

**INFORME N° 00495-2019-OEFA/DEAM-SSIM**

A	:	FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN Director de Evaluación Ambiental
DE	:	ARMANDO MARTIN ENEQUE PUICÓN Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados
		LLOJAN CHUQUISENGO PICON Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Energía
ASUNTO	:	Evaluación ambiental de la flora y fauna en el área de influencia del proyecto de exploración de hidrocarburos, Lote 107 – Locación Osheki, ubicado en la selva central del Perú, en los distritos Ciudad Constitución y Puerto Bermúdez, provincia Oxapampa, departamento Pasco, durante el 2019
CUE	:	2019-03-003
REFERENCIA	:	Planefa 2019
FECHA	:	Lima, 27 de noviembre de 2019

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL**Tabla 1.1.** Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Área de influencia del proyecto de exploración de hidrocarburos en el Lote 107 - Locación Osheki
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Petrolífera Petroleúm del Perú S.R.L.
c.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2019 / POI 2019
d.	Tipo de evaluación	Evaluación Ambiental Temprana
e.	Periodo de ejecución	Del 1 al 17 de abril de 2019

Tabla 1.2. Lista de profesionales que participaron en la evaluación ambiental

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Armando Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete
2	Llojan Chuquisengo Picon	Lic. Químico	Gabinete
3	Víctor Chama Moscoso	Biólogo – Botánico	Campo y gabinete
4	Jhony Ángel Ríos García	Biólogo – Mastozólogo	Campo y gabinete
5	Dany Ernesto Chunga Benavides	Biólogo - Ornitólogo	Campo y gabinete
6	Alfredo Leonardo Guzmán Caldas	Biólogo – Herpetólogo	Campo y gabinete



2. INTRODUCCION

El presente informe corresponde al diagnóstico de flora y fauna, en el marco de la evaluación ambiental temprana (en adelante, EAT¹) realizada durante el 2019 en el ámbito de influencia del proyecto de exploración de hidrocarburos, Lote 107– Locación Osheki. Este informe contiene los resultados, análisis, discusiones y conclusiones de los estudios realizados por la Coordinación de Energía de la Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), como parte del Planefa² del año 2019.

El proyecto en el Lote 107, se encuentra en fase de exploración, y es administrado por Petrolífera Petroléum del Perú S.R.L. se ubica en la selva central del Perú, en los distritos Ciudad Constitución y Puerto Bermúdez, ambos en la provincia Oxapampa, departamento Pasco.

La EAT de flora y fauna silvestre contemplo la realización de una evaluación en la época húmeda del 1 al 17 de abril de 2019. La evaluación al componente flora silvestre se enfocó en la flora arbórea y el componente fauna silvestre con los subcomponentes mamíferos, aves, anfibios y reptiles.

Con la finalidad de realizar la interpretación, el análisis de los resultados y evidenciar la posible alteración que tendría el proyecto de hidrocarburos sobre los componentes ambientales evaluados, se priorizó la evaluación en la Locación Osheki³ ubicada dentro del Bosque de Protección San Matías San Carlos – BPSMSC⁴, zona de amortiguamiento de dicho Bosque de Protección en el caserío Alto Siria y el Campamento Base Logístico en el Caserío Kimpirari.

Datos recientes muestran que la reducción de la superficie original de los bosques y la distribución de los bosques remanentes en unidades pequeñas y aisladas han conllevando a que los fragmentos tengan condiciones abióticas y bióticas diferentes a las condiciones del bosque originalmente continuo, perdiendo la capacidad de mantener la estructura original de la vegetación arbórea (Saunders *et al.*, 1991; Turner *et al.*, 1996 y Tabarelli *et al.*, 1999).

En ese sentido, la evaluación relacionada a los componentes de flora y fauna en el área de influencia⁵ de la Locación Osheki es necesaria, con el fin de registrar el estado ambiental al 2019. Teniendo claro que, numerosos factores antropogénicos han sido implicados como causantes de la destrucción, modificación y pérdida de sus ambientes naturales, provocando impactos ambientales directos los cuales no han sido investigados en todo su alcance, haciéndose necesaria la implementación de mayores controles para la conservación de la biodiversidad presente, como la evaluación de la flora y fauna silvestre (aves, mamíferos y anfibios y reptiles).

