.* 2000). Se utilizaron 10 redes (12 m de longitud) por estación de muestreo, durante una noche, las cuales fueron abiertas desde las 17:00 horas y cerradas a las 23:00 horas, y revisadas cada media hora. A cada uno de los especímenes registrados se le tomaron las medidas estándar (mm) y peso (g), además se registró edad, sexo, estado reproductivo, localidad, geo-referenciación y elevación. Luego se procedió al marcaje del espécimen registrado (mediante corte de pelo en el dorso o cabeza) para evitar duplicar los registros en la estación, y finalmente se procedió a su liberación.

B. Mamíferos Mayores

La evaluación de mamíferos mayores se realizó mediante métodos cuantitativos y cualitativos a través de recorridos por transectos establecidos en el área de estudio, donde se registró la presencia de mamíferos mayores por medio de evidencias directas e indirectas. Para este método, se emplearon transectos lineales de dos kilómetros (marcados cada 50 m). Las evidencias directas corresponden a las observaciones y vocalizaciones, y las indirectas a todo tipo de indicio que hayan dejado las especies a su paso tales como huellas, heces, comederos, pelos, rasguños, dormideros, mordeduras o marcas en troncos de árboles, etc.

En cada estación de muestreo se establecieron 2 transectos de aproximadamente de 1,5 a 2 km cada uno, en los cuales se registró la presencia de mamíferos mayores por medio de evidencias directas e indirectas. Los recorridos diurnos se realizaron entre las 6:00 y 17:00 horas, caminado a 1,5 km/h en promedio aproximadamente y los recorridos nocturnos se realizaron a partir de las 18:00 horas hasta máximo las 22:00 horas. En el caso de registrar observaciones, se tomará información de especie, número de individuos, sexo y edad (en lo posible), ubicación en la trocha, localización geográfica (UTM), hora, distancia a la trocha y tipo de hábitat.

Índices de Presencia y Abundancia: para el análisis de mamíferos mayores se utilizó el índice de ocurrencia y abundancia de Boddicker *et al.* (1988). El índice de Ocurrencia se mide dándole un valor asignado por los autores al tipo de evidencia directa o indirecta registrada en el campo. La presencia de una especie se corrobora cuando se llega a un valor de 10. El índice de abundancia se mide multiplicando el valor asignado al tipo de evidencia por el número de eventos registrados en el campo. Los valores asignados por Boddicker *et al.* (1988) para cada tipo de evidencia, son los siguientes:

Cuadro 3-1 Valores para cada tipo de evidencia directa o indirecta para el Índice de ocurrencia

Tipo de Evidencia	Puntaje
Evidencia no ambigua	
Especie colectada *	10
Especie observada (Obs)	10
Evidencia de alta calidad	
Huesos (H)	5
Pelos (Pe)	5
Identificación por residentes locales (E)	5
Huellas (Hu)	5
Vocalizaciones y olores (V, O)	5
Evidencia de baja calidad	
Camas, madrigueras, nidos, caminos (M, D, Ca,)	4
Heces (He)	4
Restos de alimentos (Co)	4

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020.

3.2.4. ANFIBIOS Y REPTILES

La evaluación de anfibios y reptiles se realizó mediante la técnica de muestreo cuantitativo a corto plazo: “Búsqueda por Encuentro Visual o *Visual Encounter Survey*”, VES por sus siglas en inglés (Crump & Scott 2001, Angulo *et al.* 2006). Este método es bastante práctico y eficiente para registrar especies arborícolas, lagartijas grandes, serpientes y aquellas especies de difícil detección (por la búsqueda dirigida que se realiza); además no requiere de apertura de trochas, pudiendo adaptarse los recorridos a lugares accidentados y agrestes por tratarse de caminatas libres. Por último, la riqueza y abundancia relativa de los registros resultan mejores que los que se podrían obtener empleando transectos o parcelas. Sin embargo, su abundancia relativa es posible ser comparada solo entre los sitios que presenten el mismo tipo de hábitat.

Los VES son una técnica mediante la cual una persona camina a través de un área o hábitat por un tiempo predeterminado buscando animales de manera sistemática; protocolo recomendado para estudios de inventario y monitoreo de grandes áreas en poco tiempo (Angulo *et al.* 2006). Se emplea para hallar la riqueza de especies y abundancia relativa (Crump & Scott 2001). Esta técnica involucra búsquedas con un límite de tiempo de 45 minutos, realizadas en un transecto de 600 m. El número de unidades muestrales en la estación de muestreo fueron de 6 VES. La implementación de esta técnica está en función al área de estudio, es decir, dirigir la búsqueda a los lugares con potencial presencia de anfibios y reptiles (debajo de piedras, charcas, ribera de ríos y riachuelos, entre la vegetación, etc.). Para cada espécimen registrado se tomarán los siguientes datos: especie, sexo, edad, condición reproductiva, sustrato, hora, actividad, así como se efectuará la debida toma de medidas corporales.

Los muestreos de anfibios y reptiles se realizaron en horarios diurnos y nocturno en donde las condiciones lo permitan. Se tomaron la coordenada del punto de muestreo, mediante un navegador personal (GPS), la altitud, describiendo el micro hábitat presente tanto a nivel del suelo como en zonas altas y tomando datos meteorológicos visibles al momento de realizar el muestreo. Los especímenes registrados, fueron identificados en campo mediante el uso de bibliografía y claves especializadas

(Rodríguez y Duellman, 1994; Duellman y Mendelson, 1995) para anfibios, Ávila y Pires (1995) y en caso de no llegar a la identificación de la especie, se realizarán las respectivas colectas.

Adicionalmente se realizaron entrevistas no estructuradas a los residentes locales sobre la presencia de la herpetofauna, uso, áreas de registro, de reproducción, el aspecto, los hábitos, entre otros. Para documentar la presencia de especies potenciales se empleó guías fotográficas con imágenes de las especies probables para la zona, la cual fue presentada a los entrevistados.

3.3. ELECCIÓN DE LAS VARIABLES BIOLÓGICAS

Las variables biológicas para poder llevar a cabo el estudio serán: composición, riqueza, abundancia, frecuencia (cuando se aplique), dominancia, diversidad alfa y beta. La **diversidad alfa** permite distinguir entre dos comunidades, con idéntica riqueza y composición florística, a las especies que difieren en cuanto a su abundancia relativa. Se estimarán los índices de diversidad como el de Shannon-Wiener (H') y de Simpson (1-D), entre otros específicos para cada grupo biológico.

Índice de Shannon-Wiener (H')

En muchos casos no es posible contar e identificar a cada uno de los individuos en un área de estudio. En estas instancias se hace necesario tomar una muestra al azar de individuos de todas las poblaciones de las especies presentes. Este índice mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo dado, elegido al azar dentro de la comunidad. Se estima mediante la aplicación de la siguiente fórmula (Moreno, 2001):

$$H' = -\sum (p_i \log_2 p_i)$$

Donde: H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener (bits/individuo)

p_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N)

Índice de diversidad de Simpson (1-D)

Cuando los valores de este índice decrecen, la diversidad crece en forma inversa hasta un valor máximo de 1. Los valores de este índice son sensibles a las abundancias de una o dos de las especies más frecuentes de la comunidad y puede ser considerado como una medida de la concentración dominante de una especie. Se estima mediante la aplicación de la siguiente fórmula (Moreno, 2001):

$$1 - D = 1 - \sum (p_i)^2$$

Donde: $1 - D$ = Índice de diversidad de Simpson

p_i = Proporción de individuos de la especie "i" en la comunidad

La **diversidad beta** es la tasa de cambio en especies entre dos comunidades adyacentes. Esta diversidad se determinará a través de los índices de Jaccard y Similitud de Morisita-Horn.

Similitud de Jaccard (J)

Índice que permite realizar un análisis cualitativo de la similitud a nivel de composición de las especies en distintas áreas evaluadas (Krebs, 1989). Se estima mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Jaccard} = C / (S1 + S2 - C)$$

Donde: C: Número de especies que se encuentran presentes en las dos muestras

S1: Número de especies en el sitio 1

S2: Número de especies en el sitio 2

Curva de acumulación de especies

Para el análisis de diversidad y el cálculo de las curvas de acumulación de especies y estimadores de riqueza se empleará el programa EstimateS v.9.10. Las curvas de acumulación estarán basadas en todas las muestras por unidad de vegetación, y se construyen por acumulación de nuevas especies conforme se van incorporando muestras adicionales (Gotelli & Colwell, 2001). Cuando la curva alcanza la asíntota se considera que se han registrado la mayoría de las especies potenciales presentes en el área de estudio, por lo tanto, el registro de nuevas especies no va a modificar la tendencia de dicha asíntota. Estas curvas son de gran utilidad cuando la evaluación se realiza en ambientes donde no es factible esperar a obtener todas las especies presentes debido a las limitaciones de intensidad o tiempo de muestreo (Coddington *et al.*, 2009; Ugland *et al.*, 2003).

Por otro lado, se identificarán en el área del proyecto a las especies endémicas y las que están incluidas en alguna categoría de conservación nacional (*Actualización de la lista de clasificación y categorización de especies amenazadas de fauna silvestre* D.S. N° 004-2014-MINAGRI para la fauna y *Categorización de especies amenazadas de flora silvestre* D.S. N° 043-2006-AG para la flora) o internacional (Apéndices de la *Convención sobre el comercio internacional de especies de flora y fauna silvestre* - CITES y Lista roja de la Unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales - IUCN). Se incluirá una sección sobre el uso que la población local hace de algunas especies de flora y fauna (medicina, comercio de pieles, alimentación, etc.).

3.3.1. EVALUACIÓN DEL ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y ENDEMISMO

Para evaluar el estatus de conservación de las especies de aves registradas en el área de estudio, se utilizaron los siguientes criterios nacionales e internacionales:

3.3.1.1. LEGISLACIÓN NACIONAL

- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. El Peruano. 2014. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Señala todas las especies de fauna que se encuentran amenazadas en nuestro país y les otorga una categoría de conservación de acuerdo al grado de amenaza que sufren.

3.3.1.2. LEGISLACIÓN INTERNACIONAL

- Lista Roja de Especies Amenazadas. IUCN. 2019-3. Enlista aquellas especies que se encuentran amenazadas y que enfrentan un grave riesgo de extinción global, con el objetivo de promover su conservación.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. CITES. 2019. El Apéndice I esta referido a especies que se encuentran amenazadas, mientras que los Apéndices II y III enlista a aquellas especies que están directamente relacionadas con la extracción y comercio.

3.3.1.3. ENDEMISMO Y ESPECIES RESTRINGIDAS

Se ha visto necesario el hacer mención a aquellas especies que, siendo su rango de distribución delimitado sólo a cierta región del Perú, presenta la condición de endémica del territorio nacional. Es por ello que, la conservación de dichas especies será posible únicamente con medidas y planes ejecutados al interior de nuestro país.

Es así que para el caso de la flora se tuvo en cuenta El libro rojo de las plantas endémicas del Perú (León *et al.*, 2006). Mientras que para el caso de fauna se emplearon los siguientes:

- Especies de distribución restringida: las Áreas de Endemismo de Aves, o EBAs por sus siglas en inglés, representan zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial, debido por sus altos niveles de endemismo de aves, así como también de otros grupos de fauna y flora. Las EBAs están definidas como los lugares en los cuales se concentran especies de distribución restringida, es decir, especies con una distribución mundial menor a 50 000 km² (*BirdLife International & Conservation International, 2014*).
- Especies restringidas a Biomas: se refiere a las especies cuya distribución se encuentra en gran medida o en su totalidad, restringida a un bioma particular y por lo tanto tienen importancia mundial (*Stotz et.al. 1996, BirdLife International y Conservación Internacional, 2014*).

3.4. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

Para la verificación de la información sobre la vegetación y la fauna en el área de estudio, se ha determinado una estación de muestreo (PM-EMB-01), la cual representa a la unidad de vegetación al Complejo de chacras y purmas, unidad en donde fueron evaluados todos los grupos biológicos anteriormente mencionados, a través de la aplicación de metodologías específicas según el grupo taxonómico (puntos de censo, transectos, parcelas de muestreo, entre otros).

La ubicación de la estación de muestreo se detalla en el Cuadro 3-2, así como la unidad de vegetación que representa.

Cuadro 3-2 Estación de muestreo biológico y unidad de vegetación

Estaciones de muestreo	Unidades de vegetación	Código UV	Coordenadas UTM* (Datum WGS 84, Zona 18 S)	
			Este	Norte
PM-EMB-01	Complejo de chacras y purmas	UV03	569 899	8 758 831

(*) Coordenadas referenciales.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

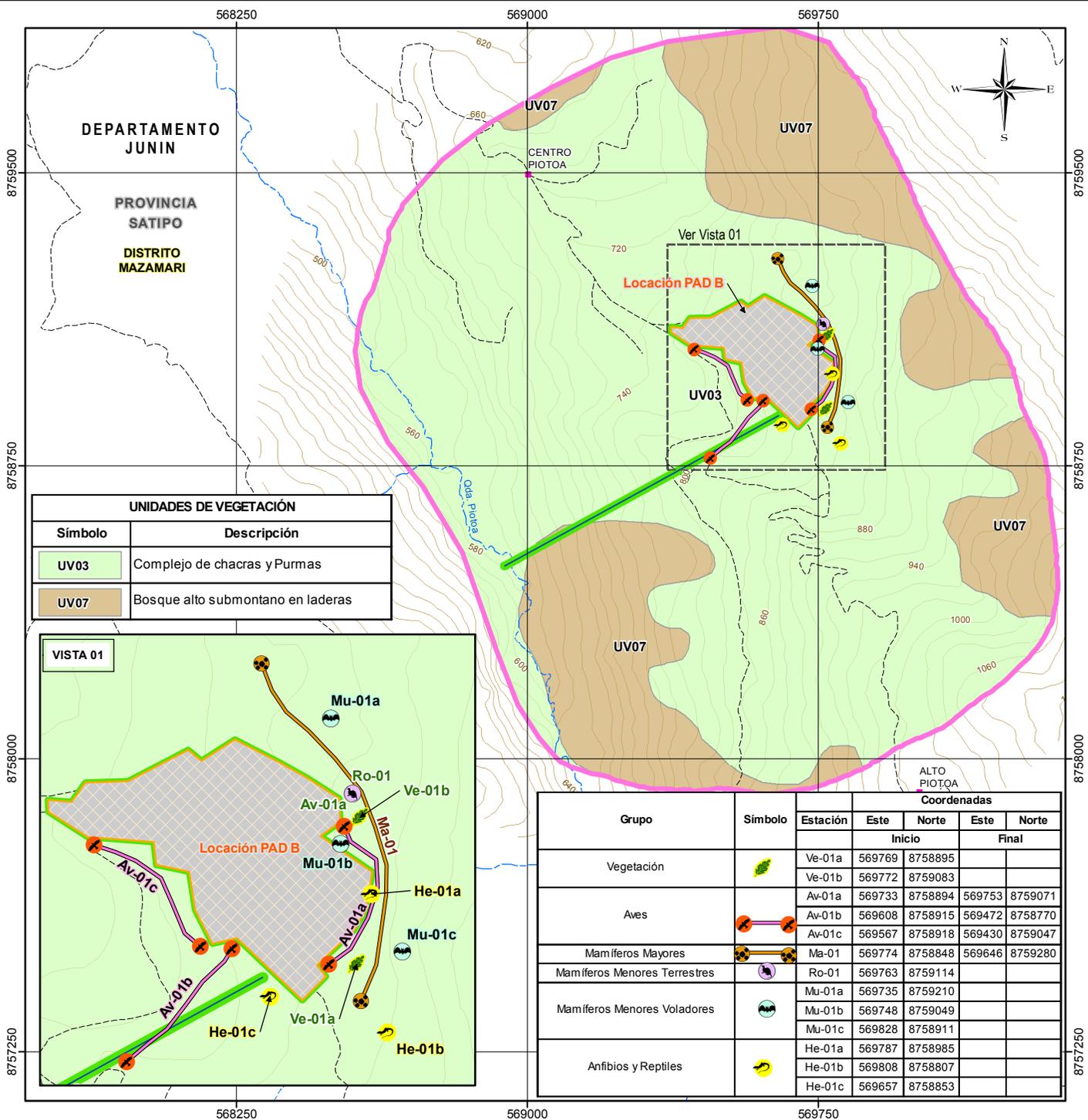
3.4.1. ESFUERZO DE MUESTREO

A continuación, se muestra el esfuerzo de muestreo que se aplicó en la evaluación de la flora y la fauna en el área de estudio, desarrollando las metodologías establecidas. En el Mapa 3.1 se muestra las estaciones de muestreo realizado en el área de estudio de la Locación PAD B.

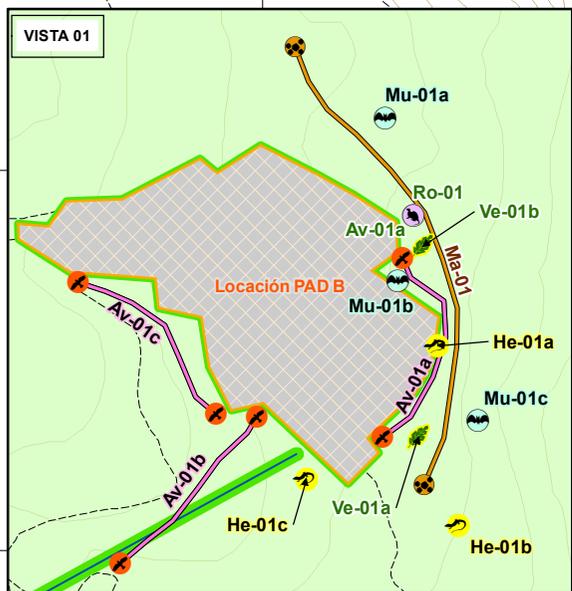
Cuadro 3-3 Esfuerzo de muestreo durante el monitoreo biológico.

Grupo a evaluar	Unidad de vegetación	Estación de muestreo	Unidad de muestreo	Esfuerzo total
Vegetación	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	1 parcela 50x20	2 parcelas
Aves	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	1 transecto de 2 km	1 transecto
Mamíferos mayores	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	1 Recorrido de búsqueda de 1.5 - 2 km	8 km de recorrido
Mamíferos menores terrestres	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	50 estaciones dobles de trampas	100 trampas/noche (20 trampas Victor y 80 trampas Sherman)
Mamíferos menores voladores	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	10 redes de niebla	10 redes/noche
Anfibios y Reptiles	Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	1 VES	4 VES

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020.



UNIDADES DE VEGETACIÓN	
Símbolo	Descripción
UV03	Complejo de chacras y Purmas
UV07	Bosque alto submontano en laderas



Grupo	Símbolo	Coordenadas				
		Estación	Este		Norte	
			Inicio	Final		
Vegetación	🌿	Ve-01a	569769	8758895		
		Ve-01b	569772	8759083		
		Av-01a	569733	8758894	569753	8759071
Aves	🐦	Av-01b	569608	8758915	569472	8758770
		Av-01c	569567	8758918	569430	8759047
		Ma-01	569774	8758848	569646	8759280
Mamíferos Mayores	🐾	Ro-01	569763	8759114		
Mamíferos Menores Terrestres	🐭	Mu-01a	569735	8759210		
		Mu-01b	569748	8759049		
		Mu-01c	569828	8758911		
Mamíferos Menores Voladores	🐉	He-01a	569787	8758985		
		He-01b	569808	8758807		
		He-01c	569657	8758853		
Anfibios y Reptiles	🐸					



Nadia Mariel Sánchez Falcón
Nadia Mariel Sánchez Falcón
 BIÓLOGO
 CBP. 6998

SIMBOLOGÍA

- Propietarios Particulares* ■
- Ubicación Referencial □
- Quebrada
- Curva de Nivel
- Trocha Carroable
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta

COMPONENTES DEL PROYECTO

- Línea de Conducción de Agua
- Plataforma PAD B

MONITOREO BIOLÓGICO EN LA LOCACIÓN PAD B - LOTE 108

TÍTULO : **MAPA DE UNIDADES DE VEGETACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO**

DEPARTAMENTO: JUNÍN PROVINCIA: SATIPO DISTRITO: MAZAMARI

ESCALA: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **PET-1907** FECHA: **Febrero, 2020** CLIENTE: **pluspetrol**

MAPA: **3.1**

FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) IGN (Instituto Geográfico Nacional), PLUS PETROL (Información CC.PP)

4.0. RESULTADOS

4.1. FLORA

4.1.1. VEGETACIÓN

El monitoreo de la vegetación fue realizado en la unidad de vegetación correspondiente al Complejo de chacras y purmas. La evaluación se realizó utilizando métodos cuantitativos y cualitativos. El método cuantitativo empleó parcelas Modificadas de Whittaker (Campbell *et al.*, 2002); y la evaluación cualitativa fue utilizada para caracterizar la vegetación de forma general. En la estación de monitoreo se evaluaron 2 parcelas Modificadas de Whittaker (ver Cuadro 4.1-1).

Cuadro 4.1-1 Unidades de muestreo de la vegetación en el área de estudio.

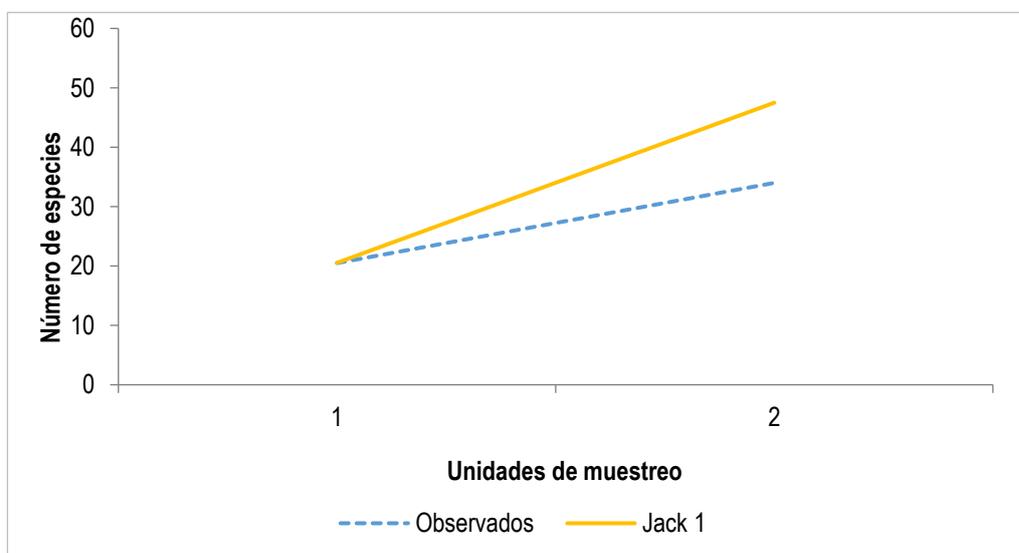
Unidad de Vegetación (UV)	Estación de Monitoreo	Parcelas de Muestreo	N° de Parcelas de muestreo
Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	Ve01-P1	2
		Ve01-P2	
Total		2	2

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Con la finalidad de determinar si el esfuerzo de muestreo realizado en el área de estudio fue el adecuado, se trabajó la curva de acumulación de especies. Estas curvas representan el número acumulado esperado de especies en el área de estudio. Para este análisis se utilizó métodos no paramétricos, los cuales se utilizan cuando no se asume una distribución estadística conocida o no se ajustan a ningún modelo determinado (Álvarez *et al.*, 2006). El estadístico utilizado fue Jack 1, el cual estima la diversidad de una comunidad basado en el número de especies que ocurren en una muestra, además de ser el estimador más conservador.

En este sentido, de acuerdo a las evaluaciones realizadas se reportaron 34 especies de las 48 especies estimadas por Jack 1, dando a conocer que la eficiencia del muestreo realizado fue del 72 %. Estos resultados dan a conocer que el esfuerzo de muestreo ha sido representativo, debido a que se llegó a registrar más del 70 % de la riqueza esperada para este tipo de hábitats (ver Figura 4.1-1).

Figura 4.1-1 Curva de acumulación de especies en el área de estudio.



Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

4.1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN POR ÁREA DE ESTUDIO

A. Riqueza y Composición

Del resultado de las evaluaciones realizadas en la unidad de vegetación correspondiente al Complejo de chacras y purmas, se registró un total de 34 especies de plantas vasculares agrupadas en 18 familias botánicas, de las cuales 33 especies con 17 familias pertenecen a las Angiospermae (plantas con flores) y una especie con su respectiva familia a las Pteridophyta (helechos), (ver Cuadro 4.1-2). Esta composición florística es típica de ambientes boscosos tropicales, donde predominan plantas con flores, siendo las angiospermas las más diversas y abundantes.

Cuadro 4.1-2 Categorías taxonómicas registradas en el Complejo de chacras y purmas.

División	Número de Familias	Número de Especies
ANGIOSPERMAE	17	33
PTERIDOPHYTA	1	1
Total	18	34

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Esta unidad de vegetación comprende zonas con cultivos agrícolas, así como áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria o regeneración natural, llamada también vegetación de purma, las cuales se encuentran en descanso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo, para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria. Se caracteriza por presentar especies pioneras de rápido crecimiento y pastizales, en donde las familias botánicas más preponderantes por agrupar el mayor número de especies fueron: Poaceae, Malvaceae y Asteraceae con 4 especies (11,76 %) cada una, seguidas por Urticaceae y Fabaceae con 3 especies (8,82 %) cada una y las familias, Verbenaceae, Euphorbiaceae y Apocynaceae con 2 especies (5,88 %) cada una.

Mientras que, las 10 familias restantes fueron monoespecíficas, representando en conjunto el 29,41 % de la riqueza total reportada en el área de estudio (ver Figura 4.1-2).

Figura 4.1-2 Familias con mayor número de especies registradas en el Complejo de chacras y purmas.



Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

B. Abundancia y Diversidad

De acuerdo a los registros obtenidos en esta unidad de vegetación en cada uno de los estratos verticales evaluados para la flora y vegetación (ver Cuadro 4.1-3), se obtuvieron los siguientes resultados:

En el estrato herbáceo y de plántulas, la riqueza varía de 15 a 17 especies y los índices de abundancia oscilan entre 43 y 66 individuos, estimándose valores de diversidad bajos que fluctúan entre 2,26 y 2,44 bits/ind según Shannon-Wiener y entre 0,84 y 0,89 probits/ind para el índice de Simpson. Por su parte, en el estrato de arbustivas y arbóreas con $DAP \geq 1$ cm, la riqueza fue de 2 especies con índices de abundancia que varían de 2 a 3 individuos, calculándose valores de diversidad muy bajos que oscilan entre 0,64 y 0,69 bits/ind de acuerdo a Shannon-Wiener y entre 0,44 y 0,50 probits/ind según Simpson. Finalmente, en el estrato de arbustivas y arbóreas con $DAP \geq 5$ cm, la riqueza y abundancia fluctúan de 0 a 1 especie e individuo respectivamente, estimándose valores de diversidad nulos, debido al reporte de una sola especie. Cabe precisar que en el estrato de arbóreas con $DAP \geq 10$ cm, no se documentaron especies, debido a que esta unidad de vegetación se encuentra en estadios sucesionales tempranos, en donde sobresale la vegetación herbácea conformada por especies pioneras de rápido crecimiento y tolerancia a la alta luminosidad, así como algunos arbustos y regeneración natural de especies arbóreas heliófitas. Precisamente estas condiciones determinaron mayores índices de riqueza, abundancia y diversidad, en el estrato de herbáceas y plántulas; mientras que, en los demás estratos la diversidad fue muy baja a nula, estando influenciada por la escasa riqueza y abundancia, debido al grado de perturbación que presentan estos hábitats.

Cuadro 4.1-3 Índices comunitarios registrados en el Complejo de chacras y purmas.

Estación de monitoreo	Unidad de muestreo	Estrato vertical	Índice de Riqueza	Índice de Abundancia	Índice de Shannon-Wiener (H') (bits/ind)	Índice de Simpson (1-D) (probits/ind)
EM01	Ve01-P1	Estrato a	17	66	2,26	0,84
		Estrato b	2	3	0,64	0,44
		Estrato c	1	1	0,00	0,00
		Estrato d	0	0	-	-
	Ve01-P2	Estrato a	15	43	2,44	0,89
		Estrato b	2	2	0,69	0,50
		Estrato c	0	0	-	-
		Estrato d	0	0	-	-
	Promedio	Estrato a	26	55	2,71	0,90
		Estrato b	2	3	0,67	0,48
		Estrato c	1	1	0	0
		Estrato d	0	0	-	-

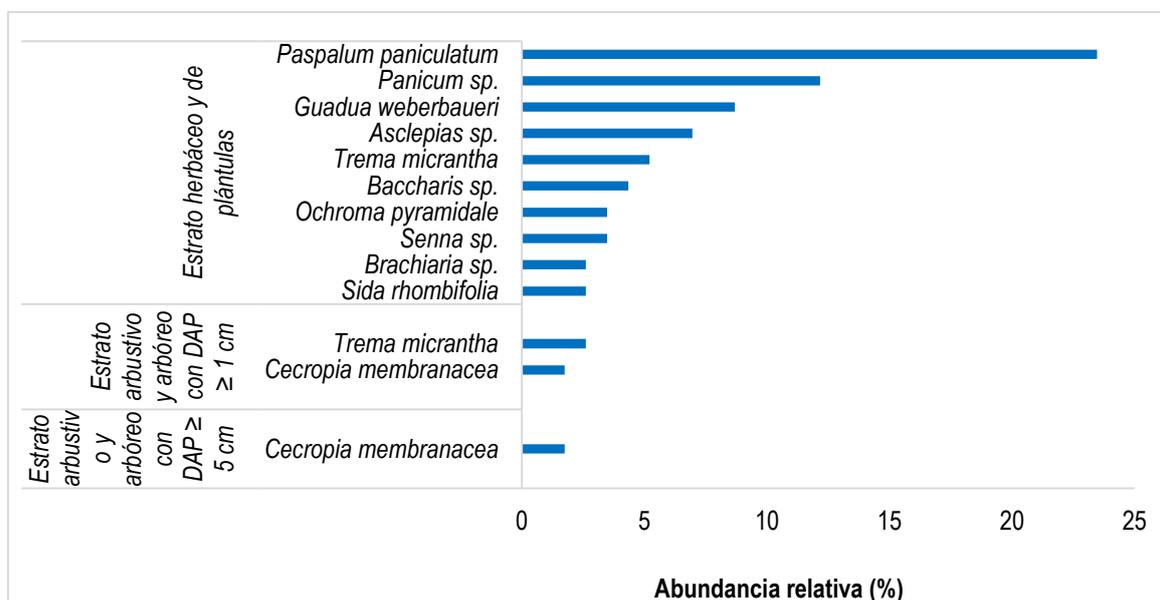
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Leyenda: Estrato a: Herbáceas y plántulas; Estrato b: Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 1 cm; Estrato c: Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm; Estrato d: Arbóreas con DAP \geq 10 cm

El análisis de Abundancia Relativa (%) da a conocer las especies que predominan en cada uno de los estratos evaluados, siendo además elementos importantes en la fisionomía de la vegetación (ver Figura 4.1-3). A nivel del estrato de herbáceas y plántulas, las especies más abundantes fueron los pastos: *Paspalum paniculatum* (familia Poaceae), seguido de *Panicum* sp. (familia Poaceae) y *Guadua weberbaueri* “paca” (familia Poaceae). Cabe precisar que las especies de la familia Poaceae, presentan preferencia por áreas con altas tasas de luminosidad, prosperando rápidamente en campos abiertos, tal como ocurre en el área de estudio. Así también destaca la herbácea *Asclepias* sp. (familia Apocynaceae), seguida por la regeneración natural del árbol *Trema micrantha* “atadijo” (familia Ulmaceae), el arbusto *Baccharis* sp. (familia Asteraceae), la regeneración del árbol *Ochroma pyramidale* “topa” (familia Malvaceae) y del árbol *Senna* sp. (familia Fabaceae). Las especies *Ochroma pyramidale* “topa” (familia Malvaceae) y *Trema micrantha* “atadijo” (familia Ulmaceae), son especies de rápido crecimiento, muy dependientes de la luz y de fácil establecimiento en condiciones favorables, llegando a ser dominantes.

En el estrato de arbustivas y arbóreas con DAP \geq 1 cm, sobresalen los árboles juveniles de *Trema micrantha* “atadijo” (familia Ulmaceae) y *Cecropia membranacea* “cetico” (familia Urticaceae), ésta última especie también sobresale en el estrato de arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm. La especie *Cecropia membranacea* “cetico” (familia Urticaceae) crece en áreas donde los suelos han sido impactados, siendo indicadora de bosques intervenidos. Por último, para el estrato de arbóreas con DAP \geq 10 cm, no se reportaron especies.

Figura 4.1-3 Especies con mayor abundancia relativa (%) en los estratos verticales del Complejo de chacras y purmas.



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

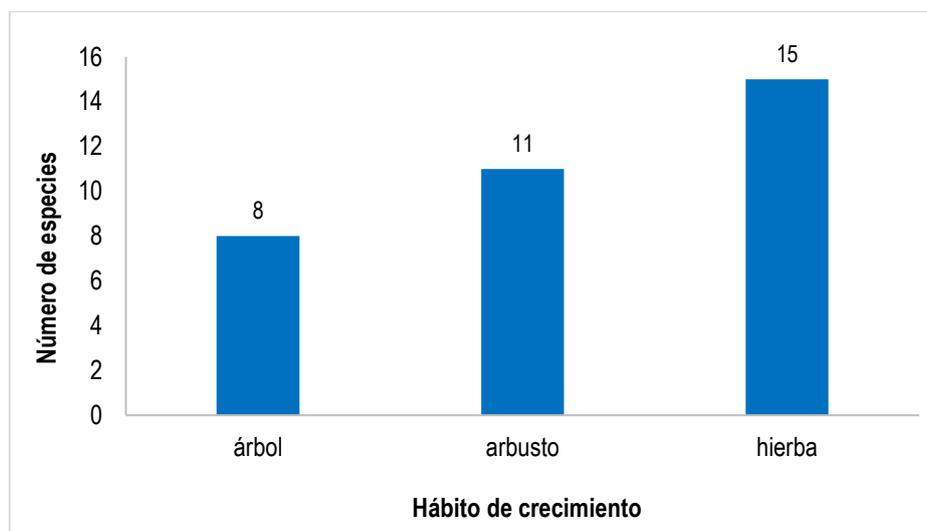
C. Estructura de la vegetación

Se registraron tres formas de vida o hábitos de crecimiento de las plantas, siendo éstos: árbol, arbusto y hierba, de los cuales sobresale el hábito herbáceo por presentar la mayor riqueza de especies con un total de 15 especies, lo que representa el 44 % del total de registros. Le sigue de cerca el hábito arbustivo con 11 especies (32 %), mientras que, el hábito arbóreo reportó 8 especies (24 %), (ver Figura 4.1-4). Resultados esperables considerando que el Complejo de chacras y purmas representa áreas que fueron intervenidas, simplificando su estructura por la modificación de la cobertura vegetal arbórea.