¹ Las EATs Son evaluaciones que se realizan en el área de influencia de actividades fiscalizables bajo la competencia del OEFA, determinan el estado de la calidad ambiental sobre la información generada en la línea de base de los instrumentos de gestión ambiental e identifican posibles fuentes contaminantes (naturales y/o antrópicas) antes del inicio de las operaciones extractivas, para posteriormente realizar la vigilancia ambiental de los componentes evaluados.

² El Plan Anual de Fiscalización Ambiental (PLANEFA) es el instrumento a través del cual cada Entidad de Fiscalización Ambiental (EFA) planifica las acciones de fiscalización ambiental (evaluación y supervisión ambiental, así como el ejercicio de la potestad sancionadora) de su competencia a ser efectuadas en el año calendario siguiente. El PLANEFA es elaborado, aprobado y reportado en su cumplimiento por la EFA, de acuerdo a las directivas que el OEFA establezca para tal efecto.

³ De acuerdo con la reunión con Petrolífera Petroléum del Perú S.R.L. realizada el martes 19 de febrero, la exploración se realizará solamente en la Locación Osheki, utilizando el sitio de Punto de Apoyo Logístico (PAL) reubicado en el caserío Alto Siria y el Campamento Base Logístico (CBL) ubicado en el centro poblado Villa Asís de Kimpirari.

⁴ Establecido el 20 de marzo de 1987 mediante Resolución Suprema N.º 0101-87-AG-DGFF, y forma parte del Área Natural Protegida – ANP de la Reserva de Biosfera Oxapampa-Ashaninka-Yanesha.

⁵ Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto de Perforación de hasta 8 pozos entre Exploratorios y Confirmatorios desde las locaciones Osheki y Kametza – Lote 107. Aprobado por Resolución Directoral N.º 071-2017-MEM/DGAAE el 23 de febrero de 2017.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Un modo de determinar la afectación del impacto sobre las comunidades biológicas, son las evaluaciones ambientales especializadas, las cuales permiten dilucidar el real efecto producido en el ambiente. Bajo esta premisa, la evaluación de la flora silvestre se presenta como uno de los estudios principales para cuantificar la extensión del daño ocasionado, siendo uno de los protocolos de mayor uso la instalación de parcelas permanentes (Leaño y Saravia, 1998), donde, en un área de bosque, todos los árboles existentes son identificados, medidos y etiquetados para evaluar su desarrollo en el tiempo y verificar los cambios en la vegetación.

Otro aspecto importante corresponde al estudio de los diferentes grupos de fauna como: comunidades hidrobiológicas, peces, anfibios, reptiles y mamíferos. Los anfibios y reptiles son organismos comúnmente sugeridos como bioindicadores de la calidad ambiental, debido a sus características biológicas que permiten dilucidar los cambios que se producen en el ecosistema (Navas y Otani, 2007; Stuart *et al.*, 2008). Los anfibios se encuentran estrechamente relacionados a los cuerpos de agua y ambientes húmedos, que son utilizados para completar sus ciclos biológicos (Stebbins y Cohen, 1995), de modo que cualquier tipo de afectación podría influir en su presencia y abundancia (Blaustein *et al.*, 1994). Por otro lado, los reptiles poseen una baja dispersión en el ambiente y un alto grado de especialización ecológica, de modo que son ideales para detectar las variaciones en el ambiente donde habitan (Carvajal y Urbina, 2008; Vitt y Caldwell, 2013).

Las aves son uno de los grupos más diversos, y son excelentes bioindicadores ya que su presencia o ausencia y densidad poblacional nos puede dar información acerca de la calidad ambiental del medio o el estado de degradación de un lugar determinado (Soler, 2005). Los cambios en las combinaciones de especies y sus abundancias en las comunidades de aves, y por ende la diversidad, son los elementos que se deben tener en cuenta en el momento de considerar a las aves, o cualquier otro grupo taxonómico, como bioindicadores (Chediak, 1999).

Además, este grupo brinda diversos servicios ecológicos que por lo general sub-valoramos, o incluso no somos capaces de reconocer, como la relación directa entre plantas y aves, debido a la dependencia de ellos para su polinización y dispersión de sus semillas. De hecho, a través de estas actividades, las aves ejercen una fuerte influencia sobre la composición biológica de los ecosistemas (MacKinnon, 2004).