Las especies arbóreas registradas fueron: *Senna sp.* (familia Fabaceae), *Vismia angusta* "pichirina" (familia Hypericaceae), *Heliocarpus americanus* "palo balsa" (familia Malvaceae), *Ochroma pyramidale* "topa" (familia Malvaceae), *Solanum sp.* (familia Solanaceae), *Trema micrantha* "atadijo" (familia Ulmaceae), *Cecropia membranacea* "cetico" (familia Urticaceae) y *Cecropia sp.* "cetico" (familia Urticaceae). Es menester indicar que, de las especies arbóreas citadas, sólo *Cecropia membranacea* "cetico" (familia Urticaceae) y *Trema micrantha* "atadijo" (familia Ulmaceae), fueron observadas con alturas que varían de 4 a 7 m, en tanto que, las demás especies arbóreas se encontraron en estado de regeneración natural, es decir, plántulas.

Por su parte, las especies arbustivas reportadas fueron: *Baccharis salicifolia* "chilco" (familia Asteraceae), *Baccharis sp.* (familia Asteraceae), *Erato polymnioides* "ala de murciélago" (familia Asteraceae), *Vernonanthura patens* (familia Asteraceae), *Cordia sp.* (familia Boraginaceae), *Mimosa pudica* "mimosa" (familia Fabaceae), *Mimosa sp.* "mimosa" (familia Fabaceae), *Piper sp.* "cordoncillo" (familia Piperaceae), *Myriocarpa stipitata* "ishanga" (familia Urticaceae), *Lantana camara* (familia Verbenaceae) y *Lantana trifolia* (familia Verbenaceae).

Figura 4.1-4 Hábito de crecimiento de las plantas en el Complejo de chacras y purmas.

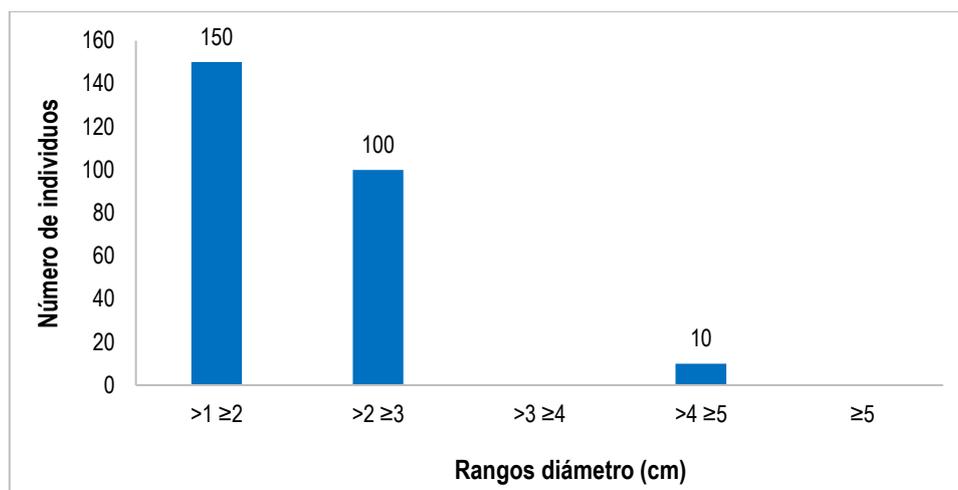


Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Para el análisis estructural de la vegetación presente en el área de estudio, dado que fue evaluada mediante diferentes tamaños de subparcelas, se consideró necesario realizar la proyección de los individuos arbustivos y arbóreos reportados en las subparcelas con diámetros mayores a 1 cm, en función de la parcela de mayor tamaño (20 x 50 m). En ese sentido, del análisis de la estructura horizontal o diámetros de las especies registradas, se tiene que sólo alcanzan diámetros de 5 cm, reportándose la mayor densidad de individuos en el rango de 1 a 2 cm de diámetro, seguido por el rango de 2 a 3 cm de diámetro; mientras que, en el rango de 4 a 5 cm de diámetro se reportó la menor densidad y en el rango de 3 a 4 cm de diámetro no se reportaron individuos. Estos rangos de diámetros se encuentran conformados por arbustos y árboles jóvenes (ver Figura 4.1-5). Cabe precisar que, en bosques naturales la distribución de individuos por clases diamétricas da una curva con la forma típica de una J invertida, es decir, presentan muchos individuos pequeños y pocos grandes (Bruning, 1983; Richards, 1996), siendo un indicador de una regeneración natural adecuada. Sin embargo, en el Complejo de chacras y purmas este patrón se ve modificado, precisamente por el grado de perturbación que presentan estos hábitats, estando representado por individuos en rangos menores de DAP, correspondiendo a diferentes fases sucesionales, observándose que no alcanzan diámetros mayores a 5 cm.

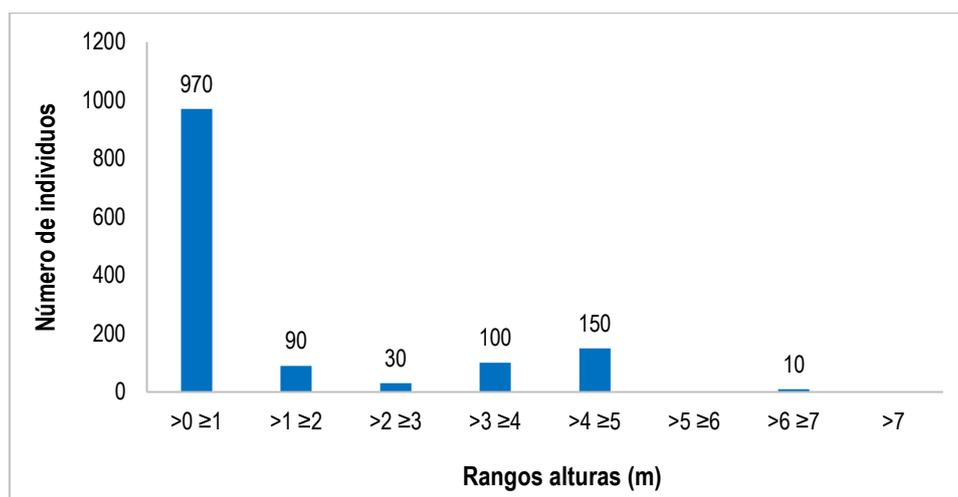
En cuanto al análisis de la estructura vertical o altura de las plantas, la mayor concentración de individuos presenta alturas menores a 1 m. En este rango se encuentran las hierbas, arbustos, árboles juveniles y plántulas de árboles. Mientras que, la menor densidad de individuos, ostentan alturas entre 1 y 7 m (ver Figura 2.1-6). Resultados esperables, considerando que esta unidad de vegetación se encuentra en proceso de sucesión natural, estando dominado por especies herbáceas, arbustivas y arbóreas jóvenes, por lo tanto, no llegan a alcanzar grandes alturas.

Figura 4.1-5 Número de individuos por rangos de diámetro en el Complejo de chacras y purmas.



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Figura 4.1-6 Número de individuos por rangos de altura en el Complejo de chacras y purmas.



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

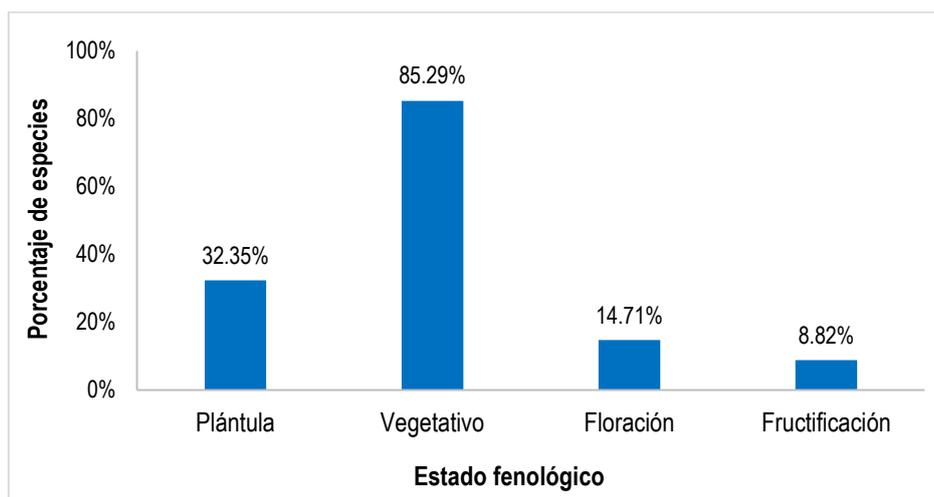
D. Análisis de la fenología

En las evaluaciones realizadas, la mayoría de las plantas se encontraron en estado vegetativo, representando el 85,29 %; mientras que el porcentaje de especies en estados fenológicos de floración (14,71 %) y fructificación (8,82 %) fue menor (ver Figura 4.1-7). Las plantas con flores estuvieron representadas por 5 especies, mientras que, las plantas con frutos estuvieron representadas por 3 especies. Cabe mencionar que las plántulas o regeneración natural representaron el 32,35 % del total de especies reportadas.

Estos resultados están relacionados con los factores intrínsecos de cada especie, dado que algunas especies tienden a florecer y fructificar en periodos cortos durante el año, o también es probable que se encuentren alternando sus ciclos de floración y fructificación permanentemente, lo que permite tener disponibilidad de frutos a lo largo de todo el año. Cabe precisar que, los mecanismos de floración y fructificación de las especies están relacionados con factores genéticos y ambientales, de tal manera que los patrones de floración son variados, desde las especies que florecen continuamente

asegurando una reproducción constante, como es el caso de muchas especies pioneras, hasta especies que florecen anualmente (la mayoría de las climácicas). Por otra parte, se encuentran las plantas que florecen masivamente y luego mueren, tal es el caso de muchas monocotiledóneas. Estos mecanismos de reproducción serían probablemente un medio para escapar de los depredadores de semillas, puesto que éstos no pueden consumir todas las semillas y a su vez el tiempo es demasiado corto como para que la población de depredadores pueda aumentar y aprovechar toda la abundancia.

Figura 4.1-7 Estados fenológicos de las especies registradas en el Complejo de chacras y purmas.



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

E. Análisis de la Interrelación Planta – Animal

El término interacciones planta-animal abarca una amplia gama de relaciones biológicas importantes, como las relaciones planta-herbívoro, en las cuales los animales se alimentan de la planta, beneficiándose una especie de la interacción. Otras relaciones se dan entre las plantas y sus polinizadores y entre las plantas y sus dispersores, en los cuales se benefician ambas partes.

En general, la mayoría de las plantas forestales tropicales son polinizadas por animales, de tal manera que se dan muchos casos de plantas y polinizadores especializados entre ellos, por lo que muchas plantas tienen flores con características especialmente adaptadas a ciertos polinizadores, tal es el caso de las orquídeas. Por su lado, los insectos, sobre todo las abejas, juegan un papel importante en la polinización. En cuanto a la dispersión de semillas, las aves juegan un papel importante, distinguiéndose a los frugívoros especializados y a los no especializados u oportunistas. Los primeros se alimentan de frutos de alta calidad ricos en grasas y proteínas y que aportan una dieta completa, estos frutos son grandes con pocas pero relativamente grandes semillas. Los segundos se alimentan de frutos menos nutritivos y que proveen prácticamente carbohidratos, sus frutos son pequeños y contienen muchas semillas. Para las aves especialistas el fruto de algunas especies ofrece toda su base alimenticia, mientras que los no especializados necesitan de otras fuentes de alimento; ésta diferenciación influye en los patrones de distribución de las especies vegetales.

Según el patrón fenológico y el modelo de dispersión, la disponibilidad de semillas en el terreno es diferente. Una fructificación prolongada a lo largo de todo el año junto con el pequeño tamaño de las semillas permite que muchas especies pioneras puedan diseminar sus semillas a muy grandes distancias. Por el contrario, especies diseminadas por el viento tienden a poseer bancos de semillas más uniformes. Así también las especies diseminadas por animales tienden a formar manchones de

semillas de tamaños y densidades diferentes, como resultado del patrón espacial de defecación y regurgitación de los animales. Por lo tanto, bajas densidades de las poblaciones de animales, tienden a aumentar la agregación de las semillas alrededor de los árboles semilleros.

En este sentido, en el área de estudio la interrelación planta-animal, se da con algunas especies de árboles, por ejemplo, algunas aves rapaces usan como lugar de reposo y observación en busca de alimento, a los árboles de “cetico” *Cecropia* (familia Urticaceae). También algunas abejas y picaflores gustan del néctar de las flores vistosas de las familias Heliconiaceae, Asteraceae y Verbenaceae, facilitando la polinización de éstas. La relación de las plantas con hormigas se da con algunas especies de árboles como *Cecropia* (familia Urticaceae), en los cuales las hormigas hacen uso de los aceites y azúcares de estas plantas, ofreciéndoles protección.

F. Análisis de la Similitud entre unidades de vegetación (diversidad beta)

La dinámica sucesional se inicia cuando una comunidad original es alterada, presentando posteriormente varias etapas o estadios. Los procesos de formación de los bosques secundarios se deben a una sucesión progresiva, mostrando un equilibrio aparente, con especies de rápido crecimiento y madera blanda, que finalmente son reemplazadas por especies más longevas y con maderas más pesadas, típicas de bosques primarios. Las especies pioneras en su afán de crecer rápidamente desarrollan tallos de madera liviana y poco resistente e invierten relativamente poco en defensas químicas de las hojas, por lo cual son consumidas en mayor proporción. Todas estas características facilitan el crecimiento y la reproducción rápida, pero disminuyen las perspectivas de vida, por lo tanto presentan menos capacidad de defenderse de sus competidores. Por el contrario, otras especies presentan estrategias para defenderse de sus consumidores, por ejemplo las hierbas, arbustos y lianas en las etapas primarias de sucesión tienden a defenderse con alcaloides o látex, u otros compuestos tóxicos de bajo peso molecular. Por su parte, los árboles con mayor frecuencia defienden sus hojas con un alto contenido de taninos o fibras que exigen menor especialización.

El primer estadio de sucesión corresponde a especies herbáceas y arbustivas, seguidas por especies pioneras de corta vida como *Ochroma*, *Cecropia* y *Solanum*, formando un dosel que puede superar los 15 m de altura y puede durar una década o hasta 25 años. Posteriormente, es dominada por pioneras altas de larga vida como *Cordia*, *Inga*, *Jacaranda*, *Simarouba*, *Spondias* y *Vochysia*, las cuales tienen dificultades para regenerarse bajo su propia sombra, dando lugar a la aparición de especies más tolerantes típicas del bosque primario. Cabe mencionar que las especies pioneras poseen amplios rangos de tolerancia fisiológica para sobrevivir a las altas intensidades lumínicas y temperaturas elevadas, además de contar con adaptaciones ecológicas como semillas pequeñas que las hacen más resistentes a las condiciones estocásticas propias de estas zonas alteradas (D’Antonio & Meyerson, 2002).

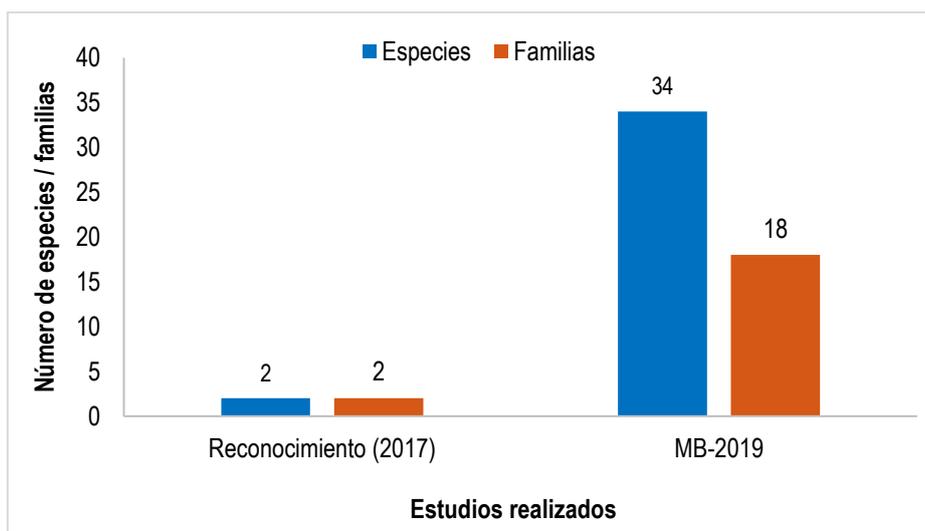
En ese sentido, el área de estudio presenta vegetación compuesta por especies en estadios sucesionales primarios, con predominancia de especies herbáceas de las familias Poaceae, Malvaceae, Amaranthaceae; arbustivas de las familias Asteraceae, Piperaceae, Boraginaceae; y especies arbóreas pioneras tales como: *Ochroma pyramidale* “topa” (familia Malvaceae), *Heliocarpus americanus* “palo balsa” (familia Malvaceae), *Trema micrantha* “atadijo” (familia Ulmaceae), *Cecropia membranacea* “cetico” (familia Urticaceae), *Solanum* sp. (familia Solanaceae), entre otras.

4.1.1.2. ANÁLISIS HISTÓRICO-COMPARATIVO

En el presente acápite se presenta la comparación de los resultados obtenidos durante la evaluación de Reconocimiento realizada en el año 2017 como parte del Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para la Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108 y, los resultados obtenidos durante el presente monitoreo biológico del 2019 (MB-2019). Cabe precisar que dichas comparaciones sólo fueron realizadas a nivel cualitativo, dado que, en el estudio de Reconocimiento del 2017, sólo se realizó evaluaciones cualitativas de la vegetación.

En ese sentido se tiene que, durante la evaluación de reconocimiento realizado en el año 2017, en el área de estudio se reportaron dos especies, siendo éstas: *Musa paradisiaca* “plátano” (familia Musaceae) y *Manihot esculenta* “yuca” (familia Euphorbiaceae), ambas correspondientes a especies cultivadas por los pobladores locales. Por su parte, durante las evaluaciones realizadas en el presente monitoreo del 2019 (MB-2019), estas áreas de cultivo fueron abandonadas por la sobreexplotación de sus suelos, conllevando a que prospere vegetación secundaria o purma, llegándose a reportar un total de 34 especies con 18 familias botánicas, dando a conocer un incremento en la riqueza de especies respecto a la evaluación de Reconocimiento del 2017 (ver Figura 4.1-8).

Figura 4.1-8 Riqueza de especies de flora reportada en los estudios realizados.



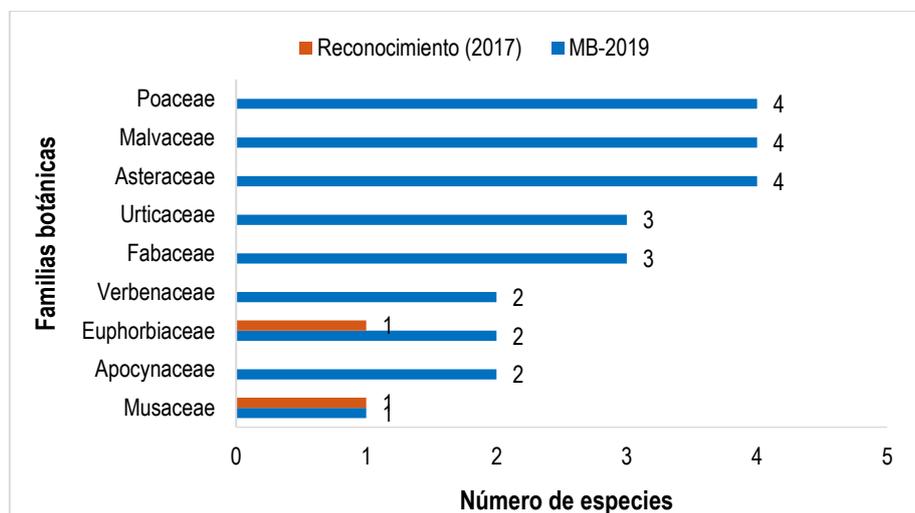
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Tomando en consideración la composición florística, también se puede observar variaciones en la riqueza reportada para las familias botánicas, de tal manera que durante la evaluación de Reconocimiento (2017), las familias Musaceae y Euphorbiaceae, reportaron una especie cada una; mientras que, en el Monitoreo Biológico (2019) la riqueza de especies por familias se incrementó, siendo las más preponderantes Poaceae, Malvaceae y Asteraceae con 4 especies cada una, seguidas por Urticaceae y Fabaceae con 3 especies cada una. Asimismo, la familia Euphorbiaceae incrementó su riqueza a 2 especies, en tanto que, Musaceae mantuvo su riqueza con el reporte de una sola especie (ver Figura 4.1-9).

Estos resultados están influenciados por la dinámica propia de la vegetación presente en estas áreas, dado que después de la perturbación ocasionada por la apertura de claros para el establecimiento de áreas de cultivo, éstas áreas se encuentran en proceso de sucesión primaria, siendo pobladas rápidamente por vegetación herbácea y posteriormente por vegetación arbustiva y especies arbóreas

pioneras, observándose regeneración natural de especies pioneras correspondientes a las familias Malvaceae, Euphorbiaceae y Urticaceae, las cuales se encuentran mejor representadas en el presente monitoreo MB-2019.

Figura 4.1-9 Familias con mayor riqueza de especies en los estudios realizados en el área de estudio.



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Finalmente, a nivel de especies también se observa variaciones, dado que en la evaluación de Reconocimiento (2017), si bien sólo se reportaron 2 especies correspondientes a los cultivos de *Musa paradisiaca* “plátano” (familia Musaceae) y *Manihot esculenta* “yuca” (familia Euphorbiaceae), éstas presentaron considerable abundancia, dado que precisamente correspondían a especies sembradas por los pobladores locales. Sin embargo, durante el presente monitoreo MB-2019, estas áreas de cultivo se encontraron abandonadas debido a la sobreexplotación de sus suelos, conllevando a que prospere vegetación secundaria o purma, sobresaliendo especies de la familia Poaceae, asociadas con algunos arbustos de las familias Asteraceae y Piperaceae, y especies arbóreas pioneras de las familias Malvaceae, Urticaceae y Ulmaceae, encontrándose sólo algunos individuos rezagados de las especies cultivadas.

4.1.1.3. ESPECIES DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN

4.1.1.3.1. Especies protegidas por la Legislación Nacional

En la presente evaluación no se registró ninguna especie incluida en categorías de conservación según la Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Flora Silvestre del Perú (Decreto Supremo N° 043-2006-AG).

4.1.1.3.2. Especies protegidas por la Legislación Internacional

En el área evaluada se registraron 9 especies consideradas como de Preocupación Menor (LC), categoría que no es considerada de amenaza según la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (IUCN, 2019), (ver Cuadro 4.1-4). Asimismo, no se reportaron especies incluidas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2017).

Cuadro 4.1-4 Especies de Flora Registrada en el área de estudio consideradas en Categorías de Conservación Internacional.

Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	IUCN	CITES
Asteraceae	<i>Vernonanthura patens</i>		Arbusto	LC	-
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Mimosa	Arbusto	LC	-
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>		Hierba	LC	-
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Palo balsa	Árbol	LC	-
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Topa	Árbol	LC	-
Poaceae	<i>Guadua weberbaueri</i>	Paca	Hierba	LC	-
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Atadijo	Árbol	LC	-
Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	Cetico	Árbol	LC	-
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>		Hierba	LC	-

Leyenda: LC: Preocupación Menor
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

4.1.1.3.3. Especies Endémicas

En la presente evaluación no se registró ninguna especie de planta endémica del Perú según El libro rojo de las plantas endémicas del Perú (León *et al.*, 2006).

4.1.1.3.4. Especies empleadas por las poblaciones locales

De acuerdo a los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a los apoyos locales, en el área de estudio se registró un total de 9 especies de plantas con uso potencial (ver Anexo 4.1 Lista de especies de vegetación registradas en el área de estudio). De estas especies las familias mejor representadas fueron Malvaceae y Asteraceae, las cuales presentan especies con usos medicinales y para la construcción (ver Figura 4.1-10).

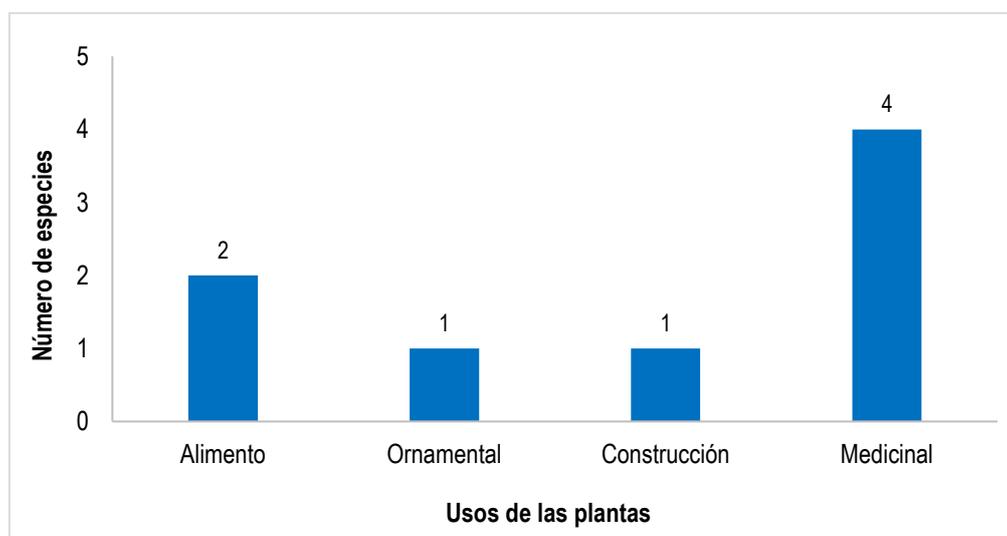
Figura 4.1-10 Principales familias botánicas con registros de especies con usos potenciales por las poblaciones locales.



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

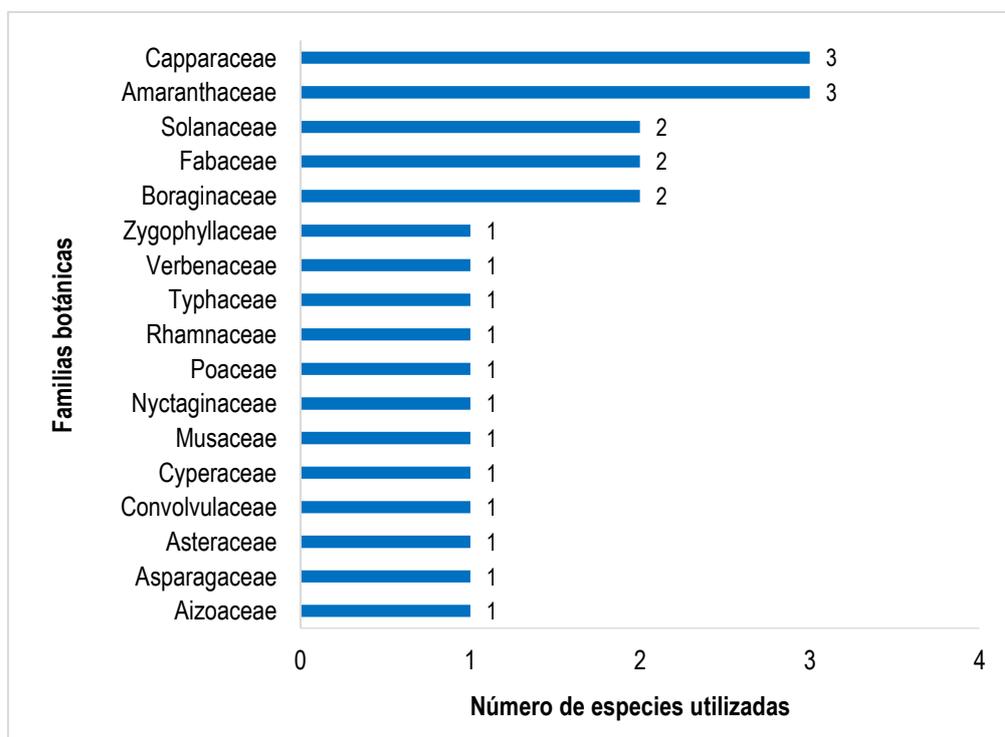
Se registraron 4 distintos tipos de uso de las plantas: como alimento, ornamental, para construcción y medicina. Siendo mayormente utilizadas por sus propiedades medicinales con 4 especies, seguidas por el uso alimenticio con 2 especies; mientras que, para el uso ornamental y para construcción se reportó 1 sola especie (ver Figura 4.1-10). Entre las especies usadas por sus propiedades medicinales se encuentran: *Baccharis salicifolia* “chilco” (familia Asteraceae), *Malachra alceifolia* “malva” (familia Malvaceae) y *Piper* sp. “cordoncillo” (familia Piperaceae). Asimismo, las especies usadas como alimento fueron: *Manihot esculenta* “yuca” (familia Euphorbiaceae) y *Musa paradisiaca* “plátano” (familia Musaceae).

Figura 4.1-11 Número de especies por categoría de uso potencial de las poblaciones locales.



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Figura 4.1-12 Principales familias botánicas con registros de especies empleadas por las poblaciones locales.



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

4.1.1.4. CONCLUSIONES

Durante el presente monitoreo, se registraron un total de 34 especies de flora vascular agrupadas en 18 familias; resultados superiores a lo reportado durante el estudio de Reconocimiento del 2017², en donde se reportaron tan sólo dos (02) especies, correspondientes a los cultivos de *Musa paradisiaca* “plátano” y *Manihot esculenta* “yuca”. Las familias más representativas fueron Poaceae, Malvaceae y Asteraceae con 4 especies cada una.

Respecto a la riqueza, abundancia y diversidad en cada uno de los estratos evaluados para la flora y vegetación, se registró mayor riqueza, abundancia y diversidad en el estrato herbáceo y de plántulas; mientras que, en los demás estratos la diversidad fue muy baja a nula, debido al grado de perturbación que presentan estos hábitats. En el estrato herbáceo, sobresalen por su abundancia los pastos: *Paspalum paniculatum*, *Panicum* sp. y *Guadua weberbaueri* “paca”. Asimismo, en el estrato de arbustivas y arbóreas con diámetro a la altura de pecho-DAP ≥ 1 cm, sobresalen los árboles juveniles de *Trema micrantha* “atadijo” y *Cecropia membranacea* “cetico”, ésta última especie también sobresale en el estrato de arbustivas y arbóreas con diámetro a la altura de pecho -DAP ≥ 5 cm. Mientras que, en el estrato de arbóreas con diámetro a la altura de pecho -DAP ≥ 10 cm, no se reportaron especies.

La diversidad obtenida en el Complejo de chacras y purmas, varía de baja a muy baja en los distintos estratos vegetales, estando influenciada principalmente por la baja riqueza de especies, lo cual es

² Informe Técnico Sustentatorio para el Proyecto de Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108, aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR.

esperable en estas áreas intervenidas, en donde la modificación de su cobertura vegetal conlleva a una simplificación de su estructura y por lo tanto de su diversidad.

En cuanto a formas vegetales y estructura, se registraron 3 hábitos de crecimiento de las plantas, siendo éstos: árbol, arbusto y hierba. De éstos, las hierbas son la forma de vida más dominante en el área de estudio con un total de 15 especies, seguida por los arbustos con 11 especies y los árboles con 8 especies. Asimismo, la estructura horizontal denota una mayor densidad de individuos en los rangos de 1 a 2 cm de diámetro, estando conformado por arbustos y árboles jóvenes. Por su parte, la estructura vertical muestra predominancia de individuos en alturas menores a 1 m. Resultados esperables, considerando que el área de estudio se encuentra en proceso sucesional primario, estando dominado por especies herbáceas, arbustivas y arbóreas jóvenes, que no llegan a alcanzar mayores diámetros y alturas.

Según el análisis de la fenología, durante el presente monitoreo el 85,29 % de las especies se encontraron en estado vegetativo, el 14,71 % en estado de floración y el 8,82 % en estado de fructificación. Asimismo, el 32,35 % de las especies fueron registradas en estado de plántula.

Con respecto a las especies protegidas, en el área de estudio se registró 9 especies protegidas por la legislación internacional (IUCN, 2019). Asimismo, no se registraron especies dentro de los apéndices de CITES, ni tampoco se registraron especies protegidas por la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) ni endémicas.

Del total de especies registradas en el área de estudio, el 26 % presentan algún uso potencial por las poblaciones locales, siendo estos para la alimentación, ornamental, para la construcción y medicinal.

Resumiendo, los valores de diversidad (número de especies) obtenidos en el Complejo de chacras y purmas evaluados en los diferentes estratos vegetales (árbol, arbusto y hierba), resultan una diversidad baja a muy baja, lo cual está en concordancia con la baja riqueza (abundancia) de especies y en éstas predominan sólo algunas de ellas que se adaptan al grado de perturbación que presenta esta unidad de vegetación que se encuentra en estado sucesional primario del bosque, con predominancia de especies aún herbáceas, arbustivas y algunas especies arbóreas pioneras; sin embargo este desarrollo permite la recuperación natural del bosque mediante el proceso natural de la sucesión ecológica.

4.2. FAUNA

4.2.1. AVES

El monitoreo de la avifauna correspondiente a la temporada húmeda (diciembre 2019), fue llevado a cabo en la unidad de vegetación denominada Complejo de chacras y purmas, en donde se monitorearon 23 puntos de conteo, los que se encontraron distribuidos en dos transectos. Adicionalmente, a fin de complementar la data recabada, se instalaron 5 redes de niebla, las que se encontraron activas 40 horas (ver Cuadro 4.2-1).

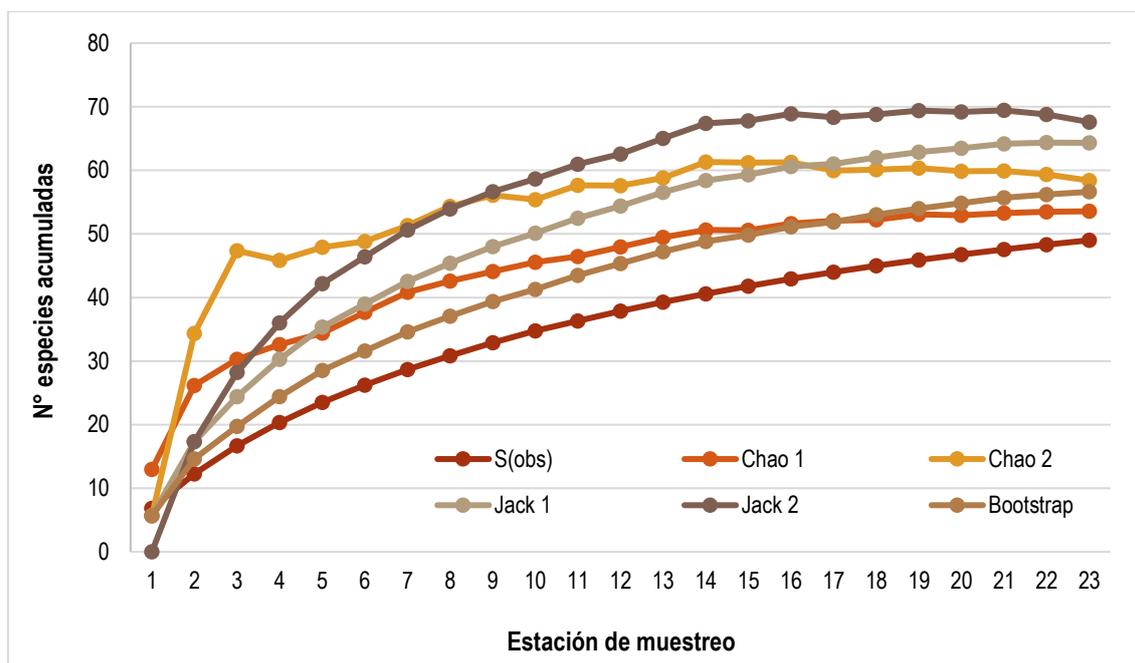
Cuadro 4.2-1 Esfuerzo de muestreo realizado en el Complejo de chacras y purmas

Unidad de Vegetación	Símbolo	Temporada Húmeda 2019			
		Nº Estaciones de Muestreo	Nº Puntos de conteo evaluados	Nº Redes de neblina	Horas de operatividad de las redes
Complejo de chacras y purmas	UV03	1	23	5	40 horas

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

A fin de determinar si el esfuerzo de muestreo fue el adecuado, se analizaron curvas de acumulación de especies empleándose para ello cinco estimadores no paramétricos siendo estos Chao 1, Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2 y Bootstrap (Figura 3-1). De acuerdo a las curvas de acumulación obtenidas, considerando el estimador más conservador (Jackknife 2), se tiene que potencialmente en el área muestreada sería posible el registro de 68 especies, por lo que lo reportado (49 especies), representa el 72,20 % lo que mostraría que, el número de especies registradas es bastante alto, lo que indicaría un adecuado esfuerzo de muestreo ejecutado. En cuanto al comportamiento de las diferentes curvas obtenidas, estas muestran una tendencia asintótica, lo que se entendería como que, de registrarse algunas especies más, estas se reportarían en un número limitado.

Figura 4.2-1 Curva de acumulación de especies



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

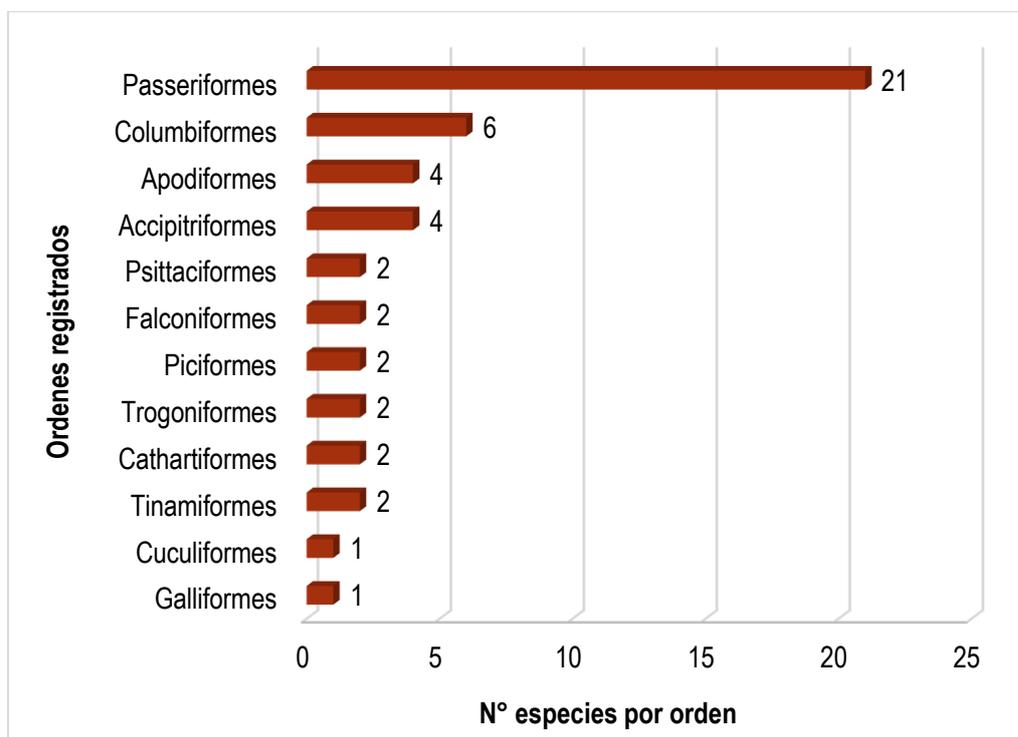
4.2.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA AVIFAUNA POR ÁREA DE ESTUDIO

A. Riqueza y Composición

Como resultado del monitoreo de la avifauna correspondiente a la temporada húmeda 2019, se contabilizaron un total de 49 especies distribuidas en 23 familias y 12 órdenes en la unidad de vegetación Complejo de chacras y purmas (ver Anexo 4.2).

En cuanto a la composición de la avifauna a nivel de órdenes, Passeriformes fue el predominante, registrando 21 especies. Seguidamente, aunque muy por debajo, se encontraron los órdenes Columbiformes con 6 especies y Apodiformes y Accipitriformes con 4 especies cada una (ver Figura 3-2). Con relación a la composición taxonómica descrita, la predominancia de las aves canoras representadas en el orden Passeriformes resulta esperable, en la medida de que este reúne al mayor número de especies, géneros y familias del Neotrópico, encontrándose por lo tanto ampliamente representado en casi todos los ecosistemas terrestres. En cuanto al orden Columbiformes, este reúne a las palomas y tórtolas principalmente; especies que se caracterizan por presentar una alta plasticidad, por lo que en ambientes intervenidos como el presente en el área de monitoreo resultan abundantes. En tanto que, en el caso de los órdenes Apodiformes y Accipitriformes, estos resultan ser comunes en ecosistemas amazónicos encontrándose su presencia relacionada a la oferta de alimento y nichos disponibles.

Figura 4.2-2 Composición de la avifauna a nivel de órdenes

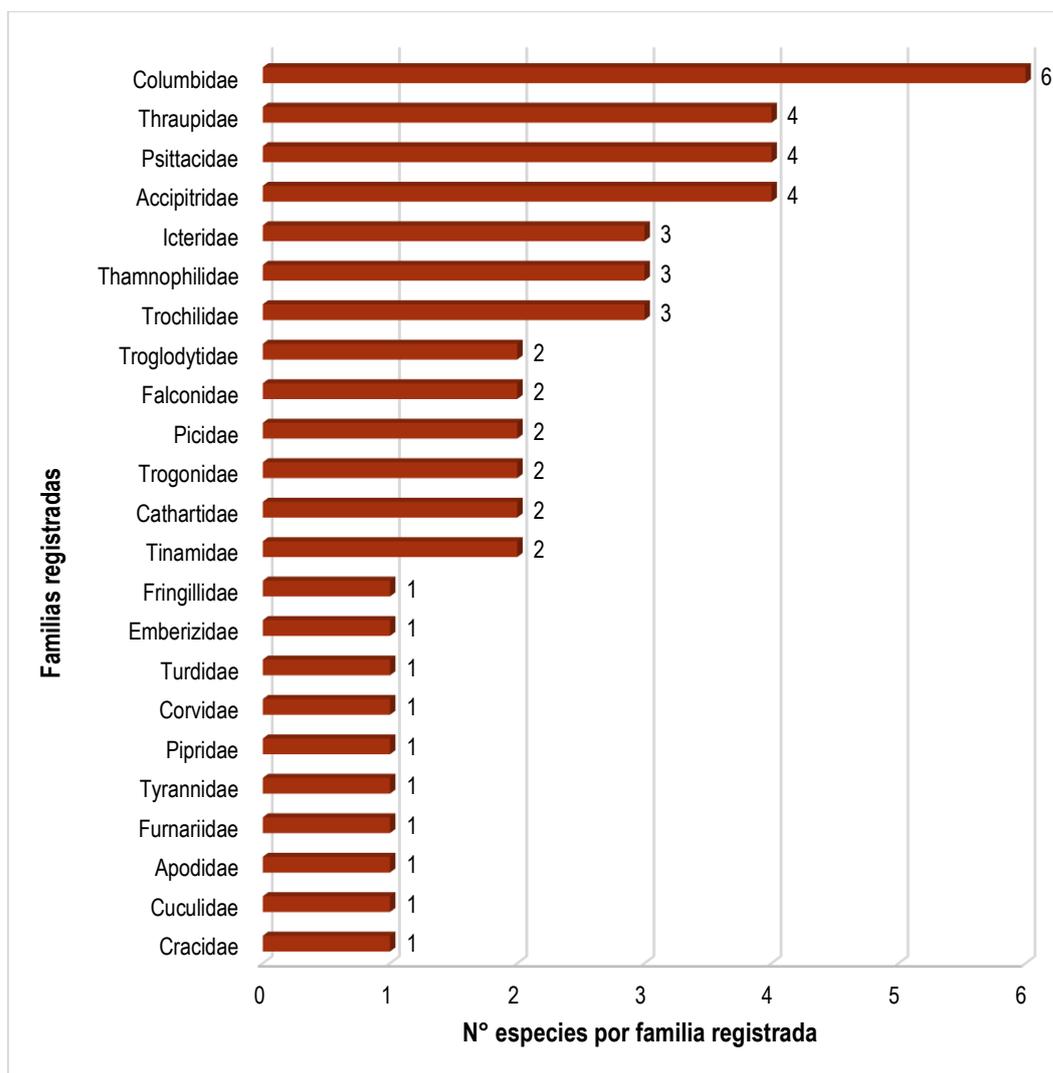


Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

De otro lado, se analizó la composición de la avifauna a nivel de familias (ver Figura 4.2-3). De acuerdo a los resultados obtenidos, Columbidae (palomas y tórtolas) fue la predominante, registrando 6 especies. Seguidamente se encontraron Thraupidae, Psittacidae y Accipitridae con 4 especies cada una e, Icteridae, Thamnophilidae y Trochilidae con 3 especies cada una. Como se indicó líneas arriba, la mayoría de las especies de la familia Columbidae suelen encontrarse asociadas a áreas intervenidas como consecuencia de la alta plasticidad y adaptabilidad que estas reportan; condición que explicarían el mayor número de especies registrada en esta área. En el caso de Thraupidae (tangaras), esta familia resulta común en zonas de selva presentando especies tanto asociadas a bordes de bosque como áreas boscosas, siendo para el presente caso, principalmente especies de borde de bosque y vegetación secundaria las registradas en el área. En cuanto a Psittacidae (loros y cotorras), las especies registradas se caracterizan por ser comunes y de amplia distribución, encontrándose algunas de estas más afines a este tipo de unidad de vegetación. En tanto que, en el caso de Accipitridae (águilas), estas también presentan amplios rangos de distribución relacionándose muchas veces su registro a la oferta de alimento disponible.

En líneas generales indicarse que, la composición de la avifauna resulta la esperable para el tipo de unidad de vegetación monitoreada, registrándose en su mayoría especies altamente adaptadas a espacios intervenidos como el presente en el área muestreada.

Figura 4.2-3 Composición de la avifauna a nivel de familias para el monitoreo biológico



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

En cuanto a las especies registradas, todas estas se caracterizan por ser comunes y de amplia distribución, siendo la mayoría de estas características de bordes de bosque y vegetación secundaria. Como ejemplo de ello tenemos a la chachalaca jaspeada *Ortalis guttata* (familia Cracidae), los “gallinazos” *Cathartes melambrotus* y *Coragyps atratus* (familias Cathartidae), las “palomas” *Leptotila verreauxi*, *Leptotila rufaxilla* y *Patagioenas plumbea* (familia Columbidae), el garrapatero de pico liso *Crotophaga ani* (familia Cuculidae), la cotorra de frente escarlata *Psittacara wagleri* (familia Psittacidae), el saltarín de cola bandeada *Pipra fasciicauda* (familia Pipridae), los “cucaracheros” *Campylorhynchus turdinus* y *Microcerculus marginatus* (familia Troglodytidae), el semillerito negro azulado *Volatinia jacarina*, semillero de vientre castaño *Sporophila angolensis* y espiguero de vientre amarillo *Sporophila nigricollis*, la tangara de pico plateado *Ramphocelus carbo* (familia Thraupidae), las “oropéndolas” *Psarocolius angustifrons* y *Psarocolius decumanus* (familia Icteridae) y la eufonía de garganta púrpura *Euphonia chlorotica* (familia Fringillidae). Todas estas especies se caracterizan por presentar amplios rangos de distribución y encontrarse asociadas a áreas intervenidas con presencia de bordes de bosque, por lo que su presencia en un indicador de los cambios que se han dado en el entorno, encontrándose por lo tanto su avistamiento asociada a las nuevas condiciones del entorno las que corresponden a purmas y áreas de cultivo.

En cuanto a las demás especies registradas, si bien están también son afines a áreas intervenidas, algunas de estas presentan mayor afinidad a áreas con mayor cobertura vegetal como es el caso de los “batará” *Thamnophilus palliatus* y *Thamnophilus schistaceus*, las cuales tienen a preferir áreas más boscosas, siendo en muchos casos su registro un indicador del grado de conservación del entorno. En este caso, el bajo número de especies registradas de esta familia, guardaría relación con el nivel de intervención antrópica que reporta esta área, siendo esto una limitante para la presencia de estas especies en este tipo de vegetación.

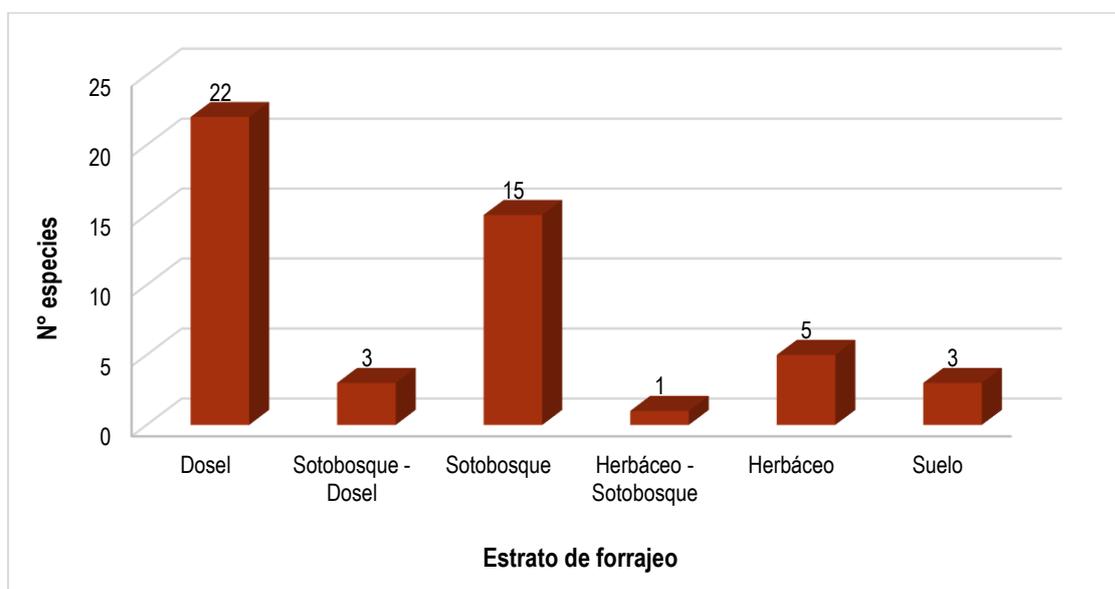
Estructura vertical de la vegetación presente en el área de estudio de la Locación PAD B por parte de las aves

La distribución y uso del hábitat por parte de las aves está asociado a características ambientales locales y a requerimientos particulares de cada especie (Blanco, 1999; Torres, 2007; Weller, 1999). Una de las variables importantes en la distribución de las aves se relaciona con la disponibilidad y concentración temporal del alimento (Weller 1999, Chudzińska et al., 2015). Así mismo el hábitat, a nivel de paisaje, es otro de los factores ambientales que define el patrón de diversidad y el tipo de comunidad (Weller, 1999; Brandolin & Blendinger, 2016). (Citado de Quiñonez y Hernández, 2017).

Considerándose ello, el área monitoreada fue segmentada verticalmente de acuerdo a la cobertura vegetal presentada en esta y empleada por las aves. Es así que se llegaron a identificar 4 estratos empleados por las aves (suelo, herbáceo, sotobosque y dosel) y dos asociaciones (herbáceo-sotobosque y sotobosque-dosel), (ver Figura 4.2-4).

De acuerdo al tipo de estrato empleado por las aves, se observó que el dosel y el sotobosque son los hábitats de mayor uso para las aves; en tanto que los demás, reportan una menor utilidad. Resultados que son de interés, dado que a través de estos se puede resaltar la importancia de la presencia de cobertura vegetal vertical (árboles y arbustos) para las aves, debido a que estos les otorgan una mayor diversidad de nichos a ser empleados por estas, por lo que cambios en la estructura vertical del bosque, podrían repercutir en la disminución de aves en esta zona.

Figura 4.2-4 Empleo de la estructura vegetal por parte de las aves

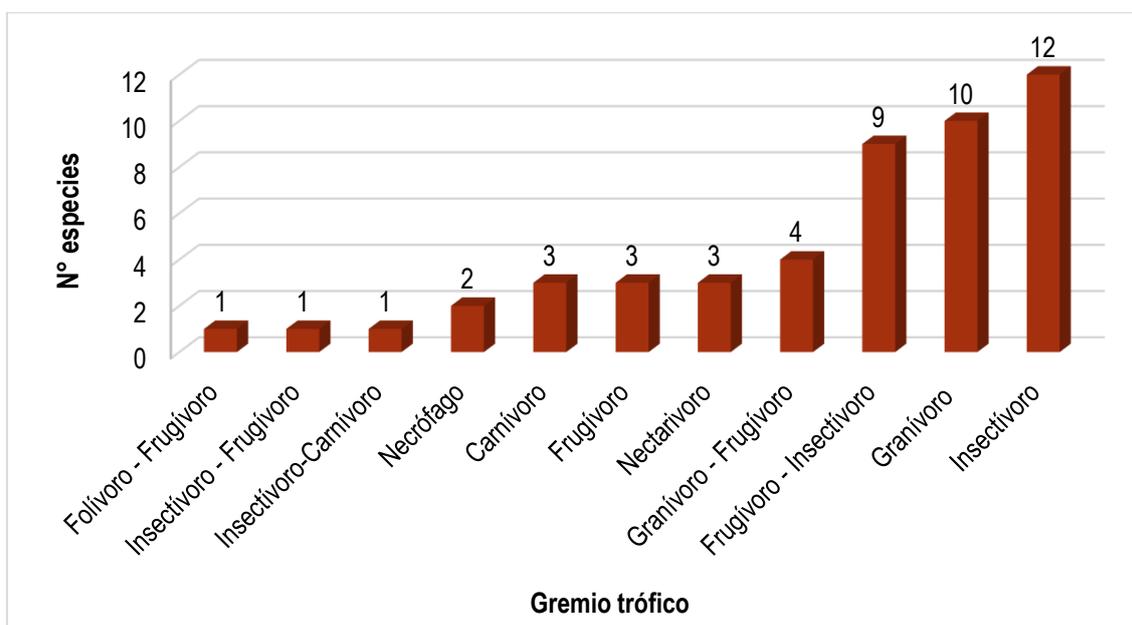


Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Gremio trófico

La identificación y el análisis de gremios ecológicos han sido fundamentales para entender los procesos que determinan la estructura y organización de las comunidades (Salazar, 2014). Para el caso del grupo de aves registradas en el área del proyecto, se reportan 6 gremios tróficos (necrófago, carnívoro, frugívoro, nectarívoro, granívoro e insectívoro) y 5 asociaciones entre estas, las que son mostradas en la Figura 4.2-5.

Figura 4.2-5 Gremios tróficos registrados en el área del proyecto



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

De acuerdo a los resultados obtenidos se observan que los gremios insectívoro y granívoro son los predominantes, indicando por lo tanto que la disponibilidad de insectos y granos en el área es abundante, fomentando la presencia de especies con este tipo de requerimiento de alimento, como son algunas de las especies registradas de la familia Cuculidae, Apodidae, Picidae, Thamnophilidae, Furnariidae, Tyrannidae y Troglodytidae para el caso de especies de dieta insectívora y; especies de las familias Columbidae y Thraupidae para el caso de las especies de dieta granívora. Seguidamente se encontró la asociación frugívoro-insectívora, representada por especies que pueden alimentarse tanto de frutos como de insectos, como es el caso de los “trogones” (familia Trogonidae), las “oropéndolas” (Icteridae) algunas otras. Composición gremial trófica, en la que se observa que estos los granívoros e insectívoros son las que conforman el principal ensamblaje trófico de la comunidad de aves en el área monitoreada.

B. Abundancia y Diversidad

Para el cálculo de la abundancia y diversidad, se emplearon únicamente los resultados obtenidos en los censos realizados. De acuerdo a ello, se contabilizó un total de 333 individuos distribuidos en 49 especies.

En cuanto a especies, destacaron por su abundancia el semillerito negro azulado *Volatinia jacarina* con 47 individuos, la chachalaca jaspeada *Ortalis guttata* con 30 individuos, la urraca violácea *Cyanocorax violaceus* con 24 individuos, la oropéndola de dorso bermejo *Psarocolius angustifrons* con 16 individuos y la perdiz de gorro negro *Crypturellus atrocapillus* con 14 individuos (ver Figura 4.2-6).

Volatinia jacarina es una especie de muy amplia distribución la que se le encuentra en campo de maleza arbustiva y matorrales abiertos o cercana a bordes de zonas agrícolas, siendo una especie altamente adaptada a espacios intervenidos.

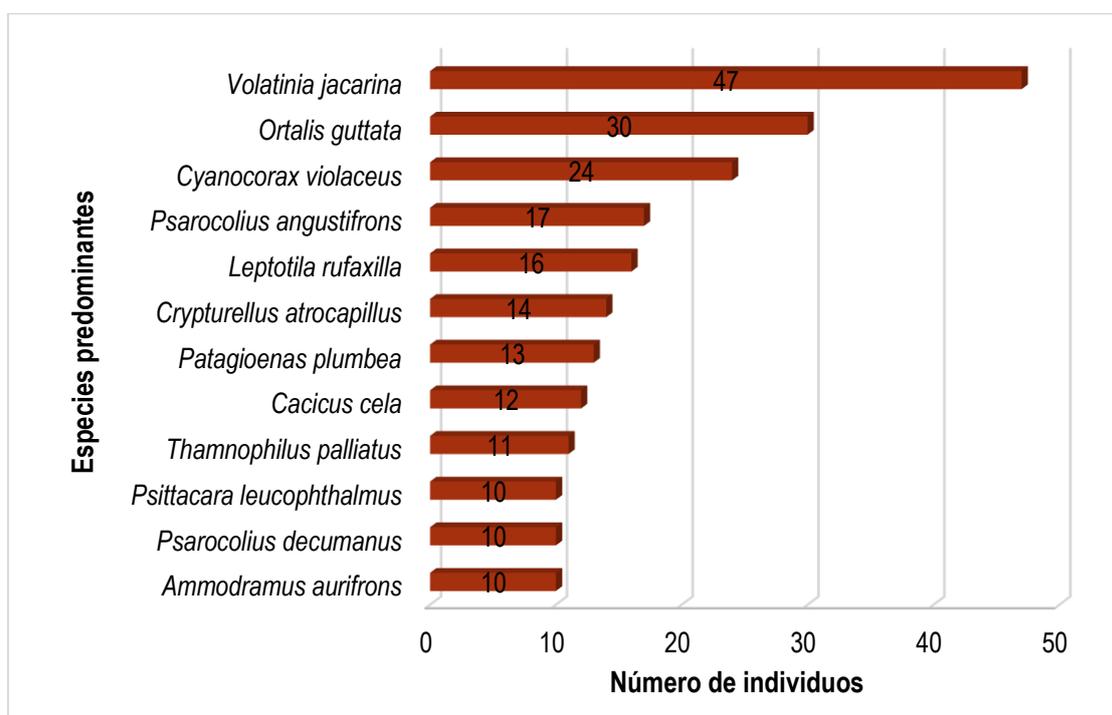
En el caso de *Ortalis guttata*, esta especie se distribuye en los márgenes de bosque húmedo, bosque secundario y ribereño siendo una especie común dentro de su rango de distribución.

En cuanto a *Cyanocorax violaceus*, se le observa en bosques húmedos y secundarios y bordes de bosque, especialmente en el dosel del bosque siendo común y de amplia distribución.

Escenario similar se da con *Psarocolius angustifrons*, habita en los bordes de bosques húmedos y en áreas con presencia de claros dispersos en piedemontes y montañas bajas. Es considerada una especie común y de amplia distribución, siendo común su avistamiento en zonas de selva.

Finalmente, en el caso de *Crypturellus atrocapillus*, es una de las perdices más típicas de avistar en bosques montanos, siendo posible registrar en áreas de borde de bosque.

Figura 4.2-6 Especies de aves predominantes en el área de monitoreo



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Con relación a los índices de diversidad analizados, a nivel de unidad de vegetación, el índice de Shannon fue de 4,880 bits/individuo, el índice de Simpson fue de 0,949 probits/individuos; mientras que, el índice de equidad de Pielou fue de 0,869 (ver Cuadro 4.2-2). Valores de diversidad, los que

indican una diversidad de aves alta en el área, la cual respondería principalmente a la homogeneidad en la distribución numérica de las abundancias, lo que habría repercutido en los índices obtenidos.

En cuanto a los valores obtenidos por transecto, estos fueron bastante cercanos entre sí, destacando el transecto Av-T1 por presentar los mayores índices de diversidad para los tres índices analizados.

Cuadro 4.2-2 Índices comunitarios registrados en la unidad Complejo de chacras y purmas

Parámetros	Riqueza	Abundancia	Índice de Pielou	Índice de diversidad de Shannon	Índice de diversidad de Simpson
Av-T1	35	153	0,920	4,719	0,954
Av-T2	40	180	0,830	4,417	0,922
Total	49	333	0,869	4,880	0,949

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

4.2.1.2. ANÁLISIS HISTÓRICO COMPARATIVO

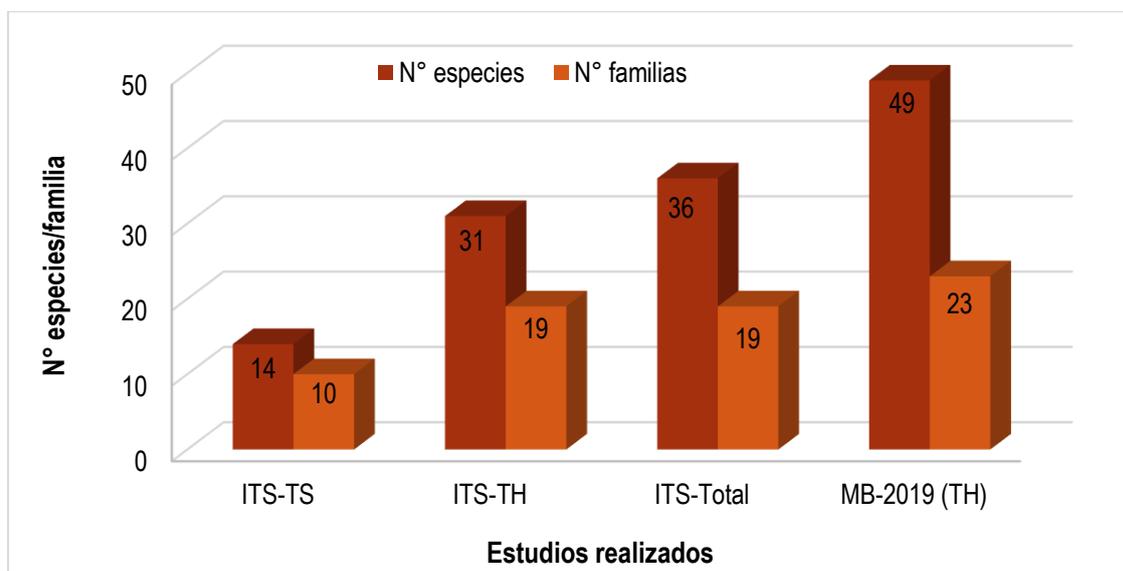
A. Riqueza y Composición

A fin de conocer el comportamiento de la avifauna a través del tiempo, se analizaron los resultados obtenidos en el presente Monitoreo Biológico (MB-2019) con los reportados en el ITS³ tanto para la temporada seca como la temporada húmeda, con el objetivo de conocer cambios espaciales y temporales que pudieran haberse dado en la avifauna.

De acuerdo al análisis realizado, un total de 71 especies de aves pertenecientes a 28 familias y 13 órdenes fueron reportadas a lo largo del tiempo para el área correspondiente a la unidad de vegetación Complejo de chacras y purmas. De estas, 36 especies distribuidas en 19 familias y 8 órdenes fueron reportadas en el ITS para ambas temporadas; mientras que, 49 especies distribuidas en 23 familias y 12 órdenes fueron registradas en el MB-2019. Considerándose la temporalidad, temporada húmeda, en el ITS se contabilizaron 31 especies agrupadas en 19 familias; mientras que, en el monitoreo biológico (2019), la totalidad de especies registradas corresponden a la avistado durante la temporada húmeda (ver Figura 4.2-7). Resultados que, tanto a nivel espacial como temporal, dan a conocer una mayor riqueza de especies para el monitoreo biológico 2019, indicando a su vez un marcado recambio en la composición de la avifauna usuaria de esta unidad de vegetación.

³ Informe Técnico Sustentatorio para el Proyecto de Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108, aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR.

Figura 4.2-7 Riqueza de especies de aves por estudio y temporada

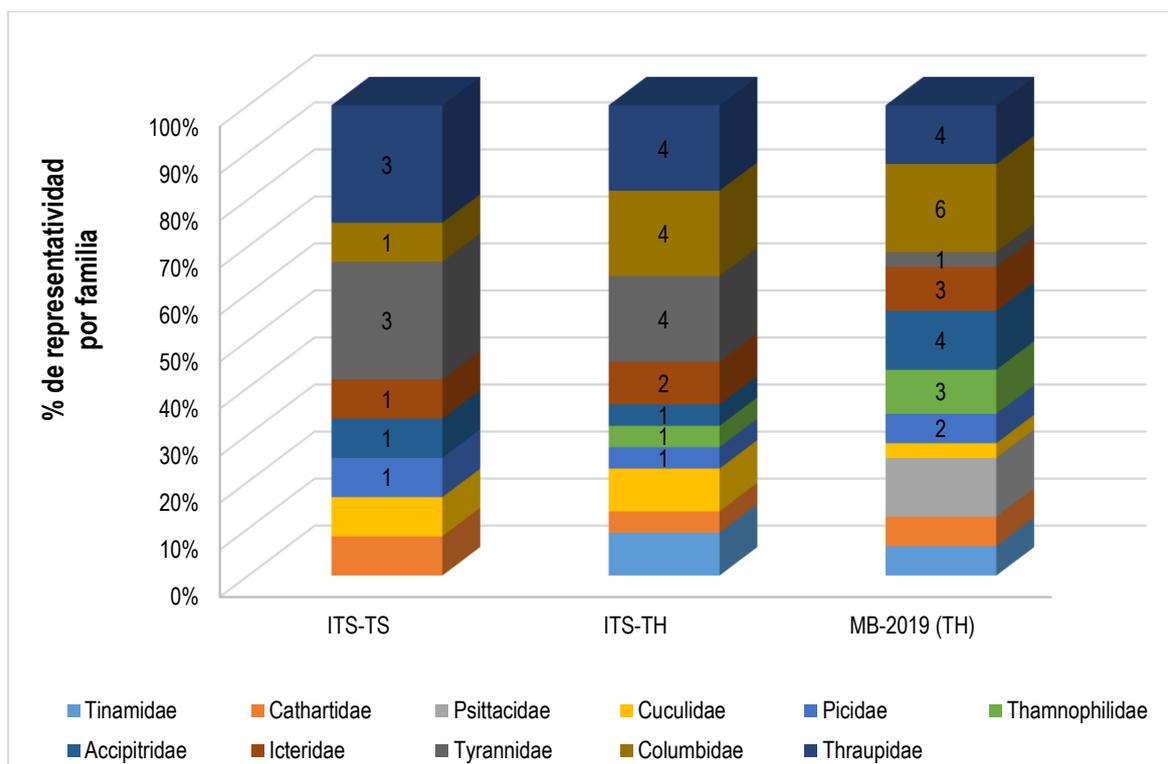


Leyenda: TH: Temporada húmeda, TS: Temporada seca
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Con relación a la composición de la avifauna, a fin de conocer la variabilidad espacial y temporal de esta, se analizó la representatividad de las familias más diversas. De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que (ver Figura 4.2-8), tanto en las evaluaciones realizadas en el ITS (temporada húmeda y temporada seca) como en el MB-2019, las familias Thraupidae y Columbidae son las predominantes, aunque estas se vuelven más notorias para la temporada húmeda. En el caso de la familia Tyrannidae, esta se encuentra mejor representada en el ITS, disminuyendo considerablemente para el MB-2019. En el caso de la familia Icteridae, esta se muestra relativamente estable entre los tres estudios, a diferencia de la familia Thamnophilidae, la cual es más abundante en el monitoreo biológico (2019).