Los mamíferos silvestres también constituyen un grupo sumamente importante entre los animales, los cuales cumplen roles ecológicos como polinizadores, dispersadores de semillas, controladores biológicos (Boddicker *et al.*, 2002), sin embargo, en las últimas décadas la exigencia de estudios de los mamíferos para los proyectos de inversión se ha vuelto prioritario y de necesidad (Aguirre y Kvist, 2005) a razón de su alto grado de amenaza para su conservación. Además, por su susceptibilidad actúan como indicadores del buen estado de conservación de diferentes hábitats (Pacheco *et al.* 2009), lo que ha llevado a muchas especies a estar en listas internacionales: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), Libro Rojo de la UICN Internacional de Conservación de la Naturaleza (Unión) y, la listas de especies amenazadas del gobierno peruano, lo cual obliga a considerar a estas especies en los estudios ambientales.

La presente evaluación permitirá conocer la composición y estructura de la flora y fauna silvestre, así como su situación de amenaza y categoría de conservación dentro del área de influencia del proyecto. La información contenida en este informe, constituirá una fuente informativa, completa y confiable para las acciones posteriores de fiscalización y supervisión ambiental a cargo del OEFA.



3. OBJETIVO

3.1. Objetivo general

Evaluar la flora y fauna en los ecosistemas frágiles y las zonas de evaluación establecidas en el área de influencia del proyecto de exploración de la locación Osheki en el Lote 107, ubicado en la selva central del Perú, en los distritos Ciudad Constitución y Puerto Bermúdez, provincia Oxapampa, departamento Pasco.

3.2. Objetivo específico

- Evaluar la flora silvestre (arbórea) en la locación Osheki, Punto de apoyo logístico (PAL) y el campamento de base logístico (CBL).
- Evaluar la fauna silvestre (mamíferos mayores, aves, anfibios y reptiles) en la Locación Osheki, el punto de apoyo logístico y el campamento de base logística.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto de exploración de hidrocarburos en el Lote 107 – Locación Osheki se ubica en el distrito Codo del Pozuzo, provincia Puerto Inca, departamento Huánuco y los distritos Puerto Bermúdez, Constitución y Palcazú, provincia Oxapampa en el departamento Pasco, cuya superficie se extiende en 252232,329 ha, el cual fue modificado, reduciendo en un 80,10 % del área original (1015442,32)⁶.

El presente proyecto contempla la perforación hasta de 4 pozos (1 exploratorio y 3 confirmatorios) en la locación Osheki⁷ ubicado en el Área Natural Protegida denominado Bosque de Protección San Matías San Carlos.

El Bosque de Protección San Matías San Carlos – BPSMSC fue establecido el 20 de marzo de 1987 mediante Resolución Suprema N.º 0101-87-AG-DGFF, y forma parte del Área Natural Protegida – ANP de la Reserva de Biosfera Oxapampa-Ashaninka-Yanesha. Esta ANP se encuentra ubicada en los distritos Puerto Bermúdez, Constitución, Palcazú y Villa Rica, en la provincia Oxapampa, departamento Pasco, sus altitudes varían entre los 300 y 2250 m s. n. m, y su nombre tiene como origen las 2 cordilleras ubicadas al interior del área natural protegida, San Matías hacia el Norte y San Carlos hacia el Sur, predominando el ecosistema de selva alta o ecorregión de las Yungas Peruanas.

Sin embargo, la Locación Osheki, el Campamento Base Logístico (CBL) y el Punto de Apoyo Logístico (PAL-A) se encuentran ubicados dentro del denominado ecosistema de selva baja, cabe señalar que, este ecosistema corresponde a la ecorregión Bosques Húmedos del Ucayali, comprendiendo altitudes que varían entre los 300 m hasta los 1100 m s. n. m.

Además, el Proyecto Lote 107 se encuentra en el ámbito de la cuenca Pachitea (U.H. 4992) – tributario del río Ucayali en la Vertiente del Océano Atlántico, en la subcuenca del río Pichis (U.H. 49924) – microcuenca de la quebrada Lorenzo.

⁶ Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto de Perforación de hasta 8 pozos entre Exploratorios y Confirmatorios desde las locaciones Osheki y Kametza – Lote 107. Aprobado por Resolución Directoral N.º 071-2017-MEM/DGAAE el 23 de febrero de 2017.