Similar escenario se da con la familia Psittacidae, la cual se encuentra ausente en el ITS, pero si registra especies en el monitoreo biológico (2019). De otro lado, a nivel de temporalidad, se observa que los resultados reportados para ambos estudios para la temporada húmeda son más similares entre sí que con la temporada seca, esto posiblemente por el mayor esfuerzo de muestreo ejercido en esta temporada. Resultados que, en todos los casos, dan a conocer una marcada variación en la composición de la avifauna esto posiblemente relacionado con variaciones en el entorno, en cuanto al grado de intervención antrópica que esta unidad de vegetación reporta.

Figura 4.2-8 Variación en la composición de la avifauna por estudio y temporada



Leyenda: TH: Temporada húmeda, TS: Temporada seca
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Con relación a las especies registradas, se observa una alta variabilidad en la composición de estas. Es así que durante el ITS se registraron 22 especies solo en este estudio; en tanto que, en el monitoreo biológico (2019) se contabilizaron 35 especies. Variación en la composición de especies posiblemente relacionada con cambios en la oferta de alimento y densidad de vegetación presente en el área. De otro lado, del análisis de las especies registradas solo en el ITS, se observa que muchas de estas son especies presentes en áreas intervenidas con vegetación secundaria y borde de bosque, las que posiblemente no han sido registradas durante el monitoreo biológico (2019) por cuestiones fortuitas, pudiendo encontrarse presentes en el área al ser usuarias de ambientes intervenidos.

Asimismo, se registra, aunque en menor número, especies más afines a áreas boscosas como por ejemplo la “perdiz brasileña” *Crypturellus strigulosus* (familia Tinamidae), el “carpintero de penacho amarillo” *Melanerpes cruentatus* (familia Picidae), el “batará de garganta oscura” *Thamnomanes ardesiacus* (familia Thamnophilidae). Especies que si bien pueden encontrarse cerca a bordes de bosque suelen ser más frecuentes de registrar en áreas con mayor cobertura boscosa.

En tanto que, en el caso de las especies registradas solo en el monitoreo biológico (2019), como se indicó en el análisis inicial, la mayoría de estas son especies asociadas a este tipo de unidad de vegetación, por lo que su ausencia durante las evaluaciones en el ITS podrían sugerir mayores variaciones en el entorno producto de la ampliación de las áreas agrícolas lo cual motivo su presencia, siendo necesario la continuidad de los monitoreos a fin de conocer la composición final de la avifauna en el área del proyecto.

B. Abundancia y diversidad

En cuanto a los resultados cuantitativos registrados tanto en el ITS como en el MB-2019 (ver Cuadro 3-3), se observa que estos son mucho mayores durante el último estudio realizado, esto posiblemente influenciado por la mayor intensidad de muestreo realizado en el MB-2019. A nivel de temporada, solo considerándose la temporada húmeda, en el monitoreo biológico (2019) se contabilizó los mayores valores relacionados también con la mayor intensidad de muestreo realizado.

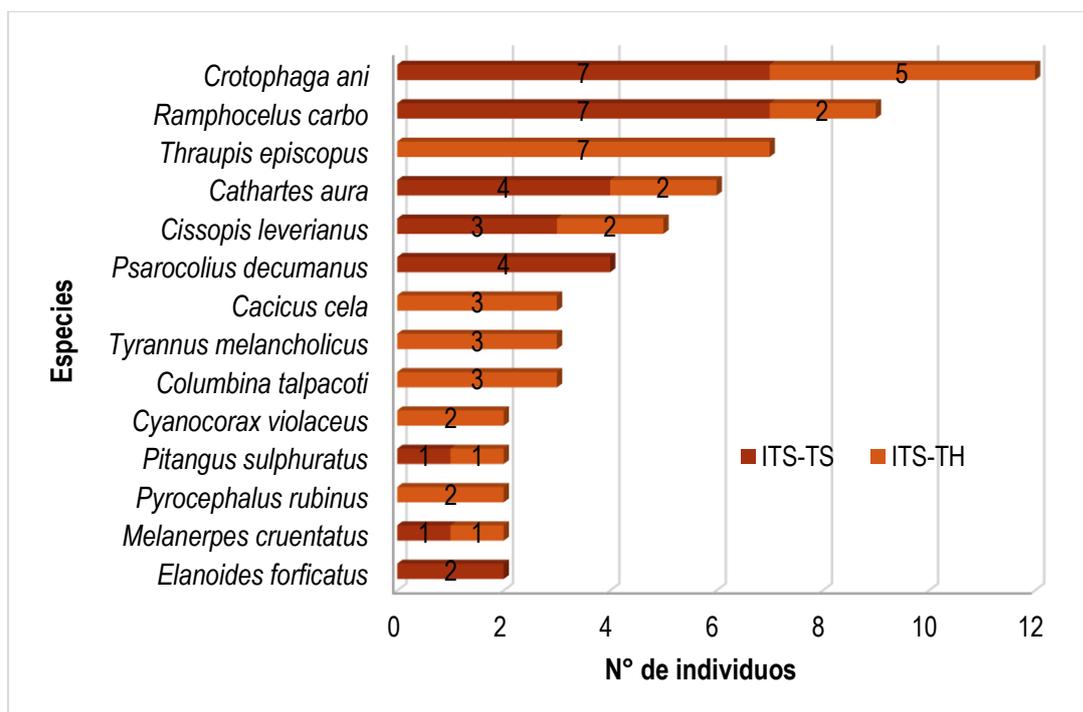
Cuadro 4.2-3 Índices comunitarios registrados en la unidad Complejo de chacras y purmas por estudio

Estudio	Riqueza	Abundancia	Índice de Pielou	Índice de diversidad de Shannon	Índice de diversidad de Simpson
ITS-TS	13	34	0,88	3,26	0,90
ITS-TH	19	40	0,93	3,93	0,94
MB-20119 (TH)	49	333	0,87	4,88	0,95

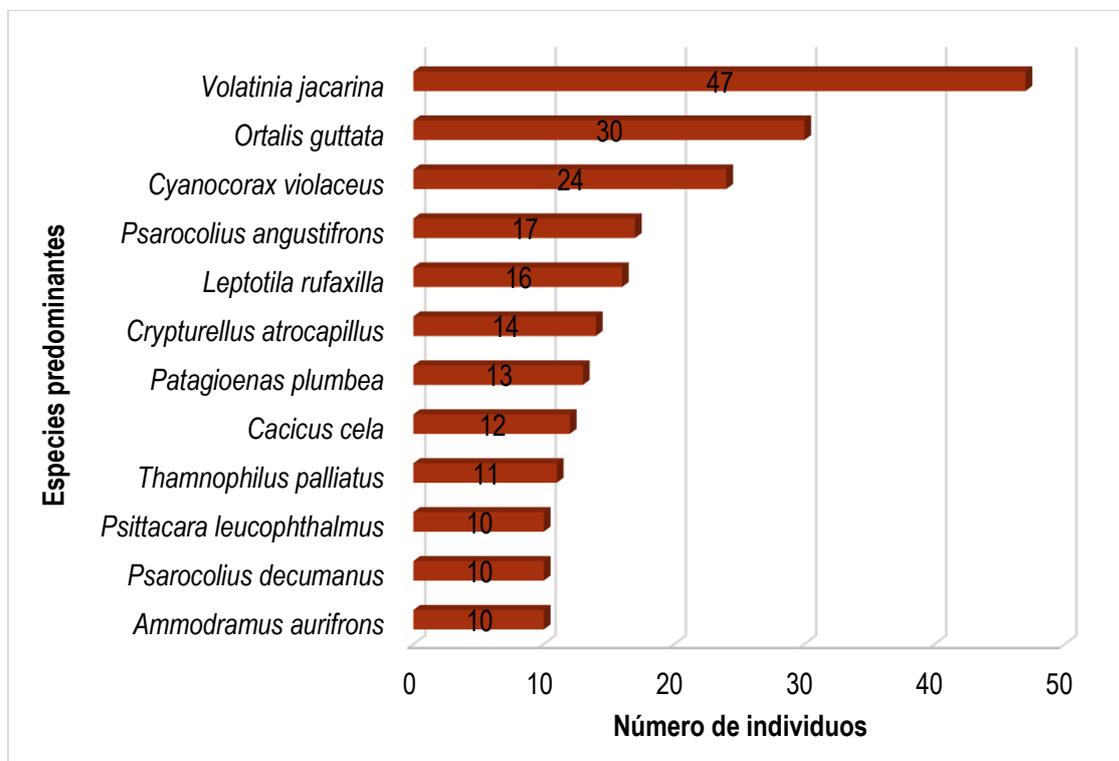
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

De otro lado, con relación a los valores de diversidad, los valores obtenidos durante las tres evaluaciones indican una alta diversidad, siendo mayores los índices reportados para el monitoreo biológico (2019); valores relacionados con el mayor número de especies contabilizadas, así como con la distribución relativamente homogénea entre los individuos registrados.

Finalmente, en cuanto a las especies que predominaron por su abundancia, durante las evaluaciones correspondientes al ITS destacaron el “garrapatero de pico liso” *Crotophaga ani*, la “tangara de pico plateado” *Ramphocelus carbo* y la “tangara azuleja” *Thraupis episcopus* (ver Figura 4.2-9). Mientras que, durante el monitoreo biológico (2019), destacaron la “chachalaca jaspeada” *Ortalis guttata*, la “urraca violácea” *Cyanocorax violaceus*, la “oropéndola de dorso bermejo” *Psarocolius angustifrons* y la “perdiz de gorro negro” *Crypturellus atrocapillus* (ver Figura 4.2-10). Resultados que denotan también a un nivel cuantitativo, un cambio en el ensamblaje de la comunidad de aves en esta unidad de vegetación.

Figura 4.2-9 Especies de aves predominantes en el ITS


Leyenda: TH: Temporada húmeda, TS: Temporada seca
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Figura 4.2-10 Especies de aves predominantes en el monitoreo biológico del 2019


Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

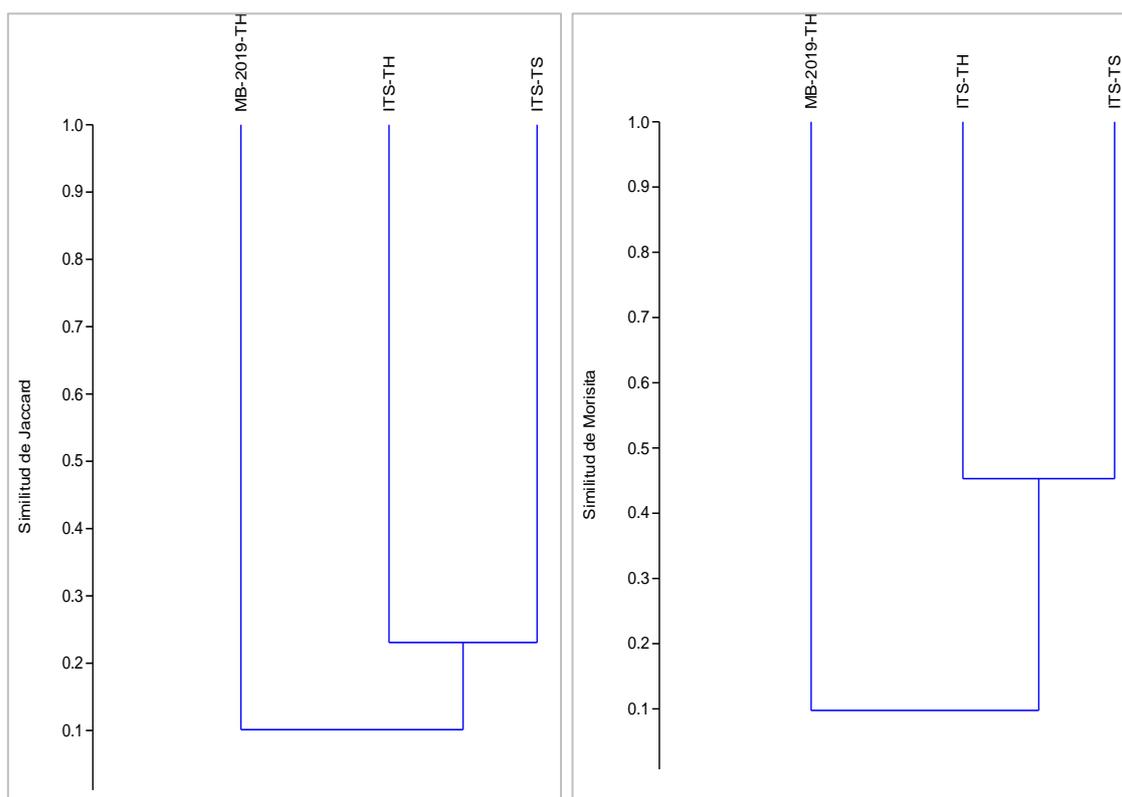
C. Análisis de similitud

Con el objetivo de determinar el grado de similitud de los resultados cualitativos como cuantitativos obtenidos en los tres estudios realizados, se realizó el análisis de Jaccard el cual considera la composición de la avifauna y, el análisis de Morisita, el que toma en cuenta la abundancia de las especies registradas.

De acuerdo a los resultados obtenidos para el análisis de Jaccard (composición), los valores de similitud obtenidos entre los tres estudios son bastante bajos, encontrándose estos por debajo del 30 %, los que indicarían que solo un número muy reducido de especies se compartirían entre los tres muestreos realizados. En tanto que, a nivel de Morisita (abundancia), el porcentaje de afinidad entre los resultados obtenidos en el ITS es casi del 50 % entre sí, pero ligeramente superior al 10 % con los del monitoreo biológico (2019) indicando una baja similitud entre estos estudios.

Resultados los que para ambos índices denotan una baja similitud de especies, corroborando lo indicado líneas arriba en cuanto al continuo recambio de la avifauna en la zona, eso posiblemente producto de variaciones en las condiciones del entorno (incremento de la intervención antrópica) y oferta de alimento.

Figura 4.2-11 Similitud de Jaccard y Morisita entre los tres estudios realizados.



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

4.2.1.3. ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

4.2.1.3.1. Especies protegidas por la Legislación Nacional

De acuerdo con la legislación nacional (DS N° 004-2014-MINAGRI), ninguna de las especies de aves listadas está incluida en alguna categoría de protección nacional.

4.2.1.3.2. Especies protegidas por la Legislación Internacional

Según la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), la perdiz de gorro negro *Crypturellus atrocapillus* (familia Tinamidae) es considerada Casi amenazada (NT); en tanto que, las demás especies registradas son consideradas de importancia menor (LC). Para el caso de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y Flora Silvestre), 15 especies están incluidas en el apéndice II, tal como se muestra en el Cuadro 4.2-4

Cuadro 4.2-4 Especies de aves protegidas por la Legislación Internacional

Familia	Especie	Nombre común	IUCN	CITES	Estudio realizado
Tinamidae	<i>Crypturellus atrocapillus</i>	Perdiz de Gorro Negro	NT		ITS-TH, MB-2019
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	LC	II	ITS-TS, ITS-TH
Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado	LC	II	MB-2019
Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite	LC	II	MB-2019
Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán Blanco	LC	II	MB-2019
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguilucho Caminero	LC	II	MB-2019
Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Cotorra de Ojo Blanco	LC	II	MB-2019
Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	Cotorra de Frente Escarlata	LC	II	MB-2019
Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Loro Harinoso	LC	II	MB-2019
Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro de Cabeza Azul	LC	II	MB-2019
Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	LC	II	MB-2019
Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara de Vientre Blanco	LC	II	MB-2019
Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari de Oreja Castaña	LC	II	ITS-TH
Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño de Barba Blanca	LC	II	MB-2019
Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa de Cola Ahorquillada	LC	II	MB-2019
Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	Ermitaño de Cola Pálida	LC	II	MB-2019

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Leyenda: IUCN: NT= Casi amenazado; LC= De importancia menor

CITES II: Apéndice II

4.2.1.3.3. Especies endémicas y de distribución restringida

Ninguna de las especies registradas es considerada endémica del Perú, por el contrario, estas presentan amplios rangos de distribución, abarcando varios países de Sudamérica.

De otro lado, ninguna especie se encuentra confinada a algún área de distribución restringida (EBA), aunque sí se registran especies al Bioma Amazonia Sur (AMS).

Cuadro 4.2-5 Especies de aves endémicas y de distribución restringida

Familia	Especie	Nombre común	Especie Endémica	EBA	Bioma	2017-I
Tinamidae	<i>Crypturellus strigulosus</i>	Perdiz Brasileña			AMS	ITS-TH
Tinamidae	<i>Crypturellus atropillus</i>	Perdiz de Gorro Negro			AMS	ITS-TH, MB-2019

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2019

Leyenda: AMS: Amazonía Sur.

4.2.1.3.4. Especies migratorias

Finalmente, se registran dos especies migratorias, siendo estas el pibi oriental *Contopus virens* y el zorzal de Swainson *Catharus ustulatus*. Ambas especies son aves migratorias neárticas, las cuales migran en su etapa no reproductiva al hemisferio sur, entre los meses de octubre a marzo.

4.2.1.4. CONCLUSIONES

Como resultado del monitoreo de la avifauna correspondiente a la temporada húmeda 2019, se contabilizaron un total de 49 especies distribuidas en 23 familias y 12 órdenes en la unidad de vegetación Complejo de chacras y purmas. A nivel de órdenes, Passeriformes fue el predominante, registrando 21 especies; en tanto que, a nivel de familias, Columbidae (palomas y tórtolas) fue la que destacó con 6 especies.

Se identificaron 4 estratos empleados por las aves (suelo, herbáceo, sotobosque y dosel) y dos asociaciones (herbáceo-sotobosque y sotobosque-dosel). De estos, el dosel y el sotobosque son los hábitats de mayor uso para las aves.

En cuanto a gremios tróficos, se identificaron 6 gremios tróficos (necrófago, carnívoro, frugívoro, nectarívoro, granívoro e insectívoro) y 5 asociaciones entre estas, siendo los gremios insectívoro y granívoro los predominantes.

A nivel cuantitativo, se contabilizó un total de 333 individuos distribuidos en 49 especies. Las especies que destacaron fueron *Volatinia jacarina* con 47 individuos, la chachalaca jaspeada *Ortalis guttata* con 30 individuos, la urraca violácea *Cyanocorax violaceus* con 24 individuos, la oropéndola de dorso bermejo *Psarocolius angustifrons* con 16 individuos y la perdiz de gorro negro *Crypturellus atropillus* con 14 individuos.

Con relación a los índices de diversidad analizados, a nivel de unidad de vegetación, el índice de Shannon fue de 4,880 bits/individuo, el índice de Simpson fue de 0,949 probits/individuos; mientras que, el índice de equidad de Pielou fue de 0,869. Valores de diversidad, los que indican una diversidad de aves alta en el área.

Del análisis histórico realizado, se tiene un registro de 71 especies de aves pertenecientes a 28 familias y 13 órdenes. De estas, 36 especies distribuidas en 19 familias y 8 órdenes fueron reportadas en el ITS para ambas temporadas; mientras que, 49 especies distribuidas en 23 familias y 12 órdenes fueron registradas en el MB-2019. Considerándose la temporalidad, los mayores valores para la temporada húmeda fueron registrados en el MB-2019.

De acuerdo a los análisis cualitativos como cuantitativos realizados, se observa un continuo recambio en la riqueza y composición de la avifauna. Si bien, buena parte de las especies registradas son afines a áreas intervenidas como las presentes en esta unidad de vegetación, variaciones espaciales y temporales en los resultados obtenidos, podrían encontrarse relacionadas a variaciones en el entorno producto posiblemente del incremento de la frontera agrícola, variación en la composición de la flora y disponibilidad de alimento para las aves; factores los que determinan la riqueza, abundancia y diversidad de la avifauna. En todos los casos, al registrarse un alto número de especies de aves asociadas a bordes de bosque, se hace necesario hacer un monitoreo continuo de la avifauna a fin de estudiar el ensamblaje estructural de estas y determinar cómo varía la composición de esta, la cual va a responder directamente a los cambios que se pudieran suscitar en el entorno.

4.2.2. MAMÍFEROS

La evaluación de mamíferos realizada para el monitoreo biológico se llevó a cabo en el Complejo de chacras y purmas, en donde se evaluaron 2 transectos, transectos en los cuales se realizaron los censos (mamíferos mayores), instalación de trampas de captura Sherman (mamíferos menores terrestres) y la instalación de redes de neblina (mamíferos menores voladores), adicionalmente para el caso de mamíferos mayores se instalaron trampas cámaras, esto con el fin de registrar a aquellas especies que son crípticas y de difícil registro. (Ver Cuadro 4.2-6 y Cuadro 4.2-7).

Cuadro 4.2-6 Esfuerzo de muestreo realizado para mamíferos mayores

Estación de muestreo	Unidad de muestreo	Censo	Tiempo de recorrido (hrs)		Tiempo Total		Distancia recorrida (km)
			1er periodo		Horas	Minutos	
			Hora inicio	Hora final			
PM-EM01	Ma-T1	Diurno	8:00	12:00	4	240	4
		Nocturno	07:00	10:00	3	180	1
	Ma-T2	Diurno	8:00	12:00	4	240	4
		Nocturno	07:00	10:00	3	180	1
Esfuerzo de muestreo por monitoreo					28	1680	12

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

Cuadro 4.2-7 Esfuerzo total de muestreo de mamíferos menores terrestres y voladores.

Mamíferos menores terrestres (Roedores)			
Estación de muestreo	Unidad de muestreo	N° de noches	N° de trampas
PM-EM01	Ro-T1	2	50
	Ro-T2	2	50
Esfuerzo de muestreo por monitoreo		2	100 trampas/noche
Esfuerzo total de muestreo		200 trampas/noche	
Mamíferos menores voladores (Murciélagos)			
Estación de muestreo	Unidad de muestreo	N° de noches	N° de redes
PM-EM01	Mu-T1	1	10
	Mu-T2	1	10
Esfuerzo de muestreo por monitoreo		2	20 redes/noche
Esfuerzo total de muestreo		20 redes/noche	

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

4.2.2.1. DESCRIPCIÓN DE MAMÍFEROS POR ÁREA DE ESTUDIO

Mamíferos mayores

Durante la evaluación de mamíferos en el área de estudio, solo se tuvo el registro de una especie, siendo esta el “añuje” *Dasyprocta fuliginosa* perteneciente al Orden Rodentia y a la familia Dasyproctidae, cuyo reporte fue a través de una huella. Esta especie es muy común en esta unidad de vegetación estudiada (Complejo de chacras y purmas), ya que se alimenta de una gran variedad de frutos y semillas, y se les encuentra cerca de las zonas de cultivo pues acostumbran a alimentarse de los granos de maíz, y de los tubérculos de yuca.

Mamíferos menores

A. Riqueza y Composición

De acuerdo a la metodología aplicada para la evaluación de mamíferos menores se registra un total de 3 especies correspondientes a 2 órdenes: Rodentia y Chiroptera; y 2 familias: Cricetidae y Phyllostomidae (Ver Cuadro 4.2-8).

Cuadro 4.2-8 Registro de especies de mamíferos menores.

Orden	Familia	Especies	Nombre común
Rodentia	Cricetidae	<i>Euryoryzomys macconnelli</i>	Ratón arrozalero de Macconel
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago hoja de lanza mayor
		<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero colicorto

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

B. Abundancia y Diversidad

Se registraron un total de 13 individuos, siendo el más abundante el “Murciélago frutero colicorto” *Carollia brevicauda* con 10 individuos, seguidos del “Ratón arrozalero de Macconel” *Euryoryzomys macconnelli* y el “Murciélago hoja de lanza mayor” *Phyllostomus hastatus* con 2 individuos cada uno.

Los resultados del análisis de diversidad indican que los valores para el “complejo de chacras y purmas” fueron de 1-D= 0,44 bits/individuo y H’= 0,79 probits/individuo. (Ver Cuadro 4.2-16). Estos valores muestran que la diversidad obtenida fue muy baja, debido a la predominancia de una sola especie *Carollia brevicauda*, especie que es muy común y abundante en este tipo de hábitats debido a la gran disponibilidad de alimentos y refugio que presenta.

4.2.2.2. ANÁLISIS HISTÓRICO COMPARATIVO

De acuerdo al análisis realizado a los resultados obtenidos durante el Monitoreo Biológico (MB-2019), temporada húmeda, con los reportados durante el ITS cuya evaluación fue realizada tanto para temporada húmeda como para la temporada seca, se registra un total de 9 especies de mamíferos. Del total de especies indicado, 8 especies distribuidas en 5 familias fueron reportadas durante las evaluaciones del ITS, siendo estas: *Dasypus* sp. (Cingulata: Dasyproctidae), *Priodontes maximus* (Cingulata: Dasyproctidae), *Dasyprocta fuliginosa* (Rodentia: Dasyproctidae), *Dasyprocta variegata* (Cingulata: Dasyproctidae), *Cuniculus paca* (Rodentia: Cuniculidae), *Sturnira giannae* “lilium” (Chiroptera: Phyllostomidae), *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae), *Olygoryzomys* sp. (Rodentia: Cricetidae) y *Euryoryzomys macconnelli* (Rodentia: Cricetidae). Mientras que, en el

monitoreo biológico (2019) solo se reportaron 4 especies, una correspondiente a mamífero mayor y 3 a mamíferos menores, siendo estas especies reportadas también durante el ITS, adicionando solo una especie de murciélago *Phyllostomus hastatus*. Con respecto a *Sturnira liliium* cabe mencionar que, según Velazco & Patterson (2019)⁴ de acuerdo a la actualización taxonómica del género *Sturnira* ahora se le designa *Sturnira giannae* “Murciélago de charreteras de Gianna”

De acuerdo a la temporalidad, durante el ITS para la temporada húmeda se registraron 7 especies, resultado mayor al obtenido durante el MB-2019 donde solo se registraron 4 especies. Cabe mencionar que, a excepción de *Dasyprocta fuliginosa*, las especies registradas en ambos estudios son diferentes, lo podría estar relacionado a que las especies presentes en el área de estudio son generalistas y se adaptan a los cambios que se dan en su hábitat, en donde las áreas de cultivo proveen de alimento y refugio a las especies. Ver Cuadro 4.2-9.

Cuadro 4.2-9 Registro histórico de especies de mamíferos.

Orden	Familia	Especie	ITS	MB-2019
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus</i> sp.	x	
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	x	x
		<i>Dasyprocta variegata</i>	x	
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	x	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira giannae</i>	x	
		<i>Phyllostomus hastatus</i>		x
		<i>Carollia brevicauda</i>		x
		<i>Carollia perspicillata</i>	x	
Rodentia	Cricetidae	<i>Euryoryzomys macconnelli</i>		x
		<i>Olygoryzomys</i> sp.	x	

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

Leyenda: ITS: Informe Técnico Sustentatorio para el Proyecto de Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108, aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR. MB-2019: Monitoreo Biológico.

4.2.2.3. ESPECIES DE INTERES PARA LA CONSERVACIÓN

Con respecto a las especies de mamíferos registradas en el área de estudio, 3 de ellas se encuentran categorizadas en la legislación internacional, es así que en el Cuadro 4.2-10 se describen a todas ellas registradas en Preocupación menor (LC) según la IUCN. No se registraron especies categorizadas según la legislación nacional, ni la CITES.

Cuadro 4.2-10 Registro de especies categorizadas en la legislación internacional.

Listado taxonómico			Categoría de Conservación			
Orden	Familia	Especie	DS-004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	Endémica
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	-	LC	-	-
		<i>Carollia brevicauda</i>	-	LC	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Euryoryzomys macconnelli</i>	-	LC	-	-

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

Leyenda: IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y Flora Silvestre)

⁴ Velazco, P. & B. Patterson. 2019. Small mammals of the Mayo river basin in northern Peru, with the description of a new species of *Sturnira* (Chiroptera: Phyllostomidae). Bulletin of the American Museum of Natural History. Number 429, 67 pp.

4.2.2.4. CONCLUSIONES

Durante la evaluación de mamíferos se registraron 4 especies de mamíferos, de los cuales solo uno pertenece a un mamífero mayor, el ahuje "*Dasyprocta fuliginosa*" y 3 a mamíferos menores. Donde la especie abundante fue el murciélago *Carollia brevicauda* con un total de 10 individuos a diferencia de las demás especies que solo registraron entre uno (1) y 2 individuos.

Al comparar los resultados obtenidos en el Monitoreo Biológico con los registrados en el ITS, se registran especies diferentes en ambos estudios, siendo para el Monitoreo Biológico especies generalistas y de fácil adaptabilidad a los cambios en su hábitat.

Finalmente, del total de especies registradas tanto en el Monitoreo Biológico como en el ITS, 5 de ellas se encuentran categorizadas por la legislación internacional, todas ellas categorizadas según la IUCN en Preocupación menor (LC).

4.2.3. ANFIBIOS Y REPTILES

En el área de estudio, se realizó la evaluación de anfibios y reptiles mediante el método de Búsqueda por encuentro visual (siglas en inglés VES), donde según su propio nombre lo indica, se realizó una búsqueda intensiva para el registro de estos grupos taxonómicos. Para ello, se estableció un (1) transecto de evaluación en cada estación de muestreo y/o unidad de vegetación, en donde se muestrearon 4 VES.

Cuadro 4.2-18 Esfuerzo de muestreo para anfibios y reptiles durante el monitoreo biológico.

Unidades de Vegetación	Estación de muestreo	Unidad de muestreo	Nº VES
Complejo de chacras y purmas	PM-EM01	He1a, He1b, He1c, He1d	4

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

4.2.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR ÁREA DE ESTUDIO

A. Riqueza y Composición

Para este grupo biológico se registraron 7 especies, 5 especies de anfibios y 2 reptiles, pertenecientes a 2 órdenes y 5 familias, los cuales se describen a continuación en el Cuadro 4.2-11.

Cuadro 4.2-11 Especies de anfibios y reptiles registradas durante el monitoreo biológico.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Reptilia	Squamata	Hoplocercidae	<i>Enyalioides palpebralis</i>	Lagartija de palo cornuda
	Squamata	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Ameiva gigante, lagarto verde
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa camba</i>	Rana mono
	Anura	Bufo	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña
	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	Rana terrestre
	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	Rana terrestre común
	Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de André

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

B. Abundancia y Diversidad

De acuerdo a la abundancia, se registraron 78 individuos de anfibios y reptiles, siendo la más abundante el “sapo de caña” *Rhinella marina* con un total de 57 individuos, seguida de la “rana terrestre de André” *Adenomera andreae* con 8 individuos, el “lagarto verde” *Ameiva ameiva* con 6 individuos, la “rana mono” *Phyllomedusa camba* con 4 individuos, y finalmente las demás especies con solo un individuo registrada cada una.

Según los valores de diversidad obtenidos, para la unidad de vegetación Complejo de chacras y purmas se registran valores de 0,44 bits/individuo para Shannon y, 0.98 probits/individuo para Simpson, estos resultados muestran una gran diversidad en la unidad de vegetación, aunque la con mayor predominancia de solo una especie *Rhinella marina*.

4.2.3.2. ANÁLISIS COMPARATIVO HISTÓRICO

De la información obtenida del ITS se registraron un total de 13 especies, siendo 6 especies correspondientes a anfibios y 7 pertenecientes a reptiles. Del total de especies registradas durante el ITS, 3 de ellas también fueron registradas durante el Monitoreo Biológico (MB-2019), siendo estas: *Ameiva ameiva*, *Leptodactylus rhodonotus* y *Adenomera andreae*.

Por temporada de evaluación, durante la temporada húmeda durante el ITS solo se registraron 8 especies, valor casi similar al registrado durante el MB-2019 que también fue ejecutado durante la temporada húmeda, mostrando que las especies se mantienen en la unidad de vegetación adaptándose a los cambios realizados en su hábitat.

4.2.3.3. ESPECIES IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN

4.2.3.3.1. Especies protegidas por la Legislación Nacional

Con respecto a las especies de anfibios y reptiles registrados en el área de estudio, el total de ellas de ellas se encuentran categorizadas por la legislación internacional, es así que en el Cuadro 4.2-12 se describen a todas ellas en Preocupación menor (LC) según la IUCN. De otro lado, según la CITES ninguna de las especies se encuentran incluidas en los apéndices. Finalmente, para el área del Proyecto no se registra especie endémica.

Cuadro 4.2-12 Registro de especies categorizadas en la legislación nacional e internacional.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Nacional (D.S 004-2014)	IUCN	CITES	ENDÉMICA
Reptilia	Squamata	Hoplocercidae	<i>Eryalioides palpebralis</i>	Lagartija de palo cornuda	-	LC	-	No
		Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Ameiva gigante, lagarto verde	-	LC	-	No
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa camba</i>	Rana mono	-	LC	-	No
		Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña	-	LC	-	No
		Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	Rana terrestre	-	LC	-	No
			<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	Rana terrestre común	-	LC	-	No
	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de André	-	LC	-	No		

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2020

Leyenda: IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y Flora Silvestre)

4.2.3.4. CONCLUSIONES

La evaluación de la herpetofauna realizada durante el monitoreo biológico registran un total de 7 especies de anfibios y reptiles.

De las especies registradas se contabilizaron un total de 78 individuos, siendo *Rhinella marina* (sapo) la más abundante con 57 individuos, predominando sobre las demás poblaciones de la herpetofauna.

Con respecto a los resultados obtenidos durante el ITS y el Monitoreo Biológico (MB-2019), ambas en temporada húmeda, se registran valores similares en cuanto a la diversidad de especies, siendo registradas 8 especies para el ITS y 7 especies durante el MB-2019.

Finalmente, de acuerdo a la categorización de la internacional se registraron las 7 especies en Preocupación menor (LC). Adicionalmente, indicar que no se registraron especies categorizadas según la legislación nacional, ni según la CITES, ni como endémica.

5.0. GALERÍA FOTOGRÁFICA

5.1. ÁREA DE ESTUDIO

Foto 1. Vista panorámica del PAD B

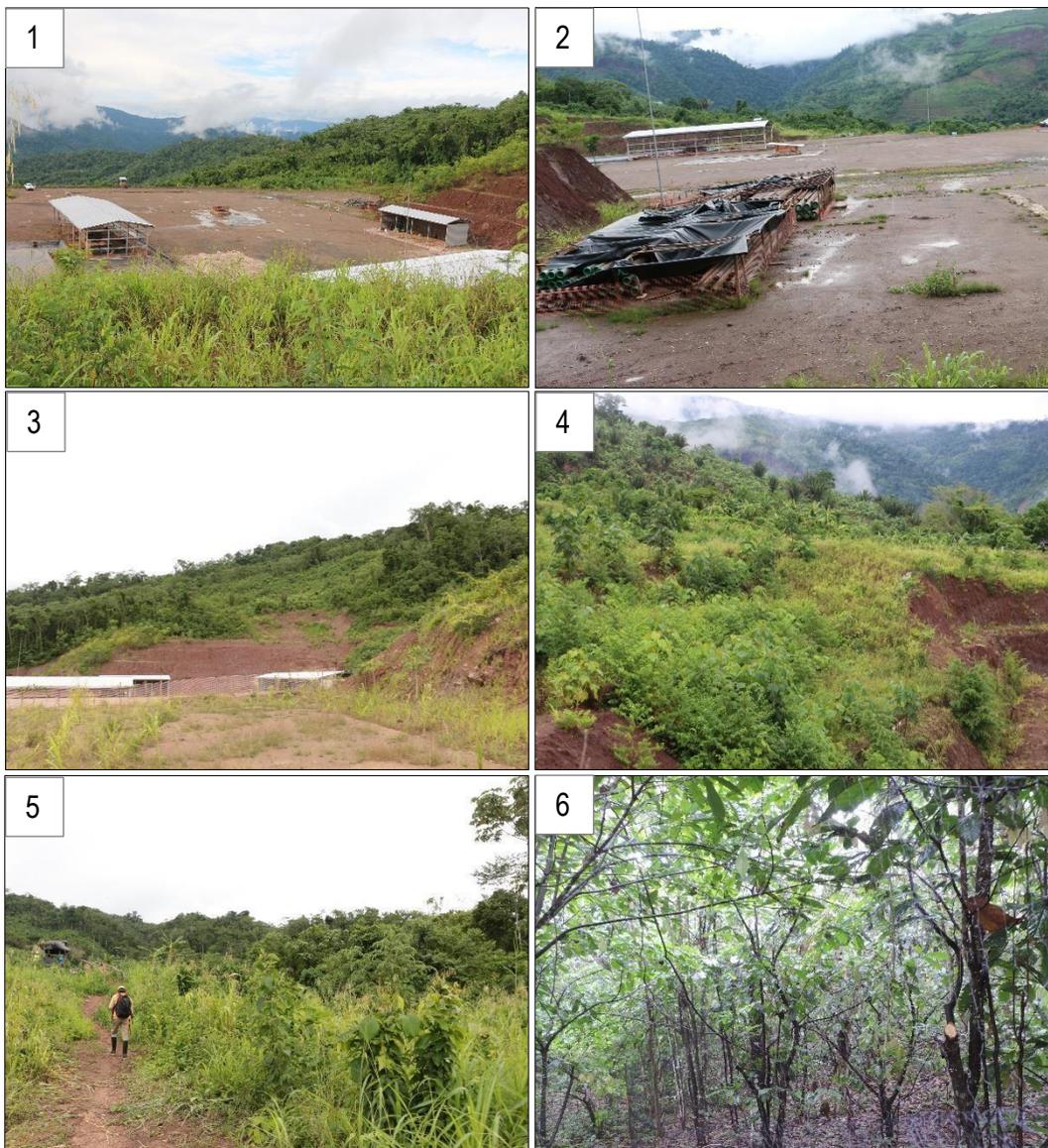
Foto 2. Vista panorámica del PAD B

Foto 3. Vista panorámica panorámica del PAD B

Foto 4. Vista panorámica de la unidad de vegetación Complejo de chacras y purmas.

Foto 5. Vista panorámica de la unidad de vegetación Complejo de chacras y purmas.

Foto 6. Vista panorámica de plantaciones de cacao presentes en el área de estudio.



5.2. REGISTRO DE ESPECIES

Foto 1. Registro de *Senna* sp. (Familia: Fabaceae)

Foto 2. Registro de *Asclepias curassavica* (Familia: Apocynaceae)

Foto 3. Registro de *Cecropia membranacea* (Familia: Urticaceae)

Foto 4. Registro de *Ochroma pyramidale* (Familia: Malvaceae)

Foto 5. Registro de *Trema micrantha* (Familia: Ulmaceae)

Foto 6. Registro de *Solanum* sp. (Familia: Solanaceae)

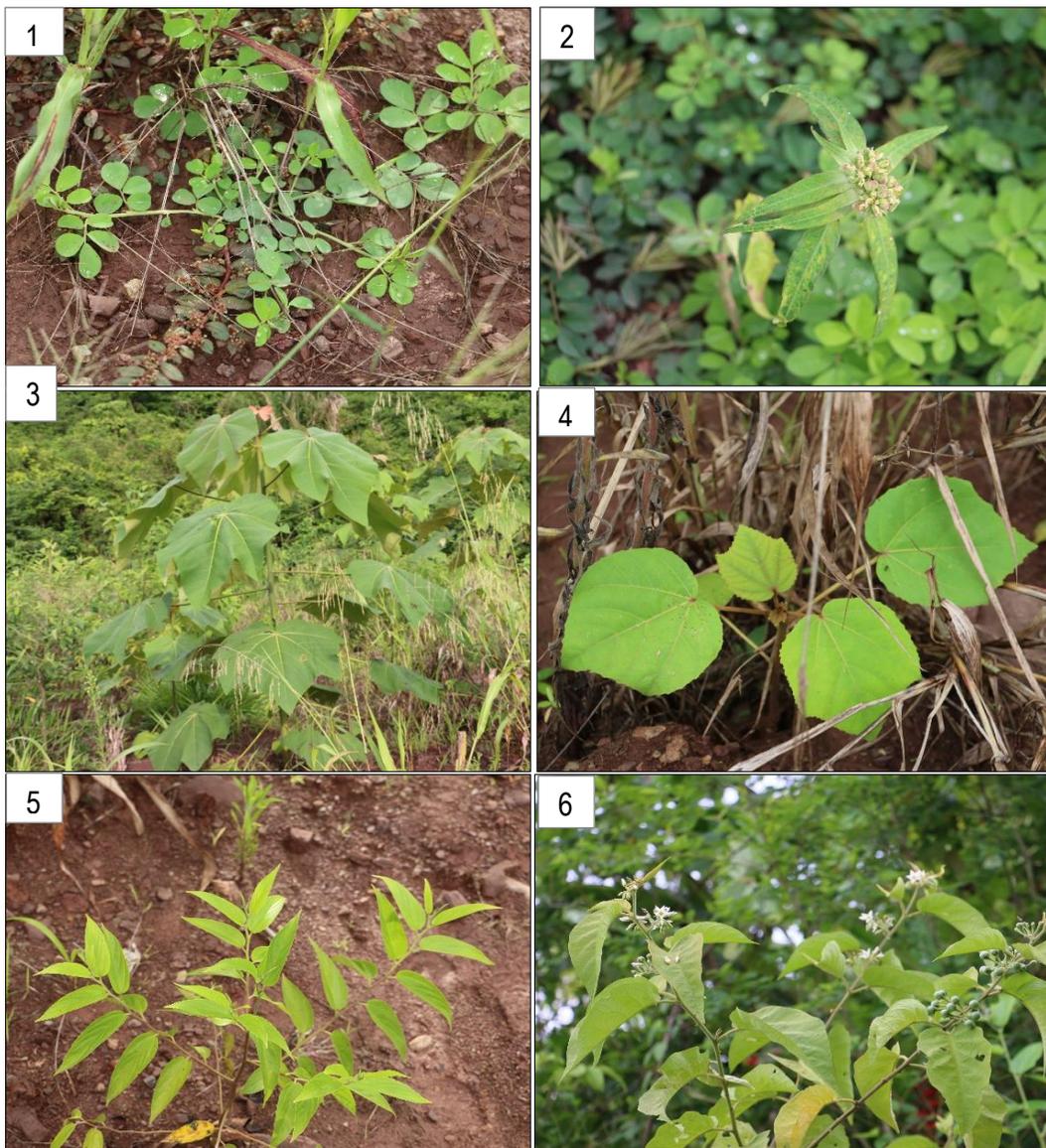


Foto 7. Registro de *Paspalum paniculatum* (Familia: Poaceae)

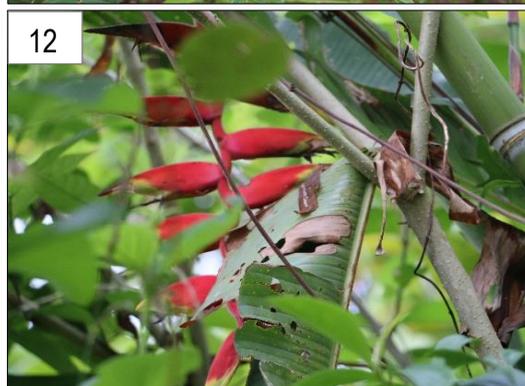
Foto 8. Registro de *Malachra alceifolia* (Familia: Malvaceae)

Foto 9. Registro de *Euphorbia hirta* (Familia: Euphorbiaceae)

Foto 10. Registro de *Mimosa sp.* (Familia: Fabaceae)

Foto 11. Registro de *Lantana camara* (Familia: Verbenaceae)

Foto 12. Registro de *Heliconia rostrata* (Familia: Heliconiaceae)



- Foto 13.** Registro de ave “garrapatero de pico liso” *Crotophaga ani*.
Foto 14. Registro de ave “carpintero de crets roja” *Campephilus melanoleucos*
Foto 15. Huella de mamífero “añuje” *Dasyprocta fuliginosa*.
Foto 16. Registro de “Murciélago hoja de lanza mayor” *Phyllostomus hastatus*.
Foto 17. Registro de “Murciélago frutero colicorto” *Carollia brevicauda*.
Foto 18. Registro de “Ratón arrozalero de Maccone!” *Euryoryzomys macconnelli*

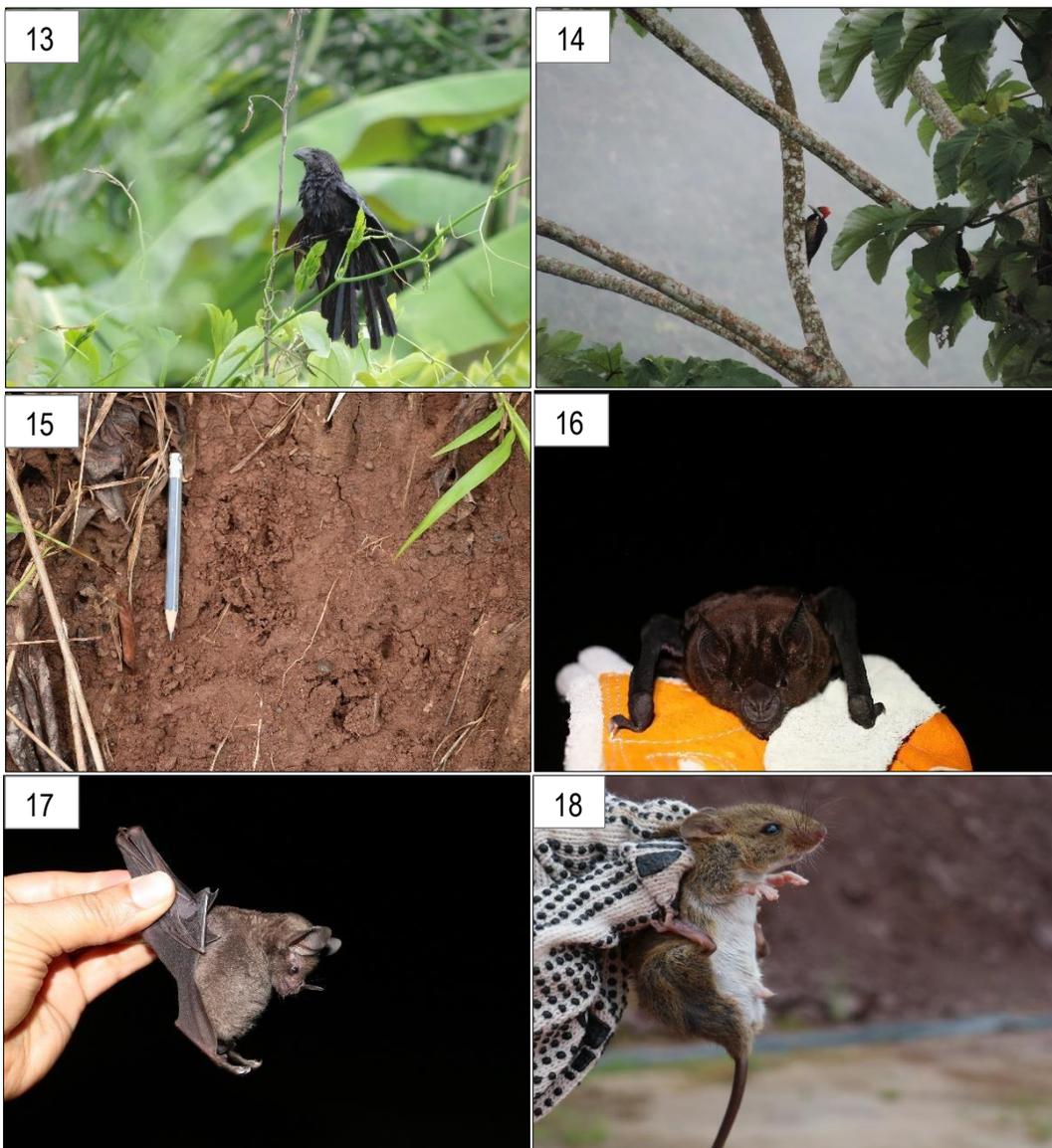


Foto 19. Registro de "lagarto verde" *Ameiva ameiva*.

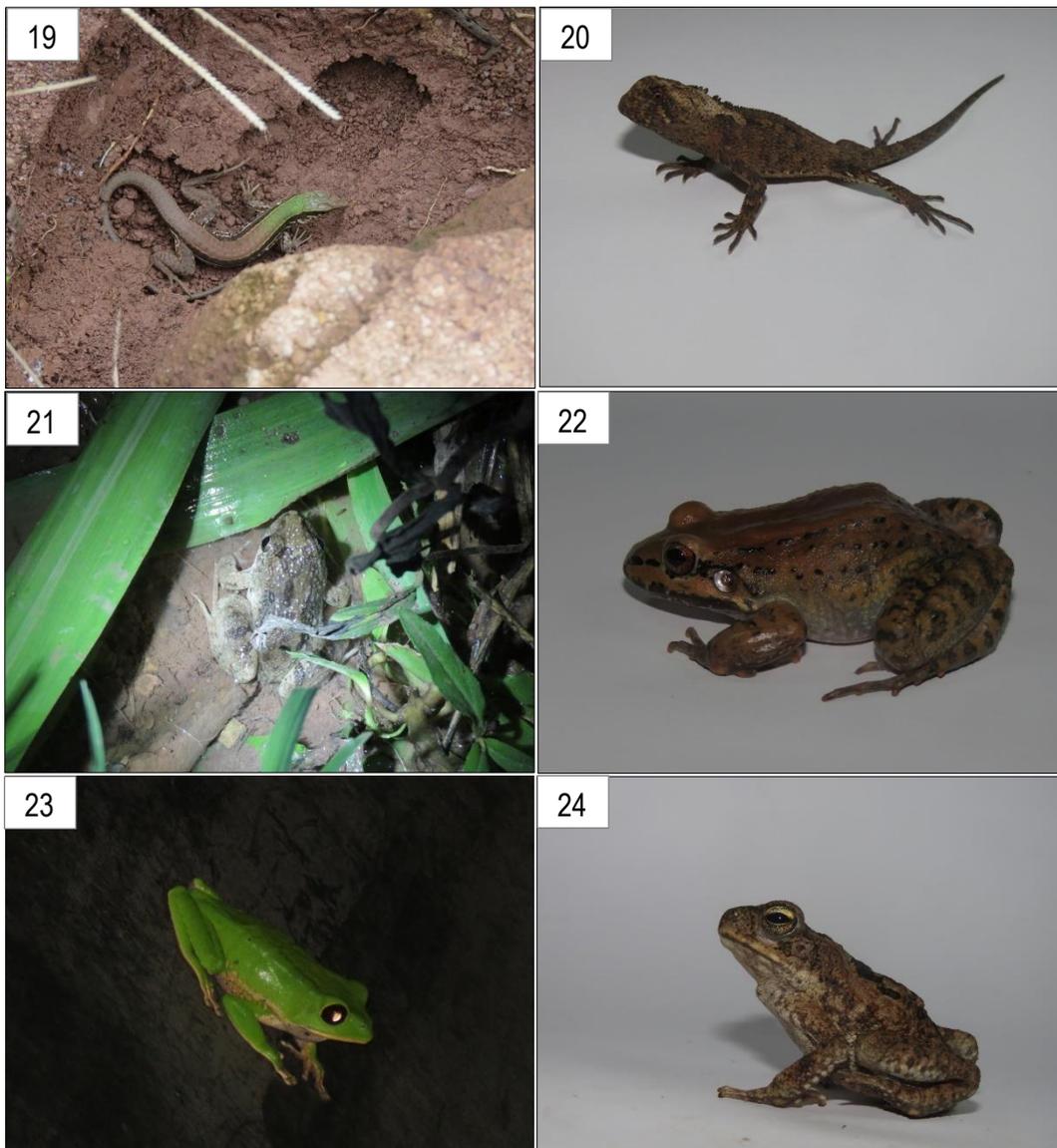
Foto 20. Registro de "lagartija de palo cornuda" *Enyalioides palpebralis*

Foto 21. Huella de "rana terrestre común" *Leptodactylus leptodactyloides*.

Foto 22. Registro de "rana terrestre" *Leptodactylus rhodonotus*.

Foto 23. Registro de "rana mono" *Phyllomedusa camba*.

Foto 24. Registro de "sapo de caña" *Rhinela marina*



6.0. BIBLIOGRAFÍA

6.1. VEGETACIÓN

- Bussmann, R. & D. Sharon. 2015. Plantas Medicinales de los Andes y la Amazonía. La Flora mágica y medicinal del Norte del Perú. Centro William L. Brown - Jardín Botánico de Missouri. Trujillo, Perú.
- Dillon, M. O. & P. W. Rundel. 1990. The botanical response of the Atacama and Peruvian Desert Floras to the 1982-83 El Niño event. In: Glynn, P.W. (ed.): Global ecological consequences of the 1982-83 El Niño-Southern Oscillation. Oceanography Series 52, 487-504.
- Erdmann, W., Schulz, N., Richter, M. & E. Rodríguez. 2008. Efectos del fenómeno del Niño 1997-1998 en la vegetación del desierto de Sechura, Región Paita hasta el año 2008. *Arnaldoa* 15(1): 63-86.
- Fernández, A. & E. Rodríguez. 2007. Etnobotánica del Perú Pre-Hispano. Ediciones Herbarium Truxillense (HUT), Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- IUCN. Species Survival Commission. 2017. IUCN The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on December 2017.
- León, B., N. Pitman & J. Roque. 2006. Introducción a las plantas endémicas del Perú. *Rev. Peru.biol.* Número especial 13 (2): 9s-22s (diciembre, 2006)
- Lleellish M., J. Odar & H. Trinidad. 2015. Guía de Flora de las Lomas de Lima. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. Lima, Perú. 162 Pp.
- Linares-Palomino, R., Ponce Alvarez, S. 2005. Tree community patterns in seasonally dry tropical forests in the Cerros de Amotape Cordillera, Tumbes, Peru. *Forest Ecology and Management* 209:261-272.
- Magurran A. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Croom Helm. London.
- Mayle, F.E. 2004. Assessment of the Neotropical dry forest refugia hypothesis in the light of palaeoecological data and vegetation model simulations. *Journal of Quaternary Science* 19:713-720.
- Meira Arruda, D., D. Oliveira Brandão, D., Vieira Costa, F., Soares Tolentino, G., Duque Brasil, R., D Ângelo, S., Ferreira, Nunes, Y.R. 2011. Structural Aspects and Floristic Similarity Among Tropical Dry Forest Fragments with Different Management Histories. *Revista Árvore* 35:131-142.
- Ministerio del Ambiente. 2015. Guía de inventario de la flora y vegetación. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima – Perú.

- Mostacero, J.; W. Zelada; F. Mejía & D. Medina. 1989. Catálogo de los frutales nativos del norte del Perú. *Rebiol.* 9(1-2): 51-66.
- Mostacero, J.; F. Mejía & O. Gamarra. 2002. Taxonomía de las Fanerógamas útiles del Perú. Vol. I. Edit. Normas Legales SAC. CONCYTEC. Trujillo, Perú.
- Pérez-García, E.A., Meave, J.A., Villaseñor, J.L., Gallardo-Cruz, J.A., Lebrija-Trejos, E.E. 2010. Vegetation Heterogeneity and Life-Strategy Diversity in the Flora of the Heterogeneous Landscape of Nizanda, Oaxaca, Mexico. *Folia Geobotanica* 45:143-161.
- Pennington, T. D.; C. Reynel & A. Daza. 2004. Illustrated guide to the Trees of Peru. Published by D. Hunt, The Manse, Chapel Lane, Milborne Port Sherbone, DT9 5DL, England.
- Rodríguez, E., Bussmann, R., Arroyo, S., López, S. & J. Briceño. 2007. *Capparis scabrida* (Capparaceae) una especie del Perú y Ecuador que necesita planes de conservación urgente. *Arnaldoa* 14 (2): 269-282
- Ruthenberg, H. 1980. Farming systems in the tropics. p. 424. Oxford University Press., New York. USA.
- Tropicos.org. 2017. Missouri Botanical Garden. December 2017. <http://www.tropicos.org>
- Vieira, D., Lima, V., Sevilha, A., Scariotm, A. 2008. Consequences of dry-season seed dispersal on seedling establishment of dry forest trees: Should we store seeds until the rains? *Forest Ecology and Management* 256:471-481.

6.2. AVES

- Bibby, C.J., N.D. Burguess & D.A. Hill. 1992. Bird census techniques. Academic Press, San Diego, Calif. 257 págs.
- Birdlife International. 2000. *BirdLife's online World Bird Database: the site for bird conservation.* Version 2.0. Cambridge, UK: BirdLife International. Available: <http://www.birdlife.org>
- CITES, 2011. Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. Disponible en <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml>
- Clarke, K. R. & R. N. Gorley. 2002. PRIMER 5 for Windows, version 5.2.9. PRIMER-E, Ltd., Plymouth, UK.
- Clements, J. & N. Shany. 2001. A Field Guide to the Birds of Perú. Ibis Publishing Company. 1° Edition. California- USA. 282 pp.
- CMS. 2019. Convention on Migratory Species: *Appendices*. <<http://www.cms.int/sitemap/index.htm>>
- El Peruano. 2004. Decreto Supremo 034-2004-AG del 22 de setiembre del 2004. Normas Legales. Categorización de Especies Amenazadas de Fauna silvestre.

- Hosner P., Robbins M., Valqui T., And T. Peterson. 2013. A new species of *Scytalopus Tapaculo* (Aves: Passeriformes: Rhinocryptidae) from the Andes of Central Perú. *The Wilson Journal of Ornithology*.
- Krebs, C.J. (1999) *Ecological Methodology*. 2nd Edition, Benjamin Cummings, Menlo Park, 620 p.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Croom Helm. London. 192pp.
- Niemi GJ, McDonald M.E. 2004. Application of ecological indicators. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35: 89-111.
- Quiñonez Q., F. Hernandez. 2017. Uso de hábitat y estado de conservación de las aves en el humedal El Paraido, Lima, Peru. *Revista peruana de biología* 24(2): 175-186
- Rodriguez, L. 1996. *Diversidad biológica del Perú. Zonas prioritarias para su conservación*. Lima: FANPE.
- Shulenberg, T.; D. Stotz; D. Lane; J. O'neill; T. Parker II. 2010. *Birds of Perú*. Princeton Field Guide.
- Statterfield, A.; M. Crosby; A. Long & D. Wege. 1998. *Endemic Birds Areas of the World*. Birdlife Conservation Series. No. 7. 446 pp.
- Stotz D. F.; J. W. Fitzpatrick; T. A. Parker Iii & D. K. Moskovitz. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. University of Chicago Press, Ltd., London.
- Williams, P., & K. Gaston. 1998. Biodiversity indicators: graphical techniques, smoothing and searching for what makes relationships work. *Ecography* 21:551-560
- Witt C. And D. Lane. 2009. Range extensions for two rare high-Andean birds in central Perú. *Cotinga*

6.3. MAMÍFEROS

- Hershkovitz, P. 1962. Evolution of Neotropical cricetine rodents (Muridae), with special reference to the Phyllotine group. *Fieldiana (Zoology)* 46: 1-524.
- Jones, C.; McShea, W. J.; Conroy, M. J. & Kunz, T. H. (1996). *Capturing Mammals*. En: D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Foster (ed.). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard Methods for Mammals* (pp. 115- 155). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- MINAM. 2015. *Guía de inventario de la fauna silvestre del Ministerio del Ambiente-Perú*. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
- Nagorsen, D. W., y R. L. Peterson. 1980. *Mammal collector is Manual*. Life Sciences Miscellaneous Publications, Royal Ontario Museum, Toronto, 79 pp.

Voss R.S. y L.H. Emmons. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 230:1-115.

Wilson D., F.R. Cole, J.D. Nichols, R. Rudran y M.S. Foster. 1996. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, 409 pp.

6.4. ANFIBIOS Y REPTILES

Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., Rodríguez-Mahecha, J. V., & La Marca, E. 2006. *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina (Vol. 2)*. Colombia: Conservación Internacional.

Blaustein, A. L., y D.B. Wake. 1990. Declining amphibian populations: ¿A global phenomenon? *Trends in Ecology & Evolution* 5:203-204.

Carrillo de Espinoza, N. y J. Icochea. 1995. Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. *Publicaciones del Museo de Historia natural U.N.M.S.M. (A)* 47: 1-27.

CITES. 2017. Base de Datos de Especies de CITES: at Online Reference versión 2017. Electronic database at: <http://www.cites.org/esp/resources/species.html> Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

Crump, M. L., y N. J. Scott. 1994. Visual encounters surveys. Pages 84 – 92 in W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, and M. S. Foster, editors. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Crump, M. L., y N. J. Scott. 2001. Relevamiento por encuentros visuales. *In* *Medición y monitoreo de la diversidad biológica, métodos estandarizados para anfibios*, W.R.Heyer, M.A. Donnelly, R.W.McDiarmid, C. Hayek y M.S. Foster (eds) Editorial Universitaria de la Patagonia, Chubut. 80-87 p.

Duellman, W.E. y Lehr, E. 2009. (in press) *Terrestrial-breeding frogs (Strabomantidae) in Peru*. Naturund Tier Verlag, Münster, Germany, 382 pp.

Frost, Darrel R. 2015. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0 (Date of access). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

Young, B. E., K. R. Lips, J. K. Reaser, R. Ibáñez, A. W. Salas, J. R. Cedeño, L. A. Coloma, S. Ron, E. La Marca, J. R. Meyer, A. Muñoz, F. Bolaños, G. Chaves, And D. Romo.

2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conserv. Biol.* 15: 1213–1223.

- McDiarmid, R. W. 1994. Preparing amphibians as scientific specimens. In W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. A. C. Hayek, and M. S. Foster (eds), *Measuring and Monitoring Biological Diversity*, Standard Me
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Moreno, C. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza. España. 84 pp.
- Pianka E. R. 1986. *Ecology and Natural History of Desert Lizards: Analyses of the Ecological Niche and Community Structure*. Princeton University Press, Princeton.
- Peters, J. A., y B. Orejas-Miranda. 1970. *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I: Snakes*. Bull. U.S. Natl. Mus., N°.297. Viii + 347 pp.
- Tapia, M. 1997. *Desarrollo rural en el Perú: Los diferentes caminos hacia la sostenibilidad (Rural development in Peru: The different paths to sustainability)*. In: Gonzales de Olarte, E., Revesz, B. & Tapia Lima, M. (eds.) *Perú: El Problema Agrario en Debate (Perú: The Agrarian Problem in Discussion)*, Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA), José Faustino Sánchez Carrión, Lima, VI, 425– 464 (in Spanish).
- Young, B.E. 2007. *Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia*. NatureServe, Arlington, Virginia, EE UU.

ANEXOS

ANEXO 4.1.
INVENTARIO DE ESPECIES DE VEGETACIÓN REGISTRADAS

ANEXO 4.1-1

INVENTARIO CUALITATIVO DE ESPECIES DE VEGETACIÓN REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

N°	División	Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida			Estadio de desarrollo				Usos y costumbres				Conservación y endemismo			
					Árbol	Arbusto	Hierba	Plántula	Vegetativo	Floración	Fructificación	Alimento	Ornamental	Construcción	Medicinal	DS 043-2006-AG	IUCN	CITES	Endémica
1	Angiospermae	Amaranthaceae	<i>Alternanthera sp.</i>				X			X									
2	Angiospermae	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	algodoncillo			X		X										
3	Angiospermae	Apocynaceae	<i>Asclepias sp.</i>				X		X										
4	Angiospermae	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	chilco		X			X							X			
5	Angiospermae	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>			X		X	X						X				
6	Angiospermae	Asteraceae	<i>Erato polymnioides</i>	ala de murciélago		X			X										
7	Angiospermae	Asteraceae	<i>Vernonanthura patens</i>			X			X									LC	
8	Angiospermae	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>			X		X	X		X								
9	Angiospermae	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>				X			X									
10	Angiospermae	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	yuca			X		X			X							
11	Angiospermae	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	mimosa		X		X	X									LC	
12	Angiospermae	Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>	mimosa		X		X	X										
13	Angiospermae	Fabaceae	<i>Senna sp.</i>		X			X	X										
14	Angiospermae	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	platanillo			X		X				X						
15	Angiospermae	Hypericaceae	<i>Vismia angusta</i>	pichirina	X			X	X										
16	Angiospermae	Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>				X		X									LC	
17	Angiospermae	Malvaceae	<i>Heliocharpus americanus</i>	palo balsa	X				X									LC	
18	Angiospermae	Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i>	malva			X		X						X				
19	Angiospermae	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	topa	X			X	X						X			LC	
20	Angiospermae	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>				X			X									

N°	División	Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida			Estadio de desarrollo				Usos y costumbres				Conservación y endemismo			
					Árbol	Arbusto	Hierba	Plántula	Vegetativo	Floración	Fructificación	Alimento	Ornamental	Construcción	Medicinal	DS O43-2006-AG	IUCN	CITES	Endémica
21	Angiospermae	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	plátano			X		X				X						
22	Angiospermae	Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	cordoncillo		X		X	X						X				
23	Angiospermae	Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>				X		X										
24	Angiospermae	Poaceae	<i>Guadua weberbaueri</i>	paca			X		X									LC	
25	Angiospermae	Poaceae	<i>Panicum sp.</i>				X					X							
26	Angiospermae	Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i>				X		X										
27	Angiospermae	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>		X			X	X	X	X								
28	Angiospermae	Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	atadijo	X			X	X									LC	
29	Angiospermae	Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	cecico	X				X									LC	
30	Angiospermae	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	cecico	X			X	X										
31	Angiospermae	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	ishanga		X			X										
32	Angiospermae	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>			X				X									
33	Angiospermae	Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i>			X			X										
34	Pteridophyta	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>				X		X									LC	

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020.

ANEXO 4.1-2

INVENTARIO CUANTITATIVO DE ESPECIES DE VEGETACIÓN REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Cuadro 1 Lista de especies del estrato de subdosel o de arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm registradas en el Complejo de chacras y purmas

Unidad de Vegetación			Complejo de chacras y purmas			
Estación de Monitoreo			EM01			
Nº	Familia	Especie	Ve01-P1	Ve01-P2	Promedio	Total
1	Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	1	0	0.50	1
Número de especies			1	0	1	1
Número de individuos			1	0	1	1
Índice de diversidad de Shannon H' (bits/individuo)			0.00	-	0.00	0.00
Índice de diversidad de Simpson (probits/individuo)			0.00	-	0.00	0.00

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Cuadro 2 Lista de especies del estrato arbustivo o de arbustivas y arbóreas con DAP \geq 1 cm registradas en el Complejo de chacras y purmas

Unidad de Vegetación			Complejo de chacras y purmas			
Estación de Monitoreo			EM01			
Nº	Familia	Especie	Ve01-P1	Ve01-P2	Promedio	Total
1	Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	2	1	1.50	3
2	Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	1	1	1.00	2
Número de especies			2	2	2	2
Número de individuos			3	2	2.5	5
Índice de diversidad de Shannon H' (bits/individuo)			0.64	0.69	0.67	0.67
Índice de diversidad de Simpson (probits/individuo)			0.44	0.50	0.48	0.48

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020

Cuadro 3 Lista de especies de sotobosque o estrato de herbáceas y plántulas registradas en el Complejo de chacras y purmas

Unidad de Vegetación			Complejo de chacras y purmas			
Estación de Monitoreo			EM01			
Nº	Familia	Especie	Ve01-P1	Ve01-P2	Promedio	Total
1	Amaranthaceae	<i>Alternanthera sp.</i>	1	0	0.50	1
2	Apocynaceae	<i>Asclepias sp.</i>	4	4	4.00	8
3	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	2	0	1.00	2
4	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	1	4	2.50	5
5	Asteraceae	<i>Vernonanthura patens</i>	3	0	1.50	3
6	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	0	1	0.50	1
7	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	0	2	1.00	2
8	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	3	0	1.50	3
9	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	2	0	1.00	2
10	Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>	0	2	1.00	2
11	Fabaceae	<i>Senna sp.</i>	3	1	2.00	4
12	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	0	1	0.50	1
13	Hypericaceae	<i>Vismia angusta</i>	1	0	0.50	1
14	Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i>	1	0	0.50	1
15	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	3	0	1.50	3
16	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	2	2	2.00	4
17	Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	0	1	0.50	1
18	Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>	0	3	1.50	3
19	Poaceae	<i>Guadua weberbaueri</i>	0	10	5.00	10
20	Poaceae	<i>Panicum sp.</i>	14	0	7.00	14
21	Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i>	21	6	13.50	27
22	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	0	2	1.00	2
23	Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	3	3	3.00	6
24	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	1	0	0.50	1
25	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	1	0	0.50	1
26	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	0	1	0.50	1
Número de especies			17	15	26	26
Número de individuos			66	43	54.5	109
Índice de diversidad de Shannon H' (bits/individuo)			2.26	2.44	2.71	2.71
Índice de diversidad de Simpson (probits/individuo)			0.84	0.89	0.90	0.90

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020.