⁷ De acuerdo con la reunión con Petrolífera Petroléum del Perú S.R.L realizada el martes 19 de febrero, la exploración se realizará solamente en la locación Osheki, utilizando el sitio de Punto de Apoyo Logístico (PAL) reubicado en el caserío de Alto Siria y el Campamento Base Logístico (CBL) ubicado en el centro poblado de Villa Asís de Kimpirari.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

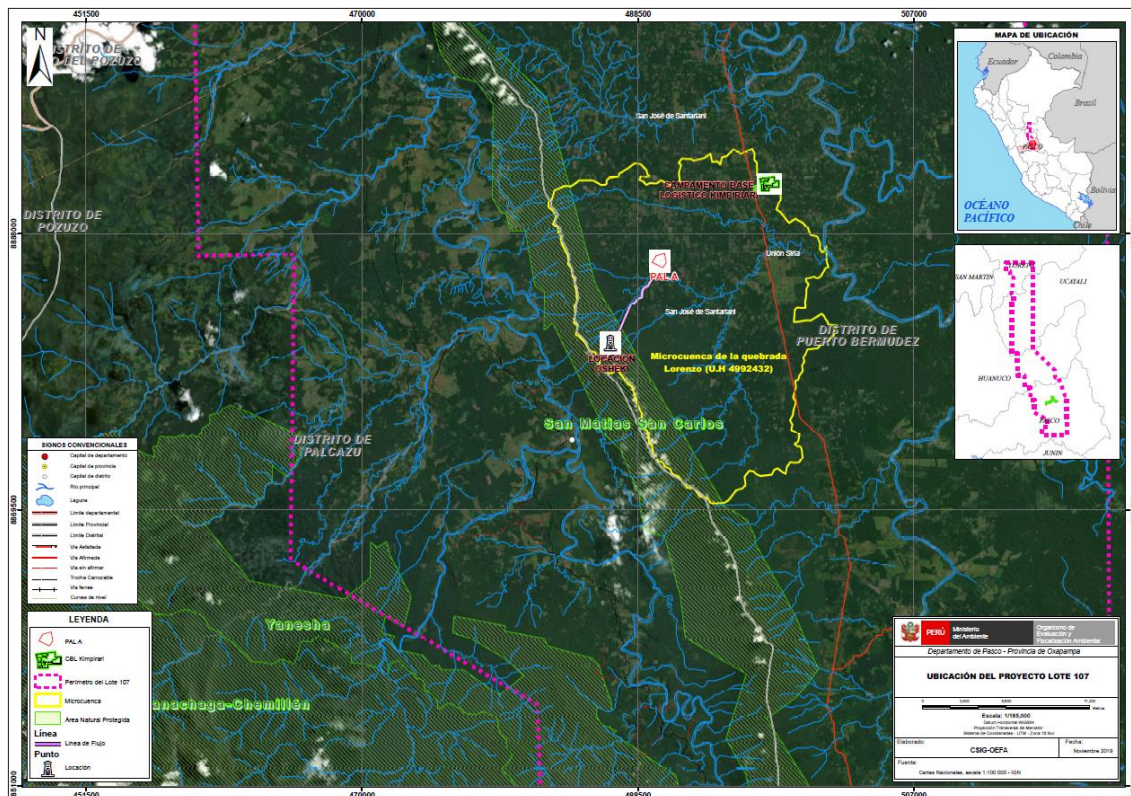


Figura 4.1. Mapa del área de estudio – Proyecto Lote 107.

Es importante mencionar que el presente estudio de Flora y Fauna silvestre se realizó en 3 zonas dentro del área de influencia del proyecto Lote 107 – Locación Osheki, estas fueron: i) Plataforma Osheki ubicado dentro del ANP Bosque de Protección San Matías San Carlos comunidad nativa San José de Santariani, ii) Campamento Base Logístico CBL ubicado en áreas del caserío Kimpirari y iii) En la zona de amortiguamiento de ANP de BPSMSC – Punto de Apoyo Logístico PAL en el caserío Ato Siria.

Otro punto importante a tratar es el uso actual de la tierra en las zonas ii) y iii), donde es notoria la predominancia de actividades agropecuarias, principalmente relacionado al mantenimiento de pastos cultivados para las actividades de ganadería, seguido de cultivos como cacao, plátano y yuca entre otros frutales. Estos suelos, según la clasificación de tierras por uso mayor, corresponden a tierras de protección y pastoreo.

5. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la metodología empleada en la ambiental de flora y fauna en el área de influencia del proyecto de exploración de hidrocarburos, Lote 107 – Locación Osheki. Dicha metodología está dividida para cada uno de los componentes y subcomponentes ambientales evaluados.

5.1. Flora silvestre

Para la evaluación de flora silvestre en el proyecto de exploración de hidrocarburos, Lote 107 – Locación Osheki se consideró la metodología de parcelas permanentes de muestreo (PPM), establecida por Phillips, O.L., *et al.* (2009) en el «Manual de campo para el establecimiento y remediación de parcelas» de la Red Amazónica de Inventarios Forestales



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

(RAINFOR) y la metodología de transectos tipo Gentry de 0,1 ha, usado extensivamente en bosques tropicales por Gentry (e.g., Camara y Díaz del Olmo, 2013, Gentry, 1988a, Enquist y Niklas 2001; Phillips y Miller 2002; y Phillips *et al.* 2003). Considerado también en los lineamientos establecidos en la Guía de inventario de la flora y vegetación⁸ publicada y aprobada por el Ministerio del Ambiente. El detalle se muestra en la Tabla 5.1.

5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación de flora silvestre

La evaluación de flora silvestre en el proyecto de exploración de hidrocarburos, Lote 107 – Locación Osheki se consideró la metodología de parcelas permanentes de muestreo (PPM), establecida por Phillips, O.L., *et al.* (2009) en el «Manual de campo para el establecimiento y remediación de parcelas» de la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR) y los lineamientos establecidos en la Guía de inventario de la flora y vegetación⁹ publicada y aprobada por el Ministerio del Ambiente. El detalle se muestra en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Referencias para la evaluación de flora arbórea en el proyecto de exploración de hidrocarburos, Lote 107 – Locación Osheki

Componente Ambiental	Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Flora silvestre	Guía de inventario de la flora y vegetación del Ministerio del Ambiente	Todas	Perú	MINAM	R.M. N° 059-2015-MINAM	2015
	Manual de establecimiento y remediciones de parcelas permanentes.	Toda (87 p)	Bolivia	RAINFOR	Phillips, O.L., <i>et al.</i> (2009)	2009
	Transect sampling of vegetation formations of phanerophytes and chamaephytes (I):	--	--	Universidad de Sevilla - España	Camara, R., y Díaz del Olmo (2013)	2013

5.1.2. Ubicación de parcelas de flora silvestre

La evaluación realizada en el área de influencia del proyecto de exploración de hidrocarburos, Lote 107 – Locación Osheki, se realizó en 3 zonas de evaluación (Informe N.º 100-2019-OEFA-DEAM/SSIM).

Para esta evaluación se instalaron 2 parcelas permanentes de 50 m por 100 m (0,5 ha) en 2 sectores de bosque primario (ecosistema frágil) presentes en el área de influencia del proyecto de exploración del Lote 107 – Locación Osheki como se detalla en la Tabla 5.2. Además, se realizó la evaluación cualitativa de flora en ambos sectores, principalmente con el objeto de registrar especies arbóreas que no fueron registrados en las parcelas.

Del mismo modo, se instalaron y evaluaron 4 transectos tipo Gentry de 2 m por 500 m (0,1 ha). En la zona-2, que corresponde al CBL - Campamento Base Logístico ubicado en el caserío Kimpirari, se instaló y avaluó 2 transectos. Del mismo modo, en la zona-3, que corresponde al Punto de Apoyo Logístico - PAL en el caserío de Alto Siria, se instaló y evaluaron 2 transectos (Tabla 5.3). Ambas zonas corresponden a áreas de cultivo y bosque secundario que contienen fragmentos de bosque primario y que forman parte del área de influencia del proyecto de exploración en el Lote 107 – Locación Osheki. Además, en ambas

⁸ Aprobada con Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM por la Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural del Ministerio del Ambiente – MINAM. 2015. 21-31pp.