ANEXO 4.2.
INVENTARIO DE ESPECIES DE AVES REGISTRADAS

ANEXO 4.2-1

ESPECIES DE AVES REGISTRADAS EN EL MONITOREO BIOLÓGICO DEL 2019

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Nombre Local	Av-T1	Av-T2	Total general	Nacional (D.S 004-2014)	IUCN	CITES	EBA	BIOMA	ENDEMICA	MIGRATORIA	Micro-Hábitat (Estrato de Forrajeo)	Grupo Trófico	Categoría de abundancia
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus atropillus</i>	Perdiz de Gorro Negro	perdiz	5	9	14		NT						Sotobosque	Frugívoro	Común
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Perdiz Chica	perdiz	4	1	5		LC						Sotobosque	Frugívoro	Común
3	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca Jaspeada	gallineta, manacaraco	5	25	30		LC						Dosel	Folívoro - Frugívoro	Común
4	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo de Cabeza Amarilla Mayor	gallinazo	2	3	5		LC						Dosel	Necrófago	Común
5	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de Cabeza Negra	gallinazo	7	1	8		LC						Dosel	Necrófago	Común
6	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán Blanco		1	0	1		LC						Dosel	Carnívoro	Común
7	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguilucho Caminero	quilincho	4	0	4		LC						Dosel	Carnívoro	Común
8	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite		2	1	3		LC						Dosel	Insectívoro	Común
9	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado		0	1	1		LC						Sotobosque - Dosel	Insectívoro-Carnívoro	Común
10	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma de Puntas Blancas		2	1	3		LC						Suelo	Granívoro	Común
11	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma de Frente Gris	cucula	11	5	16		LC						Suelo	Granívoro	Común
12	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza		0	1	1		LC						Herbáceo	Granívoro	Común
13	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma-Perdiz Rojiza		3	0	3		LC						Sotobosque	Granívoro	Común
14	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza		7	6	13		LC						Dosel	Granívoro	Común
15	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza		2	1	3		LC						Dosel	Granívoro	Común
16	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero de Pico Liso		2	0	2		LC						Herbáceo	Insectívoro	Común
17	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo de Cola Corta		0	5	5		LC						Dosel	Insectívoro	Común
18	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño de Barba Blanca	colibrí	1	0	1		LC	II					Sotobosque	Nectarívoro	Común
19	Apodiformes	Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	Ermitaño de Cola Pálida	colibrí	0	3	3		LC	II					Sotobosque	Nectarívoro	Común
20	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa de Cola Ahorquillada	colibrí	0	1	1		LC	II					Sotobosque	Nectarívoro	Común
21	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón de Dorso Verde		1	1	2		LC						Sotobosque - Dosel	Frugívoro - Insectívoro	Común
22	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	Trogón de Corona Azul		3	3	6		LC						Sotobosque - Dosel	Frugívoro - Insectívoro	Común
23	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubicollis</i>	Carpintero de Cuello Rojo	carpintero	1	0	1		LC						Dosel	Insectívoro	Común
24	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero de Cresta Roja	carpintero	2	2	4		LC						Dosel	Insectívoro	Común
25	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro		0	3	3		LC	II					Dosel	Rapaz	Común
26	Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara de Vientre Blanco		0	2	2		LC	II					Dosel	Insectívoro - Frugívoro	Común
27	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Cotorra de Ojo Blanco	camonero	10	0	10		LC	II					Dosel	Granívoro - Frugívoro	Común
28	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Loro Harinoso	aurora	0	5	5		LC	II					Dosel	Granívoro - Frugívoro	Común
29	Passeriformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro de Cabeza Azul		5	0	5		LC	II					Dosel	Granívoro - Frugívoro	Común
30	psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	Cotorra de Frente Escarlata		0	5	5		LC	II					Dosel	Granívoro - Frugívoro	Común
31	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	Batará Grande		4	1	5		LC						Sotobosque	Insectívoro	Común
32	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus palliatus</i>	Batará de Dorso Castaño		8	3	11		LC						Sotobosque	Insectívoro	Común
33	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Batará de Ala Llana		1	0	1		LC						Sotobosque	Insectívoro	Común
34	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis gujanensis</i>	Cola-Espina de Corona Parda		4	5	9		LC						Sotobosque	Insectívoro	Común
35	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón de Cresta Oscura		0	1	1		LC						Sotobosque	Insectívoro	Común
36	Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra fasciicauda</i>	Saltarín de Cola Bandeada		0	2	2		LC						Sotobosque	Frugívoro - Insectívoro	Común
37	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea		10	14	24		LC						Dosel	Frugívoro	Común
38	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Cucarachero Zorzal		0	1	1		LC						Sotobosque	Insectívoro	Común
39	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero de Pecho Escamoso		1	2	3		LC						Sotobosque	Insectívoro	Común
40	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson		0	2	2		LC					NB	Dosel	Frugívoro - Insectívoro	Común

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Nombre Local	Av-T1	Av-T2	Total general	Nacional (D.S 004-2014)	IUCN	CITES	EBA	BIOMA	ENDÉMICA	MIGRATORIA	Micro-Hábitat (Estrato de Forrajeo)	Grupo Trófico	Categoría de abundancia
41	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negro Azulado	arrocero	13	34	47		LC						Herbáceo	Granívoro	Común
42	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero de Vientre Castaño		1	1	2		LC						Herbáceo	Granívoro	Común
43	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero de Vientre Amarillo	arrocero	2	2	4		LC						Herbáceo	Granívoro	Común
44	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara de Pico Plateado		3	1	4		LC						Herbáceo - Sotobosque	Frugívoro - Insectívoro	Común
45	Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Gorrion de Ceja Amarilla		0	10	10		LC						Suelo	Granívoro	Común
46	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola de Dorso Bermejo	Chiguaco	7	10	17		LC						Dosel	Frugívoro - Insectívoro	Común
47	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	Chiguaco	7	3	10		LC						Dosel	Frugívoro - Insectívoro	Común
48	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique de Lomo Amarillo	chibillo	11	1	12		LC						Dosel	Frugívoro - Insectívoro	Común
49	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Eufonia de Garganta Púrpura		1	2	3		LC						Sotobosque	Frugívoro - Insectívoro	Común
				Riqueza		35	40	49										
				Abundancia		153	180	333										
				Indice de Pielou		0.920	0.830	0.869										
				Indice de diversidad de Shannon		4.719	4.417	4.880										
				Indice de diversidad de Simpson		0.954	0.922	0.949										

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020.

ANEXO 4.2-2

INVENTARIO CUALITATIVO COMPARATIVO DE ESPECIES DE AVES

N°	Estudio realizado				ITS		MB-2019	Categorías de conservación						
	Orden	Familia	Especie	Nombre común	TS	TH	TH	Especie Endémica	Restringida a EBA	Restringida a Bioma	DS 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	Migratoria
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus strigulosus</i>	Perdiz Brasileña		1				AMS		LC		
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus atropillus</i>	Perdiz de Gorro Negro		1	1			AMS		NT		
3	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Perdiz Chica			1					LC		
4	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca Jaspeada			1					LC		
5	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de Cabeza Roja	1	1						LC		
6	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo de Cabeza Amarilla Mayor			1					LC		
7	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de Cabeza Negra			1					LC		
8	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	1	1						LC	II	
9	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado			1					LC	II	
10	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite			1					LC	II	
11	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán Blanco			1					LC	II	
12	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguilucho Caminero			1					LC	II	
13	Gruiformes	Rallidae	<i>Anurolimnas castaneiceps</i>	Gallineta de Cabeza Castaña		1						LC		
14	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Cotorra de Ojo Blanco			1					LC	II	
15	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	Cotorra de Frente Escarlata			1					LC	II	
16	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Loro Harinoso			1					LC	II	
17	Passeriformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro de Cabeza Azul			1					LC	II	
18	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza		1	1					LC		
19	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza		1	1					LC		
20	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza			1					LC		
21	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma de Frente Gris	1	1	1					LC		
22	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma de Puntas Blancas			1					LC		
23	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma-Perdiz Rojiza		1	1					LC		
24	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla		1						LC		
25	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero de Pico Liso	1	1	1					LC		
26	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro			1					LC	II	
27	Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara de Vientre Blanco			1					LC	II	
28	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	Trogón de Corona Azul			1					LC		
29	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón de Dorso Verde			1					LC		
30	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari de Oreja Castaña		1						LC	II	
31	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero de Penacho Amarillo	1	1						LC		
32	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero de Cresta Roja			1					LC		
33	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero de Cuello Rojo			1					LC		
34	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño de Barba Blanca			1					LC	II	
35	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa de Cola Ahorquillada			1					LC	II	
36	Apodiformes	Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	Ermitaño de Cola Pálida			1					LC	II	
37	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo de Cola Corta			1					LC		

N°	Estudio realizado				ITS		MB-2019	Categorías de conservación						
	Orden	Familia	Especie	Nombre común	TS	TH	TH	Especie Endémica	Restringida a EBA	Restringida a Bioma	DS 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	Migratoria
38	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Batará de Garganta Oscura		1						LC		
39	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	Batará Grande			1					LC		
40	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus palliatus</i>	Batará de Dorso Castaño			1					LC		
41	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Batará de Ala Llana			1					LC		
42	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis gujanensis</i>	Cola-Espina de Corona Parda		1	1					LC		
43	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Zimmerius gracilipes</i>	Moscareta de Pata Delgada	1							LC		
44	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental		1						LC		Boreal
45	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Bermellón		1						LC		
46	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	1	1						LC		
47	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical		1						LC		
48	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	Copetón de Cresta Corta	1							LC		
49	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón de Cresta Oscura			1					LC		
50	Passeriformes	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	Cuervo-Fruterero de Garganta Púrpura		1						LC		
51	Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Piha Gritona	1							LC		
52	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea		1						LC		
53	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	1	1						LC		
54	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Cucarachero Zorzal			1					LC		
55	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero de Pecho Escamoso			1					LC		
56	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson		1	1					LC		Boreal
57	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea			1					LC		
58	Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra fasciicauda</i>	Saltarín de Cola Bandeada			1					LC		
59	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Tangara Urraca	1	1						LC		
60	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara de Pico Plateado	1	1	1					LC		
61	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja		1						LC		
62	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negro Azulado		1	1					LC		
63	Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Mielero Común	1							LC		
64	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero de Vientre Castaño			1					LC		
65	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero de Vientre Amarillo			1					LC		
66	Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Gorrión de Ceja Amarilla			1					LC		
67	Passeriformes	Incierto	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Grisáceo		1						LC		
68	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola de Dorso Bermejo		1	1					LC		
69	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	1		1					LC		
70	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique de Lomo Amarillo		1	1					LC		
71	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Eufonia de Garganta Púrpura		1	1					LC		

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020.

ANEXO 4.2-3
INVENTARIO CUANTITATIVO COMPARATIVO DE ESPECIES DE AVES

N°	Estudio realizado				ITS		MB-2019
	Orden	Familia	Especie	Nombre común	TS	TH	TH
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus strigulosus</i>	Perdiz Brasileña	0	0	0
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus atrocapillus</i>	Perdiz de Gorro Negro	0	0	14
3	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Perdiz Chica	0	0	5
4	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca Jaspeada	0	0	30
5	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de Cabeza Roja	4	2	0
6	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo de Cabeza Amarilla Mayor	0	0	5
7	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de Cabeza Negra	0	0	8
8	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	2	0	0
9	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado	0	0	1
10	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite	0	0	3
11	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavián Blanco	0	0	1
12	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguilucho Caminero	0	0	4
13	Gruiformes	Rallidae	<i>Anurolimnas castaneiceps</i>	Gallineta de Cabeza Castaña	0	0	0
14	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Cotorra de Ojo Blanco	0	0	10
15	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	Cotorra de Frente Escarlata	0	0	5
16	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Loro Harinoso	0	0	5
17	Passeriformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro de Cabeza Azul	0	0	5
18	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza	0	3	1
19	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza	0	0	13
20	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza	0	0	3
21	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma de Frente Gris	1	0	16
22	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma de Puntas Blancas	0	0	3
23	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma-Perdiz Rojiza	0	0	3
24	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	0	1	0
25	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero de Pico Liso	7	5	2
26	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	0	0	3
27	Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara de Vientre Blanco	0	0	2
28	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	Trogón de Corona Azul	0	0	6
29	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón de Dorso Verde	0	0	2
30	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari de Oreja Castaña	0	0	0
31	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero de Penacho Amarillo	1	1	0
32	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero de Cresta Roja	0	0	4
33	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero de Cuello Rojo	0	0	1
34	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño de Barba Blanca	0	0	1
35	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa de Cola Ahorquillada	0	0	1
36	Apodiformes	Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	Ermitaño de Cola Pálida	0	0	3
37	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo de Cola Corta	0	0	5
38	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Batará de Garganta Oscura	0	0	0
39	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	Batará Grande	0	0	5
40	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus palliatus</i>	Batará de Dorso Castaño	0	0	11
41	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Batará de Ala Llaná	0	0	1
42	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis gujanensis</i>	Cola-Espina de Corona Parda	0	1	9
43	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Zimmerius gracilipes</i>	Moscaveta de Pata Delgada	0	0	0
44	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental	0	1	0

Estudio realizado					ITS		MB-2019
Nº	Orden	Familia	Especie	Nombre común	TS	TH	TH
45	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Bermellón	0	2	0
46	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	1	1	0
47	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	0	3	0
48	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	Copetón de Cresta Corta	1	0	0
49	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón de Cresta Oscura	0	0	1
50	Passeriformes	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	Cuervo-Fruterero de Garganta Púrpura	0	0	0
51	Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Piha Gritona	1	0	0
52	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea	0	2	0
53	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	1	0	0
54	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Cucarachero Zorzal	0	0	1
55	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero de Pecho Escamoso	0	0	3
56	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	0	1	2
57	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea	0	0	24
58	Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra fasciicauda</i>	Saltarín de Cola Bandeada	0	0	2
59	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Tangara Urraca	3	2	0
60	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara de Pico Plateado	7	2	4
61	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	0	7	0
62	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negro Azulado	0	0	47
63	Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Mielero Común	1	0	0
64	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero de Vientre Castaño	0	0	2
65	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero de Vientre Amarillo	0	0	4
66	Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Gorrión de Ceja Amarilla	0	0	10
67	Passeriformes	Incierto	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Grisáceo	0	1	0
68	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola de Dorso Bermejo	0	1	17
69	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	4	0	10
70	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique de Lomo Amarillo	0	3	12
71	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Eufonia de Garganta Púrpura	0	1	3
Riqueza					13	19	49
Abundancia					34	40	333
Índice de Pielou					0.88	0.93	0.87
Índice de diversidad de Shannon					3.26	3.93	4.88
Índice de diversidad de Simpson					0.90	0.94	0.95

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2020.

ANEXO F
LISTA DE ESPECIES
MONITOREO BIOLÓGICO - 2019

LISTA DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA – MONITOREO BIOLÓGICO (2019)

Cuadro 1 Lista de especies de flora registrada en el área de estudio – monitoreo biológico (2019)

N°	División	Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida			Estadio de desarrollo				Usos y costumbres				Conservación y endemismo			
					Árbol	Arbusto	Hierba	Plántula	Vegetativo	Floración	Fructificación	Alimento	Ornamental	Construcción	Medicinal	DS O43-2006-AG	IUCN	CITES	Endémica
1	Angiospermae	Amaranthaceae	<i>Alternanthera sp.</i>				X			X									
2	Angiospermae	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	algodoncillo			X		X										
3	Angiospermae	Apocynaceae	<i>Asclepias sp.</i>				X		X										
4	Angiospermae	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	chilco		X			X						X				
5	Angiospermae	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>			X		X	X						X				
6	Angiospermae	Asteraceae	<i>Erato polymnioides</i>	ala de murciélago		X			X										
7	Angiospermae	Asteraceae	<i>Vernonanthura patens</i>			X			X									LC	
8	Angiospermae	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>			X		X	X		X								
9	Angiospermae	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>				X			X									
10	Angiospermae	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	yuca			X		X			X							
11	Angiospermae	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	mimosa		X		X	X									LC	
12	Angiospermae	Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>	mimosa		X		X	X										
13	Angiospermae	Fabaceae	<i>Senna sp.</i>		X			X	X										
14	Angiospermae	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	platanillo			X		X					X					
15	Angiospermae	Hypericaceae	<i>Vismia angusta</i>	pichirina	X			X	X										
16	Angiospermae	Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>				X		X									LC	
17	Angiospermae	Malvaceae	<i>Heliocharpus americanus</i>	palo balsa	X				X									LC	
18	Angiospermae	Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i>	malva			X		X						X				
19	Angiospermae	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	topa	X			X	X						X			LC	

N°	División	Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida			Estadio de desarrollo				Usos y costumbres				Conservación y endemismo			
					Árbol	Arbusto	Hierba	Plántula	Vegetativo	Floración	Fructificación	Alimento	Ornamental	Construcción	Medicinal	DS O43-2006-AG	IUCN	CITES	Endémica
20	Angiospermae	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>				X			X									
21	Angiospermae	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	plátano			X		X			X							
22	Angiospermae	Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	cordoncillo		X		X	X					X					
23	Angiospermae	Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>				X		X										
24	Angiospermae	Poaceae	<i>Guadua weberbaueri</i>	paca			X		X									LC	
25	Angiospermae	Poaceae	<i>Panicum sp.</i>				X				X								
26	Angiospermae	Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i>				X		X										
27	Angiospermae	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>		X			X	X	X	X								
28	Angiospermae	Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	atadijo	X			X	X									LC	
29	Angiospermae	Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	cetico	X				X									LC	
30	Angiospermae	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	cetico	X			X	X										
31	Angiospermae	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	ishanga		X			X										
32	Angiospermae	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>			X				X									
33	Angiospermae	Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i>			X			X										
34	Pteridophyta	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>				X		X									LC	

Leyenda: Preocupación menor= LC

Fuente: Monitoreo Biológico, 2019.

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2021.

Cuadro 2 Lista de especies de fauna registrada en el área de estudio - monitoreo biológico (2019)

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Comun	Nombre Local	Micro-Hábitat	D.S N°004-2014	IUCN	CITES	ENDEMICA	EBA	BIOMA	MIGRATORIA
1	Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus atropillus</i>	Perdiz de Gorro Negro	perdiz	Sotobosque	-	NT	-	-	-	-	-
2	Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Perdiz Chica	perdiz	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
3	Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca Jaspeada	gallineta, manacaraco	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
4	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo de Cabeza Amarilla Mayor	gallinazo	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
5	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de Cabeza Negra	gallinazo	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
6	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán Blanco		Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
7	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguilucho Caminero	quilincho	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
8	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite		Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
9	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado		Sotobosque - Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
10	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma de Puntas Blancas		Suelo	-	LC	-	-	-	-	-
11	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma de Frente Gris	cucula	Suelo	-	LC	-	-	-	-	-
12	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza		Herbáceo	-	LC	-	-	-	-	-
13	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma-Perdiz Rojiza		Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
14	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza		Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
15	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza		Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
16	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero de Pico Liso		Herbáceo	-	LC	-	-	-	-	-
17	Aves	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo de Cola Corta		Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
18	Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño de Barba Blanca	colibrí	Sotobosque	-	LC	II	-	-	-	-
19	Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	Ermitaño de Cola Pálida	colibrí	Sotobosque	-	LC	II	-	-	-	-
20	Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa de Cola Ahorquillada	colibrí	Sotobosque	-	LC	II	-	-	-	-
21	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón de Dorso Verde		Sotobosque - Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
22	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	Trogón de Corona Azul		Sotobosque - Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
23	Aves	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero de Cuello Rojo	carpintero	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
24	Aves	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero de Cresta Roja	carpintero	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Nombre Local	Micro-Hábitat	D.S N°004-2014	IUCN	CITES	ENDEMICA	EBA	BIOMA	MIGRATORIA
25	Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	-	Dosel	-	LC	II	-	-	-	-
26	Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara de Vientre Blanco	-	Dosel	-	LC	II	-	-	-	-
27	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Cotorra de Ojo Blanco	camonero	Dosel	-	LC	II	-	-	-	-
28	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Loro Harinoso	aurora	Dosel	-	LC	II	-	-	-	-
29	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro de Cabeza Azul	-	Dosel	-	LC	II	-	-	-	-
30	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	Cotorra de Frente Escarlata	-	Dosel	-	LC	II	-	-	-	-
31	Aves	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	Batará Grande	-	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
32	Aves	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus palliatus</i>	Batará de Dorso Castaño	-	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
33	Aves	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Batará de Ala Llana	-	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
34	Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis gujanensis</i>	Cola-Espina de Corona Parda	-	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
35	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón de Cresta Oscura	-	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
36	Aves	Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra fasciicauda</i>	Saltarín de Cola Bandeada	-	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
37	Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea	-	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
38	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Cucarachero Zorzal	-	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
39	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero de Pecho Escamoso	-	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
40	Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	-	Dosel	-	LC	-	-	-	-	NB
41	Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negro Azulado	arrocero	Herbáceo	-	LC	-	-	-	-	-
42	Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero de Vientre Castaño	-	Herbáceo	-	LC	-	-	-	-	-
43	Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero de Vientre Amarillo	arrocero	Herbáceo	-	LC	-	-	-	-	-
44	Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara de Pico Plateado	-	Herbáceo---Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-
45	Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Gorrión de Ceja Amarilla	-	Suelo	-	LC	-	-	-	-	-
46	Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola de Dorso Bermejo	Chiguaco	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
47	Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	Chiguaco	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
48	Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique de Lomo Amarillo	chibillo	Dosel	-	LC	-	-	-	-	-
49	Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Eufonia de Garganta Púrpura	-	Sotobosque	-	LC	-	-	-	-	-

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Nombre Local	Micro-Hábitat	D.S N°004-2014	IUCN	CITES	ENDEMICA	EBA	BIOMA	MIGRATORIA
50	Reptilia	Squamata	Hoplocercidae	<i>Enyalioides palpebralis</i>	Lagartija de palo cornuda	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
51	Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Ameiva gigante, lagarto verde	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
52	Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa camba</i>	Rana mono	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
53	Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
54	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	Rana terrestre	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
55	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	Rana terrestre común	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
56	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de André	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
57	Mammalia	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Añuje	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
58	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Euryoryzomys macconnelli</i>	Ratón arrozalero de Macconel	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
59	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago hoja de lanza mayor	-	-	-	LC	-	-	-	-	-
60	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero colicorto	-	-	-	LC	-	-	-	-	-

Leyenda: Preocupación menor= LC, II=Apéndice II, NB: Migratorio boreal

Fuente: Monitoreo Biológico, 2019.

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2021.

ANEXO G

PROGRAMA DE REVEGETACIÓN

PROGRAMA DE REVEGETACIÓN

"PLAN DE ABANDONO DE LA LOCACIÓN PAD B

LOTE 108"

Preparado para:



Preparado por:



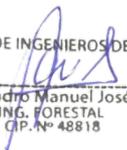
Calle Alexander Fleming 187, Urb. Higuiereta, Surco, Lima, Perú

Teléfono: 448-0808, 702-4846, Fax: 702-4846

Web: www.walshp.com.pe

Lima – Perú

Julio, 2021

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

Ing. Alejandro Manuel José Farfán
ING. FORESTAL
CIP. N° 48818

9.3 ACTIVIDADES DE REVEGETACIÓN (PROGRAMA DE REVEGETACIÓN)

9.3.1 OBJETIVO DE LA REVEGETACIÓN

El objetivo de la revegetación es alcanzar las condiciones similares a las originalmente encontradas. Dicha meta se ha planteado en los Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados (IGAs aprobados).

9.3.2 CONSIDERACIONES PARA REVEGETACIÓN

- **Reconformación del terreno.**

Se realizará la reconformación del área disturbada a condiciones similares al estado inicial (antes de iniciar las actividades en la Locación Pad B), con la finalidad de restituir la fisiografía, tipo de sustrato, a condiciones estables en un área de aproximadamente 8.67 ha. Ver Mapa AA-01.

- **Revegetación en el área de la locación PAD B y áreas contiguas.**

Esta área representa aproximadamente 8,67 ha, que, en su estado anterior a las actividades del proyecto se encontraban parcialmente con cobertura de cultivos anuales como yuca, plátano, etc. En consecuencia, se procederá a sembrar herbáceas, como las especies indicadas en el Cuadro 9.3-1.

Se precisa que, en el área de la plataforma donde se encuentra el pozo BSE 1X no se realizarán actividades de revegetación. Teniendo en cuenta que se encuentra en una zona en el cual existen locales comunales, áreas recreativas, además de chacras, por su estabilidad podrá ser destinada a un uso que permita aprovechar estas características.

Cuadro 9.3-1 Especies seleccionadas para revegetar el PAD-B

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Comentario
Heliconiaceae	<i>Heliconia zebrina</i>	heliconia	Endémica para Perú
Piperaceae	<i>Piper chanchamayanum</i> .	matico	Endémica para Perú
Poaceae	<i>Chusquea barbata</i> L.G. Clark	carricillo	Endémica para Perú

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

Este proceso de siembra será mediante rizomas y semillas según sea el caso: heliconia y carricillo por medio de rizomas y matico por semillas.

9.3.3 MATERIAL PROPAGATIVO

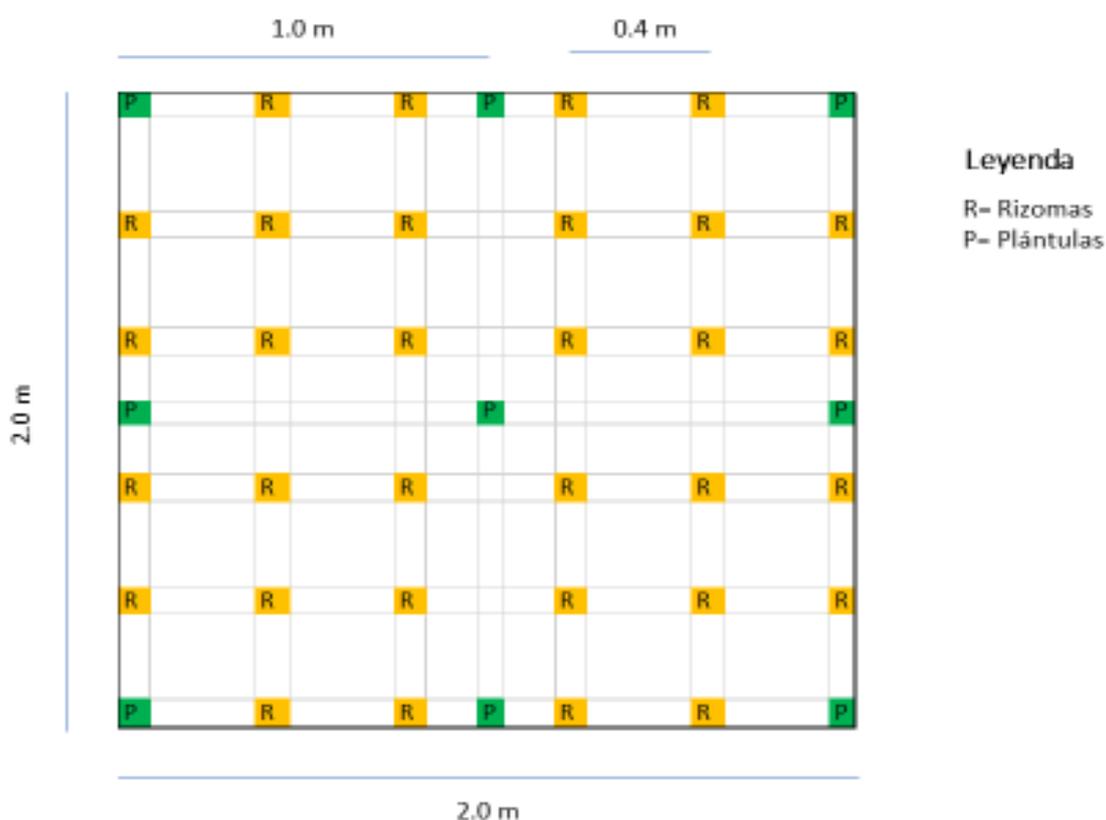
Para la siembra de las 8.67 ha con herbáceas principalmente, se procederá a adquirir rizomas de áreas aledañas o de proveedores garantizados. La densidad promedio de siembra será de 40 x 40 cm entre planta y planta para rizomas y de 1.0 m x 1.0 m para plántulas. En el cuadro siguiente se muestra la cantidad de individuos necesario para revegetar el área indicada.

Cuadro 9.3-2 Cantidad total de material reproductivo requerido

Material reproductivo	Área unitaria (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)	Total Individuos requeridos
Rizomas	4.00	32	86,700.00	693,600.00
Plántula / esqueje	4.00	9	86,700.00	195,075.00
Cantidad de plantas a sembrar				888,675.00

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

Se ha seleccionado el método de siembra cuadrado, tomado como unidad de cálculo 4,0 m². En la figura 9.3-1 se muestra la distribución de plantas en el área unitaria.

Figura 9.3-1 Distribución de plantas en terreno definitivo por 4 m²


Las especies propuestas carecen de investigaciones profundas en cuanto al tratamiento silvicultural, por ello se plantea un método de reproducción sobre la base de la información disponible:

- ***Heliconia zabrina***. - Esta Heliconia de hojas rayadas y flores típicas, desarrollan hasta 1,20 m aproximadamente. Es recomendable cultivar en la mañana o al sol filtrado, no es prospero en suelo anegado, es de rápido crecimiento, no se conoce sus características reproductivas, por lo tanto, se deberá de reproducir por medio de rizomas¹.

¹ <http://www.eldontropicals.com/catalog/item/7319668/10162022.htm>

- ***Piper chanchamayanum***. - Es un arbolito nudoso, con tallo verde o rojizo, las hojas con el peciolo y la base del nervio central de color rojizo, con puntos traslúcidos, y la inflorescencia erguida. Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta, presente en bosques secundarios. Se han encontrado floraciones en el mes de enero. Para esta especie se practicará la reproducción por semillas².
- ***Chusquea barbata* L.G. Clark**. - Especie del género *Chusquea*, familia Poaceae, planta perenne, bractífero sin inflorescencia, espiguillas fértiles pediceladas. Para esta especie recomendable la repoblación por rizomas³.

La especie *Chusquea barbata* es endémica para el Perú y es la única que se ha registrado en la Línea Base Biológica del EIA aprobado⁴.

Las especies *Piper chanchamayanum* y *Heliconia zabrina* son endémicas para el Perú y se encuentran presentes en la región, aunque no se han encontrado en el área de influencia del proyecto.

Para el caso específico de matico se contratará los servicios de producción de plantas a los viveros locales existentes en la ciudad de Satipo.

9.3.4 PROCEDIMIENTO DE SIEMBRA

- Preparación del terreno: Se debe de realizar un volteo de la capa superficial; es aconsejable un pase de arado para suelos sueltos (recién reconformados).
- También es necesario el gradeo de área a sembrar con la finalidad de desbaratar los terrones del suelo, dejándolo listo para la siembra.
- Siembra: Para el caso de materiales vegetativos (rizomas, estolones o pedazos de tallos) que no sean ni muy viejos ni muy jóvenes, se debe de sembrar inmediatamente después de cortado; si no es posible se deberá de guardar el material vegetativo en lugares con sombra y humedecerlo continuamente para sembrarlo al día siguiente.
- Para el caso de la plántula se procederá a realizar un hoyo con sacabocado y luego se sembrará como cualquier planta arbustiva.
- Se recomienda que la siembra se realice al inicio del periodo de lluvias. Los rizomas o estolones se colocan en unos surcos de 10 cm de profundidad y de acuerdo al distanciamiento indicado, luego se cubre con unos 3 a 5 cm de tierra.
- Recalce de plantas herbáceas y arbustivas: Conjuntamente con el primer monitoreo se debe de realizar el reemplazo de las plantas muertas.

² <http://cdc.lamolina.edu.pe/Descargas/HerbarioMOL/Index.html>

³ <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:305342-2>

⁴ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto "Perforación Exploratoria desde 10 Plataformas en el Lote 108", aprobado el 12 de setiembre de 2014 mediante Resolución Directoral N° 273-2014-MEM-DGAAE. En octubre de 2017 se obtuvo la ampliación de la vigencia de la Certificación Ambiental de este EIA, a través de la Resolución Directoral N° 313-2017-SENACE/DCA.

9.3.5 CRONOGRAMA DE LA REVEGETACIÓN

A continuación, se presenta el cronograma de revegetación integrado a cronograma de Plan de Abandono.

Cuadro 9.3-3 Cronograma de actividades integrado al plan de abandono

Actividades	Meses													
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Actividades de abandono														
Actividades Preliminares	■	■	■	■	■									
Movilización					■	■								
Desmontaje de instalaciones de superficie						■	■	■						
Nivelación y conformación del terreno							■	■	■					
Descompactación de suelos							■	■	■					
Actividades de revegetación						■	■	■	■	■				
Monitoreos ambientales														
Monitoreo de revegetación										■				■
Monitoreo agrológico						■				■				
Monitoreo de flora y fauna terrestre										■				
Monitoreo de comunidades acuáticas									■	■				
Monitoreo calidad de aire y ruido						■			■	■				
Monitoreo de calidad de agua y sedimentos						■			■	■				
Monitoreo de calidad de suelos										■				
Desmovilización											■	■		

Fuente: PLUSPETROL.

9.3.6 MONITOREO DE LA REVEGETACIÓN (POST ABANDONO)

El monitoreo de la revegetación se realizará evaluando dos parámetros; cobertura vegetal y NDVI. A continuación, se detalla la metodología a emplear en base a Drone:

La Metodología de campo para determinar cobertura vegetal consiste en dos etapas: La primera relacionada con la planificación en gabinete delimitando la zona a tomar imágenes donde se ubican los componentes y de esa manera obtener las ortofotos para su respectiva comparación e interpretación. La segunda etapa relacionada con la ubicación de los puntos de control en campo y sobrevuelo de las áreas designadas.

La metodología de gabinete consiste en procesar las imágenes (ortofotos) obtenidas con Drone con el programa Phantom 4 Pro, para luego así proseguir con la elaboración de ortomosaicos y Modelos Digitales de Elevación bajo los principios de la fotogrametría aérea y la restitución. De esta forma se visualizará las fotografías realizadas en altura y la composición de la representación espacial de los objetos proyectados en la superficie. Seguidamente se realiza la Clasificación supervisada en ARCGIS con lo cual se identificará puntos de control o clases y procesar para tener como resultado dos clases: Área con vegetación y sin Vegetación, el cual nos permitirá tener un análisis multivariado e identificar los valores de los pixeles de acuerdo a cada clase identificada; luego mediante la utilización de los programas **Arctoolbox Multivariate/ Create Signature** y

Maximun Likelihood Clasification se genera un raster para determinar el área con cobertura vegetal.

Para la determinación del NDVI sobre las ortofotos obtenidas con Drone⁵ mediante una cámara multispectral que trabaja con tres bandas (Red, Green, NIR) se obtiene un mapa de reflectancia, a partir del software PIX4D Mapper, previa corrección radiométrica. Posteriormente con el fin de trabajar solo en las zonas donde tengamos vegetación (NDVI>0.2) vamos a excluir todas las zonas en las que el NDVI sea menor que 0.2, haciendo para ello una reclasificación del NDVI en la que a los pixeles con valor menor de 0.2, se le asigna NO DATA. Posteriormente se excluye esa zona con NDVI < 0.2 en el resto de los índices de vegetación utilizando la herramienta *Raster Calculator* de ArcGIS y posteriormente se genera el mapa de valores de NDVI.

Estudios realizados de monitoreo de pasturas en base a drones son eficientes en la colección de datos para una mejor y anticipada toma de decisiones, estas imágenes permitirán el cálculo de la variación espacial del NDVI⁶.

Mediante el monitoreo post revegetación se espera alcanzar porcentajes de éxito en 80 % de cobertura vegetal y valores de NVDI entre 0.6 y 0.8, que representan desarrollo de la vegetación en buen estado de salud.

Se plantea dos (02) ingresos a campo en un periodo de 8 meses, el primero a los cuatro meses de iniciada la revegetación, y el segundo cuatro meses después. Es necesario precisar que si en el primer monitoreo se cumplen los porcentajes de éxito no será necesario el segundo ingreso.

9.4 USO FUTURO DEL PREDIO DEL PAD B

La Locación del Pad B del Lote 108 se encuentra ubicada actualmente en un área de propiedad de PLUSPETROL. El Plan de Abandono considera restablecer la cobertura vegetal de la locación a condiciones similares antes del ingreso de la compañía; es decir con características de uso agrícola.

Se precisa que, en el área de la plataforma donde se encuentra el pozo BSE 1X no se realizarán actividades de revegetación. Teniendo en cuenta que se encuentra en una zona en el cual existen locales comunales, áreas recreativas, además de chacras, por su estabilidad podrá ser destinada a un uso que permita aprovechar estas características. Ver Mapa AA-01.

A la fecha de presentación del Plan de Abandono, se considera mantener la propiedad a cargo de PLUSPETROL.

⁵ https://eprints.ucm.es/id/eprint/31423/1/TFM_Juan_Diaz_Cervignon.pdf

⁶ <https://www.todoalfalfa.com.ar/nuevas-tecnologias-para-el-monitoreo-de-pasturas/>

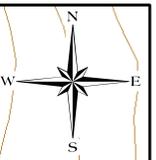
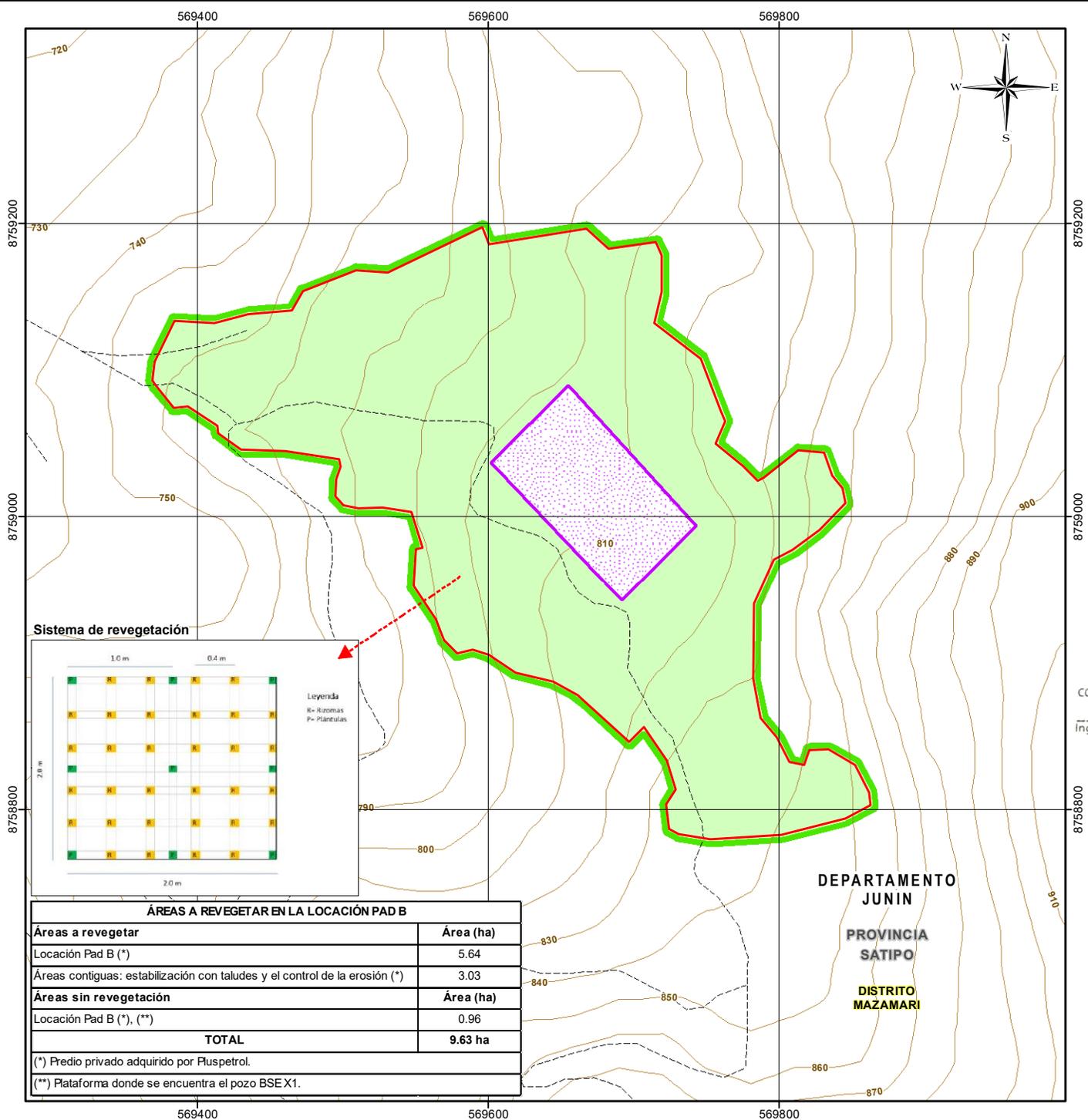
9.5 PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA REVEGETACIÓN Y EL MONITOREO

En el Cuadro siguiente se presenta el presupuesto estimado para las actividades de la revegetación y el monitoreo.

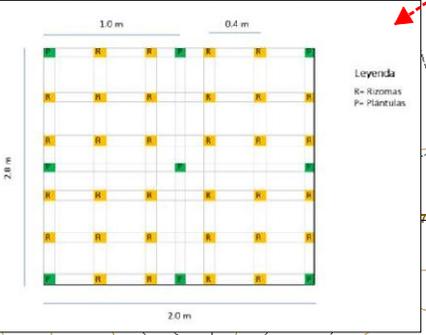
Cuadro 9.5-1 Presupuesto estimado de la revegetación y monitoreo

Actividad	Acciones	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Costo Estimado	Costo Total Estimado referencial
Actividades de Revegetación	Descompactación, conformación de top soil y revegetación	1	Glb	S/454.097	S/454.097	S/493.374
	Monitoreo y reporte de Revegetación	2	Campaña	S/19.638	S/39.277	
Total estimado referencial						S/493.374

Fuente: PLUSPETROL.



Sistema de revegetación



ÁREAS A REVEGETAR EN LA LOCACIÓN PAD B	
Áreas a revegetar	Área (ha)
Locación Pad B (*)	5.64
Áreas contiguas: estabilización con taludes y el control de la erosión (*)	3.03
Áreas sin revegetación	Área (ha)
Locación Pad B (*), (**)	0.96
TOTAL	9.63 ha

(*) Predio privado adquirido por Pluspetrol.
 (**) Plataforma donde se encuentra el pozo BSEX1.

DEPARTAMENTO JUNIN
 PROVINCIA SATIPO
 DISTRITO MAZAMARI



LEYENDA

- Áreas a Revegetar
- Áreas sin Revegetación

COMPONENTES DEL PROYECTO

- Perímetro Total (Locación PAD B y Áreas Contiguas)

SIMBOLOGÍA

- Curva de Nivel
- Trocha Carrozzable

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Ing. Alejandro Manuel José Farfán
 ING. FORESTAL
 CIP. N° 48818

**PLAN DE ABANDONO DEL LOTE 108
 LOCACIÓN PAD B**

**TÍTULO :
 MAPA DE ÁREAS A REVEGETAR**

DEPARTAMENTO: JUNIN	PROVINCIA: SATIPO	DISTRITO: MAZAMARI
------------------------	----------------------	-----------------------

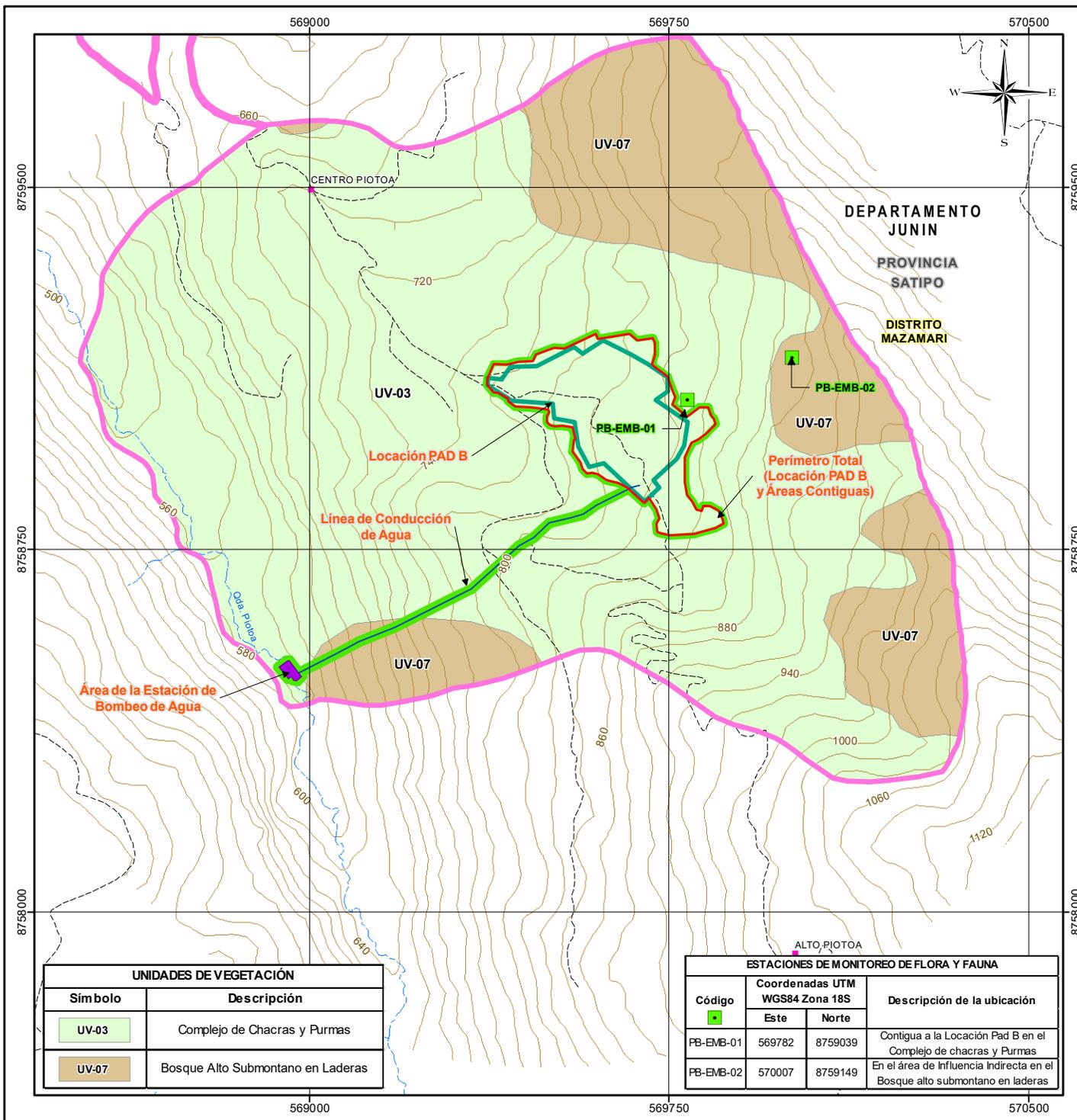
ESCALA: 1:4,000
 0 35 70 140 210 m
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: 	PROYECTO: PET-1920	FECHA: Julio, 2021	CLIENTE:
MAPA: AA-01			

FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) IGN (Instituto Geográfico Nacional), PLUS PETROL (Información CC.PP), Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para el proyecto de "Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108", aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR.

ANEXO H

MAPAS DE MONITOREO BIOLÓGICO



Nadia María Sánchez Falcoán
 GEOLOGA
 C.S.P. 6998

SIMBOLOGÍA	
Propietarios Particulares* Ubicación Referencial	■
Quebrada	~
Curva de Nivel	~
Trocha Carrozable	~
Área de Influencia Directa	■
Área de Influencia Indirecta	■

COMPONENTES DEL PROYECTO	
Locación PAD B	■
Perímetro Total (Locación PAD B y Áreas Contiguas)	■
Área de la Estación de Bombeo de Agua	■
Línea de Conducción de Agua	—

UNIDADES DE VEGETACIÓN	
Símbolo	Descripción
UV-03	Complejo de Chacras y Purmas
UV-07	Bosque Alto Submontano en Laderas

ESTACIONES DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA			
Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Descripción de la ubicación
	Este	Norte	
PB-EMB-01	569782	8759039	Contigua a la Locación Pad B en el Complejo de chacras y Purmas
PB-EMB-02	570007	8759149	En el área de Influencia Indirecta en el Bosque alto submontano en laderas

**PLAN DE ABANDONO DEL LOTE 108
LOCACIÓN PAD B**

TÍTULO :
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA DEL PROYECTO

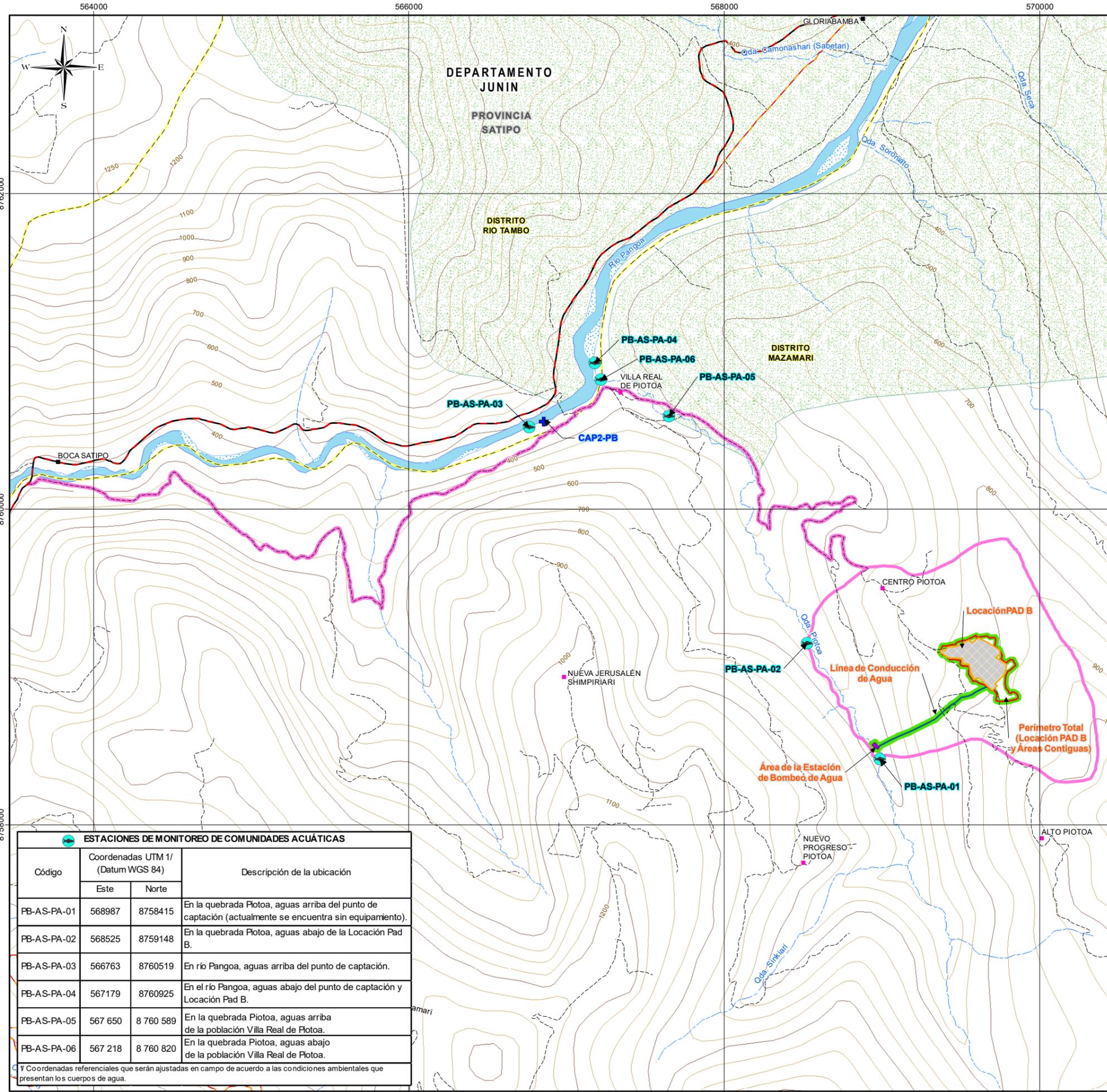
DEPARTAMENTO: JUNÍN PROVINCIA: SATIPO DISTRITO: MAZAMARI

ESCALA: 1:12,000
 0 100 200 400 600 m
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **PET-1920** FECHA: **Julio, 2021**

CLIENTE: **pluspetrol** MAPA: **PMA-05**

FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) IGN (Instituto Geográfico Nacional), PLUS PETROL (Información CC.PP), Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para el proyecto de "Reubicación de una Locación de Perforación Exploratoria en el Lote 108", aprobado mediante Resolución Directoral N° 051-2018-SENACE-JEF/DEAR, Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015).



ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL

- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta

COMPONENTES DEL PROYECTO

- Captación de Agua +
- Locación PAD B
- Perímetro Total (Locación PAD B y Áreas Contiguas)
- Área de la Estación de Bombeo de Agua
- Línea de Conducción de Agua

Nadia Mariel Sánchez Falcón
 Nadia Mariel Sánchez Falcón
 BIÓLOGO
 CBP. 6998

SIMBOLOGÍA

- Centro Poblado ■
- Propietarios Particulares* Ubicación Referencial ■
- Río ~
- Cauce Estacional ~
- Quebrada ~
- Vía Asfaltada ~
- Vía Afirmada ~
- Trocha Carrozable ~
- Curva Principales ~
- Curva Secundarias ~
- Límite Distrital
- Comunidad Nativa Gloriabamba

ESTACIONES DE MONITOREO DE COMUNIDADES ACUÁTICAS			
Código	Coordenadas UTM 1/ (Datum WGS 84)		Descripción de la ubicación
	Este	Norte	
PB-AS-PA-01	568987	8758415	En la quebrada Piotoa, aguas arriba del punto de captación (actualmente se encuentra sin equipamiento).
PB-AS-PA-02	568525	8759148	En la quebrada Piotoa, aguas abajo de la Locación Pad B.
PB-AS-PA-03	566763	8760519	En río Pangoa, aguas arriba del punto de captación.
PB-AS-PA-04	567179	8760925	En el río Pangoa, aguas abajo del punto de captación y Locación Pad B.
PB-AS-PA-05	567 650	8 760 589	En la quebrada Piotoa, aguas arriba de la población Villa Real de Piotoa.
PB-AS-PA-06	567 218	8 760 820	En la quebrada Piotoa, aguas abajo de la población Villa Real de Piotoa.

* Coordenadas referenciales que serán ajustadas en campo de acuerdo a las condiciones ambientales que presentan los cuerpos de agua.

**PLAN DE ABANDONO DEL LOTE 108
 LOCACIÓN PAD B**

TÍTULO: **MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO DE COMUNIDADES ACUÁTICAS**

DEPARTAMENTO: JUNÍN PROVINCIA: SATIPO DISTRITO: MAZAMARI

ESCALA: 1:25,000
 0 250 500 1,000 1,500 m
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE: **pluspetrol**

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **PET-1920** FECHA: **Julio, 2021** MAPA: **PMA-06**

FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) IGN (Instituto Geográfico Nacional), PLUS PETROL (Información CC.PP)

ANEXO I

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

12.0

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

12.1 GENERALIDADES

El presente capítulo analiza y discute los posibles impactos ambientales que podrían presentarse durante la ejecución de las actividades del Plan de Abandono de la Locación Pad B (en adelante el Plan de Abandono). En este análisis se toman en cuenta los componentes del ambiente, a fin de evaluarlos en su interacción con los aspectos ambientales del Plan de Abandono.

Teniendo en cuenta que en el Lote 108 únicamente se han realizado actividades de perforación exploratoria en la Locación Pad B, el Plan de Abandono considera actividades focalizadas a realizarse en esta Locación.

Los impactos ambientales que podrían generarse durante el desarrollo de las actividades del Plan de Abandono serán tomados en cuenta a fin de establecer las correspondientes medidas ambientales.

Es importante indicar que todos los componentes y actividades del Plan de Abandono de la Locación Pad B, no se superponen con Áreas Naturales Protegidas (ANP) ni de Zonas de Amortiguamiento protegidas por el Estado Peruano (Mapa G-01).

12.2 CRITERIOS METODOLÓGICOS DE ANÁLISIS AMBIENTAL

12.2.1 SELECCIÓN DE COMPONENTES INTERACTUANTES

Antes de proceder a identificar y evaluar los potenciales impactos por el Plan de Abandono, es necesario realizar la selección de los componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales acciones por el abandono y los componentes ambientales del entorno físico, biológico y socioeconómico que intervienen en dicha interacción.

12.2.2 ACTIVIDADES DEL PLAN DE ABANDONO CON POTENCIAL DE ORIGINAR IMPACTOS

Para el análisis ambiental se tendrá en cuenta las principales actividades, con potencial de causar impactos ambientales descritas en el Capítulo 9, Actividades del Plan de Abandono. En tal sentido, en el Cuadro 12-1 se listan las actividades identificadas con potencial de causar impactos:

Cuadro 12-1 Principales Actividades del Plan de Abandono de la Locación Pad B

Componente	Actividades
Locación Pad B	Movilización.
	Desmontaje de instalaciones de superficie.
	Manejo de residuos en la Locación.
	Nivelación y conformación del terreno de la Locación.
	Descompactación de suelos.
	Captación de agua para consumo doméstico.
	Disposición de aguas residuales domésticas
	Manejo de combustible.
	Actividades en áreas temporales para oficinas, comedor del personal.
	Actividades de revegetación.
	Desmovilización.

Fuente: Walsh Perú S.A. 2021.

12.2.3 FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES

El conocimiento de las condiciones locales, tanto en sus aspectos físicos, biológicos como socioeconómicos y culturales, ha permitido la elaboración de la lista de componentes potencialmente receptores de los impactos que se generarán a partir del Plan de Abandono. Para lo cual se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Para el Plan de Abandono se tiene previsto la instalación de un mini-campamento en la Locación Pad B, el cual preferentemente tendrá oficina y comedor para el personal, y de pernocte para el mínimo personal.
- El agua para consumo humano en el comedor y oficinas temporales será dotada en bidones o cajas de agua envasada y agua potabilizada.
- Las aguas residuales serán tratadas a través de un biodigestor e infiltrada in situ. Por tal motivo, no se realizará actividades de vertimiento de aguas residuales a cursos naturales de agua.
- Para las actividades de abandono se considera el uso de agua superficial para riego como medida de control del polvo. La fuente por emplear será el río Pangoa y/o la quebrada Piotoa, de acuerdo a la autorización en proceso de renovación.

El Cuadro 12-2 lista los principales componentes biológicos, físicos y sociales potencialmente afectados por el desarrollo de las actividades del Plan de Abandono.

Cuadro 12-2 Principales componentes ambientales potencialmente afectables por las actividades del Plan de Abandono

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental a Impactar
Medio Físico	Calidad de Aire
	Ruido Ambiental
	Agua superficial
	Agua subterránea
	Suelo
Medio Biológico	Flora silvestre
	Fauna terrestre
	Fauna Acuática
Medio Socioeconómico y Cultural	Aspectos Sociales
	Empleo

Fuente: Walsh Perú S.A. 2021.

12.3 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificadas cada una de las actividades del Plan de Abandono y los componentes ambientales potencialmente afectables, se procede con la identificación de los impactos ambientales potenciales; para lo cual, se empleó la Matriz Causa – Efecto que se muestra en el Cuadro 12-3.

Donde:

- CA-01: Alteración de la calidad del aire.
- RA-01: Incremento de niveles sonoros.
- CASUP-01: Alteración de la calidad de agua superficial.
- CASUB-01: Alteración de la calidad de agua subterránea.
- CS-01: Alteración de la calidad de suelos.
- CV-01: Afectación de la flora de importancia social, cultivada y silvestre
- CV-02: Afectación de la flora silvestre por la generación de material particulado.
- HFT-01: Ahuyentamiento de la fauna silvestre.
- HFT-02: Perturbación a la fauna doméstica y de importancia social
- HFA-01: Afectación de la fauna acuática.
- SOC-01: Alteración del tránsito vehicular.
- SOC-02: Perturbación de la población local.
- EM-01: Incremento del empleo local.

Cuadro 12-3 Matriz de Identificación de Impactos Ambientales – Etapa de Abandono

Actividad del Proyecto	Aspecto ambiental	Componentes/Factores Ambientales										
		Aire		Agua superficial	Agua subterránea	Suelos	Flora silvestre	Fauna terrestre	Fauna acuática	Social	Social	Economía
		Calidad del aire	Ruido ambiental	Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterránea	Calidad de suelos	Cobertura vegetal	Hábitats de fauna terrestre	Hábitats de fauna acuática	Tránsito vehicular local	Población local	Empleo
Movilización	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01					CV-02					
	Generación de ruidos.		RA-01									
	Desplazamiento de vehículos							HFT-01		SOC-01		
Desmontaje de instalaciones de superficie de la Locación Pad B	Generación de empleo											EM-01
	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01					CV-02					
	Generación de ruidos.		RA-01									
Desmontaje de la línea de captación de agua fresca - quebrada Piotoa	Generación de residuos.					CS-01						
	Generación de empleo											EM-01
	Retiro de vegetación herbácea						CV-01	HFT-02				
	Generación de residuos					CS-01						
Manejo de residuos en la Locación	Generación de empleo											EM-01
	Generación de residuos.					CS-01						
Nivelación y conformación del terreno de la Locación	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01										
	Generación de ruidos.		RA-01									
	Generación de empleo											EM-01
Descompactación de suelos	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01										
	Generación de ruidos.		RA-01									
	Generación de empleo											EM-01
Captación de agua del río Pangoa	Generación de residuos por mantenimiento			CASUP-01		CS-01			HFA-01			
Disposición de aguas residuales domésticas	Infiltración de aguas residuales al subsuelo				CASUB-01							
Manejo de combustible	Generación de residuos					CS-01						
	Generación de empleo											EM-01
Actividades en áreas temporales para oficinas, comedor y hospedaje del personal	Generación de residuos.					CS-01						
	Inadecuadas acciones del personal del proyecto											
	Generación de empleo											EM-01
Actividades de revegetación	Generación de empleo											EM-01
Desmovilización	Generación de gases de combustión.	CA-01										
	Generación de material particulado	CA-01					CV-02					
	Generación de ruidos.		RA-01									
	Desplazamiento de vehículos							HFT-01		SOC-01		
	Generación de empleo											EM-01

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2021.

12.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Una vez identificadas las acciones del Plan de Abandono, así como los componentes ambientales que podrían ser impactados, se elaboró una valoración cualitativa de los impactos ambientales, utilizando la metodología de la Matriz de Importancia de Impactos Ambientales.

Teniendo en cuenta las actividades que componen el Plan de Abandono, así como los componentes ambientales que pudieran verse afectados, se procede con el análisis de los impactos ambientales, para lo cual se empleará la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales. Esta matriz define un número, por medio del cual se mide la importancia del impacto ambiental, el que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo que se muestran a continuación en el Cuadro 12-4.

12.4.1 VALOR DEL IMPACTO AMBIENTAL

El método utilizado define un número, por medio del cual se mide la importancia del impacto, el que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los que se presentan en el Cuadro 12-4.

Cuadro 12-4 Atributos ambientales utilizados para evaluar la importancia del impacto ambiental

Atributos de Impactos Ambientales	
Naturaleza	N
Intensidad	IN
Extensión	EX
Momento	MO
Persistencia	PE
Reversibilidad	RV
Recuperabilidad	MC
Sinergia	SI
Acumulación	AC
Efecto	EF
Periodicidad	PR

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2021.

El impacto puede ser positivo o negativo, considerándose positivo aquel impacto de carácter beneficioso y negativo a aquel impacto perjudicial para el ambiente.

Los atributos se valoran con un número que se indica en la casilla de cada celda que cruza una acción con el componente ambiental que se estima, se verá afectado. Al final de las casillas de cada una de las celdas, se muestra el valor de aplicar la Fórmula de Valoración de los Impactos.

En el Cuadro 12-5, se presentan los valores por cualidad y por atributo de impacto, en tanto que en el Cuadro 12-6 se consignan los valores con que se califica el impacto al aplicar la fórmula señalada.

Cuadro 12-5 Valorización de los atributos de los impactos ambientales

Naturaleza			
• Impacto beneficioso (+)		• Impacto perjudicial (-)	
Intensidad (IN) * (Grado de Destrucción)	Extensión (EX) (Área de Influencia)		
<ul style="list-style-type: none"> • Baja o mínima • Media • Alta • Muy Alta • Total 	<ul style="list-style-type: none"> • Puntual • Parcial (Local) • Amplio o extenso (Regional) • Total (Extra regional) • Crítico 	1 2 4 8 12	1 2 4 8 +4
Momento (MO)	Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		
<ul style="list-style-type: none"> • Largo plazo • Medio plazo • Corto plazo • Inmediato • Crítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Fugaz o efímero • Momentáneo • Temporal o transitorio • Pertinaz o persistente • Permanente y constante 	1 2 3 4 +4	1 1 2 3 4
Reversibilidad (RV) (Reconstrucción por medios naturales)	Sinergia (SI) (Potenciación de la manifestación) **		
<ul style="list-style-type: none"> • Corto plazo • Medio Plazo • Largo Plazo • Irreversible 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin sinergismo o simple • Sinergismo moderado • Muy sinérgico 	1 2 3 4	1 2 4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	Efecto (EF) (Relación causa - efecto)		
<ul style="list-style-type: none"> • Simple • Acumulativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Indirecto • Directo 	1 4	1 4
Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		
<ul style="list-style-type: none"> • Irregular (aperiódico y esporádico) *** • Periódico o de regularidad intermitente • Continuo 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperable de manera inmediata • Recuperable a corto plazo • Recuperable a mediano plazo • Recuperable a largo plazo • Mitigable, sustituible y compensable • Irrecuperable 	1 2 4	1 2 3 4 4 8

Quando la acción causante del efecto tenga el atributo de beneficiosa, caso de las medidas correctoras, la intensidad se referirá al Grado de Construcción, Regeneración o Recuperación del medio afectado.

(**) Cuando la aparición del efecto consecuencia de la actuación o intervención simultánea de dos o más acciones, en vez de potenciar el grado de manifestación de la suma de los efectos que se producirían si las acciones no actuarán simultáneamente, presente un debilitamiento del mismo, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, disminuyendo el valor de la importancia del impacto.

(***) En los casos, en que así lo requiera la relevancia de la manifestación del impacto, a los impactos irregulares (aperiódicos y esporádicos), se les designará un valor superior al establecido pudiendo ser (4).

A continuación, se muestra la Fórmula del Valor de Importancia del Impacto Ambiental.

$$I = (3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La aplicación de la fórmula puede tomar valores entre 13 y 100, de modo que se ha establecido rangos cualitativos para evaluar su resultado, según se puede observar en el Cuadro 12-6.

Cuadro 12-6 Niveles de importancia de los impactos

Grado de Impacto	Valor del Impacto Ambiental
Irrelevante o Baja	$I < 25$
Moderada	$25 \leq I < 50$
Severo	$50 \leq I < 75$
Crítico	$I \geq 75$

Fuente: Elaboración Walsh Perú S.A. 2021.