⁹ Aprobada con Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM por la Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural del Ministerio del Ambiente – MINAM. 2015. 21-31pp.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios
Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

zonas se realizaron colectas generales, principalmente con el objeto de registrar especies arbóreas que no fueron registrados en los transectos.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Tabla 5.2.** Ubicación de parcelas permanentes de muestreo de flora silvestre

Zona	Ecosistema Frágil	Parcela	Código Parcela OEFA	Vértices de Parcela	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m)	Formación vegetal	Descripción
				Vértices	WGS84 – 18L				
					Este (m)	Norte (m)			
Zona-1	EF1	1	FL-107-PPM1	1	486910	8880959	386	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Ladera de montaña fuertemente empinada – Bh-Lmfe (Ecosistema Frágil)	Bosque primario conservado, con presencia de árboles de una altura entre 5 m - 35 m, arbustos y hierbas típico de bosque sin perturbación, cuya topografía es de pendiente moderada 10° a 15°. Suelo rocoso (piedras grandes de río) por estar ubicado al margen derecho del río blanco. Además, el suelo presenta abundante materia orgánica debido a la buena conservación del área.
				2	486890	8881016	376		
				3	486996	8881031	374		
				4	486996	8880988	376		
		2	FL-107-PPM2	1	487103	8880210	611		Bosque primario conservado, con presencia de árboles de gran altura entre 5 m - 40 m, arbustos y hierbas típico de bosque sin perturbación, su topografía es irregular debido a las pendientes que superan los 50°. Suelo arcilloso y tierra negra con abundante materia orgánica debido a la buena conservación del área.
				2	487151	8880221	599		
				3	487150	8880316	582		
				4	487103	8880311	611		

Fuente: Anexo 9.1 – Reporte de campo



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.3. Ubicación de transectos de muestreo de flora silvestre

Zona	Código Transecto OEFA	Sub-Transecto	Coordenadas UTM						Formación Vegetal	Descripción
			WGS84 – Zona 18L							
			Inicial			Final				
			Este (m)	Norte (m)	Altitud	Este (m)	Norte (m)	Altitud		
Zona-2	FL-107CBL-TG1	1	497054	8891473	333	497008	8891478	332	Corresponde a la unidad de vegetación de Bosque húmedo de Colinas bajas moderadamente disectadas – Bh-Cbmd (Fragmentos de bosque - Purma y pastizales)	Fragmento de bosque secundario, en ambos lados del transecto presenta especies cultivadas como: cacao, plátano y pastizales para ganado, además de zonas denominadas purmas (áreas de cultivo abandonadas). Topografía irregular por presencia de colinas moderadamente ondulada. Suelo arcilloso y negro debido a la materia orgánica presente. se evidencian especies típicas de bosque secundario como: <i>Zanthoxylon</i> sp. (Limoncillo), <i>Sapium</i> sp. (Leche leche), <i>Inga</i> sp., <i>Apeiba</i> sp. (Peine de mono).
		2	497008	8891478	332	497008	8891478	332		
		3	496958	8891473	332	496910	8891479	332		
		4	496910	8891479	333	496868	8891481	332		
		5	496868	8891481	332	496839	8891502	332		
		6	496839	8891502	333	496801	8891489	332		
		7	496801	8891489	333	496761	8891468	332		
		8	496761	8891468	332	496727	8891466	333		
		9	496727	8891466	332	496699	8891441	333		
		10	496699	8891441	333	496708	8891385	333		
	FL-107CBL-TG2	1	497198	8891148	336	497225	8891166	336	Corresponde a la unidad de vegetación de Bosque húmedo de Colinas bajas moderadamente disectadas – Bh-Cbmd (Fragmento de bosque primario)	Fragmentos de bosque primario con presencia de especies maderables y no maderables en buen estado de conservación, especies como: <i>Hura crepitans</i> , (Catahua) <i>Virola</i> sp. (Cumala), <i>Guarea</i> sp. (Requia), <i>Cedrela</i> sp. (Cedro), <i>Sloanea</i> sp. (Aleton) y <i>Pseudolmedia</i> sp. (Chimicua) <i>Pourouma</i> sp. (Ubilla), <i>Pouteria</i> sp. (Caimito) entre otras. La zona presenta una serie de quebradas y riachuelos pequeños que forman parte una red importante. Suelo arcilloso negro con bastante materia orgánica sin perturbación.
		2	497225	8891166	336	497206	8891190	336		
		3	497206	8891190	336	497243	8891185	334		
		4	497243	8891185	334	497224	8891225	336		
		5	497224	8891225	336	497263	8891249	336		
		6	497263	8891249	336	497233	8891276	335		
		7	497233	8891276	335	497247	8891313	336		
		8	497247	8891313	336	497208	8891313	336		
		9	497208	8891313	336	497175	8891270	335		
		10	497175	8891270	335	497166	8891297	338		
Zona-3	FL-107PAL-TG1	1	489569	8885093	220	489617	8885083	221	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Lomadas – Bh-Lo (Fragmento	Fragmentos de bosque secundario «fajas» que limitan áreas de cultivo de café, yuca, cacao, entre otros.
		2	489617	8885083	221	489663	8885069	221		