Los atributos se valoran, para cada impacto ambiental identificado, con un número que se indica en la celda correspondiente de la matriz modificada de importancia. Al final de las celdas (penúltima columna), se muestra el resultado de aplicar la ecuación para obtener el Valor del Impacto Ambiental y en la última casilla se conceptualiza el valor numérico del impacto, asignando el nivel de importancia respectivo.

El Cuadro 12-7 presenta un ejemplo de la celda con sus correspondientes casillas, donde se evalúan los atributos de los impactos.

Cuadro 12-7 Ejemplo de presentación de la valorización de los atributos y del resultado de aplicar la fórmula del índice de importancia o significancia (IM)

Atributos											Importancia del Impacto Ambiental	
N	EX	EF	IN	PE	AC	SI	MO	RV	MC	PR	I	Concepto

Fuente: Elaboración Walsh Perú S.A. 2021.

12.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS

A continuación, se describe cada uno de los atributos considerados en la Fórmula del Índice de Importancia Ambiental (I) del Impacto:

A. Naturaleza (N)

Este atributo hace referencia a la naturaleza del impacto.

- Si es beneficioso, se considera como positivo
- Si es perjudicial, se considera como negativo

B. Extensión (EX)

Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Se clasifica considerando:

- Si la acción produce un efecto muy localizado, el impacto tiene un carácter puntual.
- Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del área, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total.
- Las situaciones intermedias, según su graduación se consideran Parcial y Extenso.

- En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crucial o crítico se considerará un impacto de ubicación crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.

C. Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

- El efecto puede ser “directo o primario”, si la repercusión de la acción es directa de ésta.
- En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

D. Intensidad (IN)

Este término se refiere al grado de incidencia sobre el componente ambiental en el ámbito específico en que se actúa.

- Si existe una destrucción total del componente en el área, la intensidad será total.
- Si la destrucción es mínima o poco significativa, la intensidad será baja o mínima.
- Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

E. Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el componente afectado retornaría a las condiciones iniciales.

- Si la permanencia del efecto es mínima o nula, se considera “efímero o fugaz”.
- Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera Momentáneo
- Si el efecto permanece sólo por un tiempo limitado, dura entre uno y diez años, haya finalizado o no la acción se considera “temporal o transitorio”.
- Si el efecto permanece entre once y quince años se considera “Pertinaz o persistente”.
- Si el efecto no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado superior a los quince años, se considera como “permanente y constante”.

F. Acumulación (AC)

Atributo referido al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera.

- Cuando una acción se manifiesta sobre solo un componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, se considera acumulación “simple”.
- Cuando una acción al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente la magnitud del efecto, se considera ocurrencia “acumulativa”.

G. Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la esperada de la manifestación de efectos, cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

- Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera “sin sinergismo”.
- Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico”.
- Si se potencia la manifestación de manera ostensible, se considera “muy sinérgico”.

H. Momento (MO)

Plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y el comienzo o aparición del efecto sobre el factor del medio considerado.

- Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será “inmediato”.
- Si el tiempo transcurrido es inferior a un año, el momento será “corto plazo”.
- Si es un período de tiempo que va de uno a diez años, el momento será “medio plazo”.
- Si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, el momento será “largo plazo”.
- Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, se le atribuirá un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

I. Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio.

- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo”.
- Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “medio plazo”.
- Si tiene lugar entre once y quince años, se considera el efecto “largo plazo”.
- Se es mayor a quince años, se considera “irreversible”

J. Recuperabilidad (MC)

Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia de la acción ejercida. Es decir, está referida a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Si la recuperación se da en un periodo menor breve, se considera “inmediata”.
- Si la recuperación da en un periodo menor a un año, el efecto se considera “corto plazo”.
- Si la recuperación da en un periodo entre uno y diez años, el efecto se considera “mediano plazo”.
- Si la recuperación da en un periodo entre once y quince años, el efecto se considera “largo plazo”.
- Si la alteración se da en un periodo mayor a quince años, el efecto es “irrecuperable”.

- En el caso que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no la presión provocada por la acción, y previa incorporación de Medidas Correctivas, el efecto se considera “Mitigable”

K. Periodicidad (PR)

Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto.

- Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico”.
- Si el efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna, se considera “irregular”.
- Constante en el tiempo, se considera “continuo”.

12.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el Cuadro 12-8 se presenta la Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Ambientales, para el Plan de Abandono de la Locación Pad B.

En el Apéndice 12.1 se presenta el detalle de la matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, disgregada por actividades.

Cuadro 12-8 Matriz resumen de evaluación de impactos ambientales – Etapa de Abandono de la Locación Pad B.

			ABANDONO DE LA LOCACIÓN PAD B											
			Naturaleza	Movilización	Desmontaje de instalaciones de superficie en la Locación Pad B	Desmontaje de la línea de captación de agua fresca - quebrada Pítooa	Manejo de residuos en la Locación	Nivelación y conformación del terreno de la Locación	Descompactación de suelos	Captación de agua	Disposición de aguas residuales domésticas	Manejo de combustible	Actividades en áreas temporales para oficinas, comedor y hospedaje del personal	Actividades de revegetación
COMPONENTES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES												
			Índice de Importancia (I): 											
MEDIO FÍSICO	Aire	Alteración de la calidad del aire	-	22	22	0	0	22	22	0	0	0	0	22
	Ruido ambiental	Incremento de niveles sonoros	-	22	22	0	0	22	22	0	0	0	0	22
	Agua	Alteración de la calidad de agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0
		Alteración de la calidad de agua subterránea	-	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0
Suelo	Alteración de la calidad de suelos	-	0	15	15	15	0	0	15	0	15	15	0	
MEDIO BIOLÓGICO	Flora silvestre	Afectación de la flora de importancia social, cultivada y silvestre	-	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	
		Afectación de la flora silvestre por la generación de material particulado	-	26	26	0	0	0	0	0	0	0	0	28
	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	-	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
		Perturbación a la fauna doméstica y de importancia social	-	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0
Afectación de la fauna acuática	-	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0		
MEDIO SOCIO-ECON	Aspectos sociales	Alteración del tránsito vehicular.	-	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
		Perturbación de la población local	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0
	Empleo	Incremento del empleo local	+	28	28	28	28	28	28	0	0	28	28	28

Fuente: Elaboración Walsh Perú S.A., 2021.

12.6 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente Plan de Abandono, se ejecutará en el área que ocupa la Locación Pad B, donde en condiciones iniciales, previo a la intervención del área, los terrenos eran utilizados como áreas de cultivos; por lo tanto, no se generará impacto directo sobre los componentes de vegetación.

Los impactos identificados en el ámbito donde se desarrollarán las actividades de abandono son los siguientes:

12.6.1 MEDIO FÍSICO

Aire

Impacto: Alteración de la Calidad del Aire

Durante la ejecución del Plan de Abandono, las principales fuentes que pueden generar material particulado (polvo), pueden ser producidas por las actividades de desmontaje de instalaciones de superficie (almacenes, galpones, geomembranas, etc.), nivelación y conformación del terreno de la Locación y por la remoción de suelos compactados, así como durante el tránsito vehicular que se realizará para la movilización y desmovilización de equipos y materiales. Por ello, se mantendrá el control de polvo a través del riego de las vías.

De igual manera, la alteración de la calidad del aire puede darse durante la operación de vehículos, maquinarias, empleo de equipos, así como por el uso temporal de generadores (2 generadores de 200kV) en la locación, por cuyo funcionamiento se emitirán principalmente gases de combustión (monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre). Por ello se asegurará que los equipos tengan constancias de sus programas de mantenimiento. Estas emisiones serán temporales y se limitarán al tiempo que dure ejecutar el plan de abandono.

Por lo mencionado, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Puede ser parcial: ocurre principalmente en sectores donde se realizan actividades de desmontaje, remoción de suelos compactados, movilización y movilización.
- Es directo: Las emisiones de gases de combustión y material particulado son generados por las maquinarias y actividades de movilización.
- Intensidad baja: Las emisiones son generadas por las pocas maquinarias que son descritas en el ítem 10.0 Equipos, materiales. Insumos, mano de obra y recursos a emplear para el abandono, las que serán utilizadas en forma secuencial).
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación de inmediato: Ocurre cuando se inician las actividades de movilización.
- Reversibilidad de inmediato: considerando que las actividades de abandono se realizan a campo abierto, al término de la jornada diaria, la calidad del aire retorna a las condiciones iniciales.

- Recuperabilidad de inmediato: Se tiene previsto realizar riego en las superficies donde se genera las emisiones de material particulado.
- De manifestación periódica: Las actividades de movilización y la utilización de maquinarias y vehículos, que generan las emisiones de gases de combustión interna y de material particulado (polvo), se realizan de acuerdo al requerimiento de las actividades de abandono, las que terminan al final de la jornada laboral diaria.

Ruido Ambiental

Impacto: Incremento de niveles sonoros

La principal fuente que podría ocasionar el incremento de los niveles sonoros es la maquinaria a ser utilizada en las actividades de desmontaje de las instalaciones de superficie, nivelación y conformación del terreno, descompactación de suelos, movilización y desmovilización, así como la operación del generador.

Asimismo, es importante señalar que, en el entorno el área de la Locación Pad B, las viviendas más cercanas se ubican a distancias mayores a 200 metros, por lo que el ruido ambiental que se pueda generar prácticamente no afectaría a la población local.

De lo citado, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Puede ser parcial: Las emisiones sonoras ocurren principalmente en sectores donde se realizan actividades de desmontaje, remoción de suelos compactados, movilización y movilización.
- Es directo: Las emisiones sonoras son generadas por las maquinarias y actividades de movilización.
- Intensidad baja: Las emisiones sonoras son generadas por las pocas maquinarias que son descritas en el ítem 10.0 Equipos, materiales. Insumos, mano de obra y recursos a emplear para el abandono, las que serán utilizadas en forma secuencial).
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación de inmediato: Ocurre cuando se u inician las actividades de movilización y las actividades de demolición y desmontaje.
- Reversibilidad de inmediato: considerando que las actividades de abandono se realizan a campo abierto, al término de la jornada diaria, los niveles sonoros retornan a las condiciones iniciales.
- Recuperabilidad de inmediato: Toda vehículo y maquinaria estará en buenas condiciones de conservación, además, al término de la jornada diaria, los niveles sonoros retornan a las condiciones iniciales.
- De manifestación periódica: Las actividades de movilización y la utilización de maquinarias y vehículos, que generan las emisiones sonoras, se realizan de acuerdo al requerimiento de las actividades de abandono, las que terminan al final de la jornada laboral diaria.

Agua

Impacto: Alteración de la Calidad del Agua Superficial

La calidad de las aguas superficiales se podría afectar en caso de disposición inadecuada de los materiales residuales producto de algún mantenimiento que se requiera durante el manejo de la motobomba, teniendo en cuenta que se realizarán captaciones de agua mediante camiones cisterna, en el río Pangoa.

Por tal motivo, todo residuo será almacenado en recipientes herméticos y luego trasladados fuera de la Locación Pad B, mediante una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada.

Asimismo, se han verificado que las condiciones de calidad de suelo del río Pangoa cumplen con el ECA para agua vigente.

De lo citado, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Puede ser parcial: Son cantidades mínimas los materiales residuales que se generan para el mantenimiento de la motobomba del camión cisterna, que puede alcanzar extensiones parciales.
- Es indirecto: La disposición inadecuada de materiales residuales son accidentales producto de descuidos del personal a cargo de la captación de agua.
- Intensidad baja: Son cantidades mínimas los materiales residuales que se generan para el mantenimiento de la motobomba del camión cisterna.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación a corto plazo: La disposición inadecuada de materiales residuales son accidentales producto de descuidos del personal a cargo de la captación de agua y pueden ocurrir a corto plazo.
- Reversibilidad de corto plazo: En caso de disposición inadecuada de materiales residuales, la limpieza es a corto plazo.
- Recuperabilidad de corto plazo: En caso de disposición inadecuada de materiales residuales, la limpieza es a corto plazo.
- De manifestación irregular: Son aspectos accidentales.

Impacto: Alteración de la calidad del agua subterránea.

La infiltración en el campo de percolación de las aguas residuales domésticas tratadas de manera primaria en un biodigestor podría en algunos casos, generar la alteración de la calidad de las aguas subterráneas. Sin embargo, en muchos estudios (Jairo Romero Rojas, 2008), se demuestra que con un espesor de suelo no saturado de 0,6 m a 1,2 m es posible remover bacterias y virus a niveles aceptables. La remoción de bacterias, virus, helmintos y patógenos la efectúa el suelo mediante filtración, absorción, desecación, radiación, depredación y exposición a condiciones ambientales adversas para los microorganismos patógenos.

Asimismo, se debe tener en cuenta que el ítem 2 de la Guía de Diseño de la Norma IS. 020 "Tanques Sépticos" del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), establece que la profundidad mínima de las zanjas de percolación debe ser de 0,6 m en donde se procure mantener una separación mínima de 2 m entre el fondo de la zanja y el nivel freático.

Por otro lado, teniendo en cuenta que, de acuerdo al Estudio Hidrogeológico de la Locación Pad B, se realizaron sondajes eléctricos en el área de estudio, en donde se concluyó que el nivel freático en el área de estudio se encontraría a una profundidad mayor a los 10 metros.

Ahora bien, considerando que el presente proyecto de biodigestor e infiltración en el terreno, contempla zanjas de infiltración con una profundidad de 0,6 m, se cumple con lo recomendado en el ítem 2 de la Guía de Diseño de la Norma IS. 020 del RNE, dado que al estar el nivel freático a profundidades superiores a los 10 metros, con respecto al nivel del terreno, existiría una separación entre el fondo de la zanja y el nivel freático de más de 2 m, por lo cual se aseguraría la remoción adecuada de los contaminantes aún presentes en el agua residual domestica tratada de manera primaria en el biodigestor; implicando que no se alterará la calidad de las aguas subterráneas.

Por lo expuesto, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Es puntual: Ocurre en el sitio de la infiltración de las aguas residuales tratadas.
- Es directo: Los efluentes son generados por el campamento del plan de abandono.
- Intensidad baja: La alteración de la calidad de agua prácticamente no se va a presentar, considerando que el nivel freático se ubica a profundidades superiores a los 10 metros.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación a largo plazo: La alteración de la calidad de agua prácticamente no se va a presentar, considerando que el nivel freático se ubica a profundidades superiores a los 10 metros.
- Reversibilidad a corto plazo: Luego de culminado las obras las aguas residuales infiltrados culminan su tratamiento en el subsuelo.
- Recuperabilidad a corto plazo: Luego de culminado las obras las aguas residuales infiltrados culminan su tratamiento en el subsuelo.
- De manifestación irregular: La alteración de la calidad de agua prácticamente no se va a presentar.

Suelo

Impacto: Alteración de la calidad de suelos

Durante el manejo de los materiales residuales producto de las actividades de desmontaje de las instalaciones de la Locación Pad B y la línea de conducción de agua, es posible que se afecte la calidad del suelo. Por tal motivo, todo residuo será almacenado en recipientes herméticos y luego trasladados fuera de la Locación Pad B, mediante una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada.

Asimismo, se han verificado las condiciones de calidad de suelo de las áreas empleadas durante la etapa de perforación, constatándose que cumple con el Estándar de Calidad de Suelo tipo agrícola.

De lo citado, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Puntual: Sólo puede en los sitios de desmontaje, donde se realiza el manejo de materiales residuales.

- Es indirecto: La disposición inadecuada de materiales residuales son accidentales producto de descuidos del personal a cargo de la captación de agua.
- Intensidad baja: Son cantidades mínimas los materiales residuales que se disponen inadecuadamente.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación a corto plazo: La disposición inadecuada de materiales residuales son accidentales producto de descuidos del personal.
- Reversibilidad de inmediato: En caso de disposición inadecuada de materiales residuales, la limpieza es de inmediato.
- Recuperabilidad de corto plazo: En caso de disposición inadecuada de materiales residuales, la limpieza es de inmediato.
- De manifestación irregular: Son aspectos accidentales.

12.6.2 MEDIO BIOLÓGICO

Flora silvestre

Impacto: Afectación de la flora de importancia social, cultivada y silvestre

De acuerdo al mapa de vegetación (Mapa LBB-01A) en el entorno de la Locación Pad B y dentro del Área de Influencia del Plan de Abandono, se registra la unidad de vegetación de “Complejo de chacras y Purmas” (UV03), donde se puede encontrar especies de flora de importancia social y cultivada (ver Cuadro 12-9); asimismo, se registra un sector de “Bosque alto submontano en laderas” (UV07).

Cuadro 12-9 Especies de flora de uso por la población local

N°	Familia	Especie	Nombre común	Usos y costumbres			
				Alimento	Ornamental	Construcción	Medicinal
1	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	chilco				X
2	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>					X
3	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	yuca	X			
4	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	platanillo		X		
5	Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i>	malva				X
6	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	topa			X	
7	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	plátano	X			
8	Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	cordoncillo				X

Fuente: Monitoreo Biológico en la Locación PAD B – Lote 108. Etapa de Perforación. 2019 y Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto “Perforación Exploratoria desde 10 Plataformas en el Lote 108”, aprobado el 12 de setiembre de 2014 mediante Resolución Directoral N° 273-2014-MEM-DGAAE. En octubre de 2017 se obtuvo la ampliación de la vigencia de la Certificación Ambiental de este EIA, a través de la Resolución Directoral N° 313-2017-SENACE/DCA.
Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

La vegetación mencionada no será afectada por las actividades de abandono de la Locación, debido a que estas se realizarán al interior de su área intervenida.

En relación al sistema de captación de agua fresca, su línea de captación de agua es superficial (800 m de tubería de 3 ½") y recorre en su mayor parte la unidad de vegetación de Complejo de chacras y Purmas (UV03) y un sector del Bosque alto submontano en laderas (UV07). Para su instalación únicamente fueron necesarias actividades de limpieza de vegetación herbácea por donde recorrió la línea de captación, no realizándose actividades de corte de vegetación arbórea y/o arbustiva; por tal motivo, para su desmontaje, igualmente se realizará la limpieza de únicamente vegetación herbácea de las unidades de vegetación mencionadas en un ancho de 1.0 m y sólo en los lugares que sea necesario.

Cabe indicar que la estación de bombeo de la captación de agua fue retirada anteriormente, mediante Carta de comunicación de Suspensión Temporal de la Perforación Exploratorio en Locación Pad B del Lote 108, Pluspetrol, 2019 (Anexo 1.8 del documento del Plan de Abandono. Esta área pertenece a un predio privado destinado para actividades agrícolas, el cual fue alquilado por Pluspetrol.

De lo citado, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Parcial: Se realizará la limpieza de únicamente vegetación herbácea en un ancho de 1.0 m y sólo en los lugares que sea necesario, en un ancho de 1.0 m y longitud de 800 m.
- Es directo: La limpieza de vegetación herbácea se realiza para el desmontaje de la Línea de captación de agua.
- Intensidad baja: Se realizará la limpieza de únicamente vegetación herbácea y sólo en los lugares que sea necesario.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación de inmediato: se inicia con el desmontaje de la Línea de captación de agua
- Reversibilidad de corto plazo: La vegetación herbácea afectada vuelve a crecer en un año.
- Recuperabilidad de corto plazo: La vegetación herbácea afectada vuelve a crecer en un año.
- De manifestación irregular: La limpieza de vegetación herbácea se realiza sólo para el desmontaje y en caso sea necesario.

Impacto: Afectación de la flora por la generación de material particulado

En el entorno de la Locación Pad B se registra flora silvestre y áreas de cultivo (ver lista de especies de las condiciones actuales, Monitoreo Biológico - 2019). Esta vegetación puede ser afectada por las emisiones de material particulado (polvo) que se puede generar durante las actividades de remoción de suelos para el desmontaje de las instalaciones y las actividades de desmovilización de los materiales y equipos. El polvo se puede depositar sobre su superficie foliar, obstruyendo las estomas y disminuyendo su capacidad para tomar el dióxido de carbono atmosférico, el agua y la energía solar, necesarias para la realización de la fotosíntesis.

Por lo mencionado, este impacto es de importancia moderada (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Parcial: Puede ocurrir en sectores adyacentes de la Locación PAD B y accesos.
- Es directo: Las emisiones de material particulado son generadas por las actividades del Plan de Abandono.
- Intensidad baja: Las emisiones se generan dependiendo de las condiciones climáticas y en sectores de actividades de desmontaje y movilización.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- Es acumulativo: Puede ser acumulativo el material particulado que se deposita sobre su superficie foliar.
- No es sinérgico: El material particulado sobre superficie foliar puede perjudicar su fotosíntesis
- Manifestación a corto plazo: Las emisiones se generan dependiendo de las condiciones climáticas
- Reversibilidad a medio plazo: El material particulado puede ser lavado por las fuertes lluvias que ocurren en la zona del Plan de Abandono.
- Recuperabilidad a medio plazo: El material particulado puede ser lavado por las fuertes lluvias que ocurren en la zona del Plan de Abandono.
- De manifestación periódica: Según las actividades del Plan de Abandono.

Fauna

Impacto: Ahuyentamiento de la fauna silvestre

En la Etapa de Abandono la fauna silvestre en el área de influencia de la Locación Pad B no se afectará directamente, para ello se mantendrá especial atención a cumplir con los niveles de ruido ambiental en el entorno inmediato de la locación, así como con la calidad de aire asociada a material particulado por las labores de desmantelamiento, y se mantendrán condiciones estables del terreno durante las labores de nivelación y estabilización de áreas. Se mantendrá asimismo la capacitación sobre el Código de Conducta que prohíbe a todo personal la caza, captura, tenencia y comercio de especímenes, productos y/o subproductos de especies de fauna y flora de origen silvestre.

Cabe indicar que según la evaluación del Monitoreo Biológico (2019) en el entorno de las áreas mencionadas, se han registrado especies protegidas de mamíferos tales como: 3 especies categorizadas en la legislación internacional, siendo *Phyllostomus hastatus*, *Carollia brevicauda*, *Euryoryzomys macconnelli* categorizadas en la lista de IUCN como preocupación menor (LC); no se registraron especies endémicas.

De lo citado, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Puntual: Las actividades de abandono se realizan en las áreas intervenidas, por lo que la presencia de fauna silvestre es poco probable, lo cual implica que el ahuyentamiento pueda ocurrir en sectores puntuales.
- Es indirecto: Las actividades de abandono se realizan en las áreas intervenidas, por lo que la presencia de fauna silvestre es poco probable, a excepción que alguna especie ingrese al área de la Locación.
- Intensidad baja: Las actividades de abandono se realizan en las áreas intervenidas, por lo que la presencia de fauna silvestre es poco probable, a excepción que alguna especie ingrese al área de la Locación.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.

- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación a corto plazo: La presencia de la fauna silvestre dentro de la Locación puede ocurrir a corto plazo.
- Reversibilidad de inmediato: La fauna silvestre retorna a las inmediaciones de la Locación PAD B.
- Recuperabilidad de inmediato: La fauna silvestre retorna a las inmediaciones de la Locación PAD B.
- De manifestación irregular: La presencia de la fauna silvestre en la Locación es irregular.

Impacto: Perturbación a la fauna doméstica y de importancia social

En el área de influencia del presente Plan de Abandono se ha registrado fauna silvestre o de importancia social, los que son mostrados en el Cuadro 12-10, esta fauna puede ser perturbada durante el desmontaje de la Línea de Captación de Agua, que recorre en su mayor parte la unidad de vegetación de Complejo de chacras y Purmas, que presenta áreas cultivadas, y un sector de Bosque alto submontano en laderas, donde se realizará únicamente la limpieza de vegetación herbácea en un ancho de 1.0 m y sólo en los lugares que sea necesario. Cabe indicar que el riesgo de atropellamiento a la fauna se ha incluido en el Plan de Contingencias.

La línea de captación de agua es superficial (800 m de tubería de 3 ½”), cuya estación de bombeo de la captación de agua fue retirada anteriormente, mediante Carta de comunicación de Suspensión Temporal de la Perforación Exploratorio en Locación Pad B del Lote 108, Pluspetrol, 2019 (Anexo 1.8 del documento del Plan de Abandono).

Cuadro 12-10 Especies de fauna de uso por la población local

N°	Familia	Especie	Nombre común	Usos y costumbres			
				Alimento	Ornamental	Construcción	Medicinal
1	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Loro Harinoso		X		
2	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro de Cabeza Azul		X		
3	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Añuje	X			

Fuente: Monitoreo Biológico en la Locación PAD B – Lote 108. Etapa de Perforación. 2019 y Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto “Perforación Exploratoria desde 10 Plataformas en el Lote 108”, aprobado el 12 de setiembre de 2014 mediante Resolución Directoral N° 273-2014-MEM-DGAAE. En octubre de 2017 se obtuvo la ampliación de la vigencia de la Certificación Ambiental de este EIA, a través de la Resolución Directoral N° 313-2017-SENACE/DCA.

Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2021.

Se precisa que en el área de influencia del presente Plan de Abandono no se han registrado fauna doméstica que pueda ser perturbada por las actividades a ser desarrolladas; asimismo, al interior del área de la Locación Pad B, donde se ubican las instalaciones de la Locación PAD B, no se registra fauna silvestre o de importancia social.

Por lo expuesto, este impacto es de importancia moderada (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Parcial: La fauna se puede registrar a lo largo de la Línea de Captación.

- Es directo: Ocurre debido a las actividades de limpieza de vegetación herbácea.
- Intensidad baja: La mayor parte de la Línea de Captación se ubica sobre áreas de cultivo.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación a corto plazo: La presencia de la fauna silvestre puede ocurrir a corto plazo.
- Reversibilidad a corto plazo: La fauna silvestre retorna luego del retiro de la Línea de Captación.
- Recuperabilidad a corto plazo: La fauna silvestre retorna luego del retiro de la Línea de Captación.
- De manifestación irregular: La presencia de la fauna silvestre es irregular.

Impacto: Afectación de la fauna acuática

De acuerdo a las estaciones de muestreo ubicadas en el río Pangoa, se han reportado 24 especies; de los cuales, 13 especies son capturadas básicamente para consumo por parte de las comunidades aledañas. De las especies de peces colectadas tenemos: Mojarrita, Fasaco Carachama, entre otros.

La fauna mencionada se podría afectar en caso de disposición inadecuada en el cauce del río, los materiales residuales producto de algún mantenimiento que se requiera durante el manejo de la motobomba, teniendo en cuenta que se realizarán captaciones de agua mediante camiones cisterna. Por tal motivo, todo residuo será almacenado en recipientes herméticos y luego trasladados fuera de la Locación Pad B, mediante una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada.

De lo citado, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Puede ser parcial: Son cantidades mínimas los materiales residuales que se generan para el mantenimiento de la motobomba del camión cisterna.
- Es indirecto: La disposición inadecuada de materiales residuales son accidentales producto de descuidos del personal a cargo de la captación de agua.
- Intensidad baja: Son cantidades mínimas los materiales residuales que se generan para el mantenimiento de la motobomba del camión cisterna.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación a corto plazo: La disposición inadecuada de materiales residuales en el cauce del río son accidentales producto de descuidos del personal a cargo de la captación de agua y pueden ocurrir a corto plazo.
- Reversibilidad de corto plazo: En caso de disposición inadecuada de materiales residuales, la limpieza es a corto plazo.
- Recuperabilidad de corto plazo: En caso de disposición inadecuada de materiales residuales, la limpieza es a corto plazo.
- De manifestación irregular: Son aspectos accidentales.

12.6.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Aspectos Sociales

Impacto: Alteración del tránsito vial terrestre

Las actividades de movilización y desmovilización de personal, equipos y materiales se realizarán por las vías de acceso locales existentes, que unen a la localidad de Centro Piotoa, y las localidades CP Villa Real de Piotoa y la Comunidad Nativa Gloriabamba (tramo de la vía que intercepta los terrenos de la Comunidad, pero que se encuentra alejado del asentamiento de la población).

De acuerdo a los trabajos de campo realizados, en las vías locales mencionadas, se han encontrado condiciones favorables de circulación, mostrando un tránsito fluido de vehículos; es decir, que no se generan problemas por congestión vehicular en ninguna de las intersecciones de estas vías. Cabe indicar que los vehículos que circulan por las vías mencionadas están conformados en su mayoría por vehículos ligeros, como: autos, camionetas rurales y motos.

De lo citado, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Puntual: Ocurre en sitios puntuales, principalmente en las intersecciones.
- Es directo: están relacionadas a las actividades de movilización y desmovilización del Plan de Abandono.
- Intensidad baja: Son pocas las unidades que transportarán los materiales producto de las labores de desmontaje.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación a corto plazo: La alteración del tránsito vial terrestre puede ocurrir a corto plazo.
- Reversibilidad de corto plazo: Luego del posible congestiónamiento el tránsito vial vuelve a sus condiciones iniciales.
- Recuperabilidad de corto plazo: Luego del posible congestiónamiento el tránsito vial vuelve a sus condiciones iniciales.
- De manifestación irregular: Son aspectos de ocurrencia irregular.

Impacto: Perturbación de la población local

A fin de asegurar que el personal contratistas y subcontratistas no generen situaciones de comportamientos indeseados en el ámbito del área de influencia se realizará la difusión y aplicación obligatoria del Código de Conducta del Proyecto.

Asimismo, se difundirá entre la población local el Código de Conducta a fin de que conozcan los lineamientos para realizar la actividad, así como los mecanismos para comunicar al personal de Relaciones Comunitarias de cualquier queja, consulta u otro aspecto que consideren necesario, de manera que la comunicación sea fluida, a fin de evitar cualquier perturbación a la vida cotidiana de la población.

Por lo expuesto, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Puntual: Ocurre en sitios puntuales.
- Es indirecto: Están relacionadas al comportamiento del personal del Plan de Abandono.
- Intensidad moderada: Pueden generar problemas de intensidad media con la población local.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- No es acumulativo: No se registran otras actividades que puedan generar el efecto acumulativo.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación a corto plazo: La perturbación de la población local puede ocurrir a coroto plazo.
- Reversibilidad de corto plazo: Luego de la ocurrencia se vuelve a las condiciones iniciales.
- Recuperabilidad de corto plazo: Luego de la ocurrencia se vuelve a las condiciones iniciales.
- De manifestación irregular: Son aspectos de ocurrencia irregular.

Empleo

Impacto: Incremento del empleo local

Para el Plan de Abandono se requerirán aproximadamente treinta (30) trabajadores como mano de obra calificada. Esta mano de obra podrá provenir asimismo el área de influencia o la región.

Por otra parte, se tiene previsto contratar mano de obra local en un estimado de veinte (20) personas provenientes del área de influencia del Plan de Abandono, las mismas que serán convocadas de acuerdo a las características y avances de los trabajos de abandono.

Cabe indicar, que se priorizará la contratación de la población local, principalmente del poblado de Centro Piotoa.

De manera indirecta, se hará uso de servicios y adquisición de insumos y alimentos en el área de influencia del distrito de Mazamari, aportando a la economía local.

Por lo mencionado, este impacto ambiental es considerado de importancia moderada (ver Cuadro 12-8), teniendo en cuenta que ocurre en sectores locales, es directo, de intensidad baja, es momentáneo, es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación inmediata, de reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, y es continuo.

Por lo expuesto, este impacto es de importancia irrelevante o baja (ver Cuadro 12-8), considerando lo siguiente:

- Parcial: La población local es beneficiada con los puestos de trabajo.
- Es directo: Las actividades del Plan de Abandono requiere de mano de obra local.
- Intensidad moderada: Se requiere de poco personal para las actividades a ejecutarse.
- Es momentáneo: El Plazo de ejecución del Plan de Abandono es de 1 año.
- Es acumulativo: Con los empleos que se presentan en los centros poblados.
- No es sinérgico: No interactúan con otra actividad que pueda generar sinergismo.
- Manifestación de inmediato: Para el inicio de las actividades del Plan de Abandono.
- Reversibilidad de corto plazo: Al termino de las actividades programadas se vuelve a las condiciones iniciales.

- Recuperabilidad de corto plazo: Al término de las actividades programadas se vuelve a las condiciones iniciales.
- De manifestación continua: Los trabajos son continuos, hasta culminar con el Plan de Abandono.

APÉNDICE 12.1
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE ABANDONO LOCACIÓN PAD B – LOTE 108

Cuadro 1-1 Matriz resumen de evaluación de impactos ambientales de la etapa de abandono de la Locación Pad B

			ABANDONO DE LA LOCACIÓN PAD B												
		Naturaleza	Movilización	Desmontaje de instalaciones de superficie en la Locación Pad B	Desmontaje de la línea de captación de agua fresca - quebrada Pítoa	Manejo de residuos en la Locación	Nivelación y conformación del terreno de la Locación	Descompactación de suelos	Captación de agua	Disposición de aguas residuales domésticas	Manejo de combustible	Actividades en áreas temporales para oficinas, comedor y hospedaje del personal	Actividades de revegetación	Desmovilización	
COMPONENTES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES		Naturaleza	Movilización	Desmontaje de instalaciones de superficie en la Locación Pad B	Desmontaje de la línea de captación de agua fresca - quebrada Pítoa	Manejo de residuos en la Locación	Nivelación y conformación del terreno de la Locación	Descompactación de suelos	Captación de agua	Disposición de aguas residuales domésticas	Manejo de combustible	Actividades en áreas temporales para oficinas, comedor y hospedaje del personal	Actividades de revegetación	Desmovilización
Índice de Importancia (I): 															
MEDIO FÍSICO	Aire	Alteración de la calidad del aire	-	22	22	0	0	22	22	0	0	0	0	22	
	Ruido ambiental	Incremento de niveles sonoros	-	22	22	0	0	22	22	0	0	0	0	22	
	Agua	Alteración de la calidad de agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0
		Alteración de la calidad de agua subterránea	-	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0
Suelo	Alteración de la calidad de suelos	-	0	15	15	15	0	0	15	0	15	15	0	0	
MEDIO BIOLÓGICO	Flora silvestre	Afectación de la flora de importancia social, cultivada y silvestre	-	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Afectación de la flora silvestre por la generación de material particulado	-	26	26	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	-	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
		Perturbación a la fauna doméstica y de importancia social	-	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afectación de la fauna acuática	-	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0		
MEDIO SOCIO-ECON	Aspectos sociales	Alteración del tránsito vehicular.	-	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
		Perturbación de la población local	-	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	
	Empleo	Incremento del empleo local	+	28	28	28	28	28	28	0	0	28	28	28	

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2021.