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	Código Transecto OEFA	Sub-Transecto	Coordenadas UTM						Formación Vegetal	Descripción			
			WGS84 – Zona 18L										
			Inicial			Final							
			Este (m)	Norte (m)	Altitud	Este (m)	Norte (m)	Altitud					
		3	489663	8885069	221	489712	8885061	222	de bosque, principalmente vegetación ribereña)	Además, forman parte de vegetación ribereña del río Kirishari, con especies típicas como: <i>Pourouma minor</i> (ubilla), <i>Allophylus</i> sp., <i>Ficus</i> sp. (ojé), <i>Miconia</i> sp., <i>Urera</i> sp., <i>Inga</i> sp. (chimbillo). Topografía ligeramente plana con suelo descubierto y en ciertos fragmentos con abundante materia orgánica.			
		4	489712	8885061	222	489757	8885074	220					
		5	489757	8885074	220	489782	8885116	219					
		6	489782	8885116	219	489807	8885158	220					
		7	489807	8885158	220	489828	8885204	221					
		8	489828	8885204	221	489860	8885238	221					
		9	489860	8885238	221	489902	8885261	222					
		10	489902	8885261	222	489943	8885281	222					
		FL-107PAL-TG2	1	490044	8884773	262	490011	8884741			362	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Lomadas – Bh-Lo (Fragmento de bosque, principalmente vegetación ribereña)	Fragmento de bosque primario «fragmento de vegetación ribereña» en proceso de degradación, presenta una mixtura de especies de bosque primario, secundario y purma, entre ellas: <i>Guarea</i> sp. (requia), <i>Ormosia</i> sp. (Huayruro), <i>Jacaranda copaia</i> (Achihua), <i>Protium</i> sp. (Copal) y además de <i>Ficus</i> sp. (Oje), <i>Inga</i> sp. (Shimbillo) y <i>Pouteria</i> sp. (Caimito). Asimismo, presentan árboles codificados y reconocidos como semilleros, los cuales son monitoreados por Serfor. La topografía es irregular y accidentada con suelo arcilloso que mantiene buena cantidad de materia orgánica.
			2	490011	8884741	362	489966	8884755			264		
	3		489966	8884755	264	489968	8884807	263					
	4		489968	8884807	263	489922	8884801	263					
	5		489922	8884801	263	489954	8884831	264					
	6		489954	8884831	264	489984	8884875	264					
	7		489984	8884875	264	490028	8884901	262					
	8		490028	8884901	262	489977	8884900	263					
	9	489977	8884900	263	489959	8884859	263						
	10	489959	8884859	263	489931	8884895	258						

Fuente: Anexo 9.1 – Reporte de campo



5.1.3. Parámetros y métodos de análisis

Para la evaluación de flora silvestre (arbóreas) se realizó tomando como referencia la metodología de parcelas permanentes, establecida por Phillips *et al.* (2009) en el «Manual de campo para el establecimiento y remediación de parcelas» de la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR). Para un mejor entendimiento de las técnicas de evaluación, se describen a continuación las actividades realizadas.

Las parcelas permanentes tuvieron una dimensión de 50 m x 100 m y fueron sub-divididas en 8 sub-parcelas de 25 m x 25 m, equivalente a 0,5 hectáreas (ha) de superficie. Sin embargo, es importante señalar que el manual de RAINFOR indica que se debe delimitar parcelas cuadrangulares con dimensiones de 100 m x 100 m. Esta modificación de forma y diseño en el presente estudio se realizó teniendo en cuenta las características del tipo bosque «bosque montano», con el objetivo de abarcar únicamente el área del fragmento de bosque seleccionado.

Las parcelas fueron delimitadas colocando cuerdas a lo largo de los bordes externos, así como en los bordes internos de cada sub-parcela. Cabe precisar que, la orientación de los límites de cada parcela fue registrada y guiada por una brújula, para evitar que pequeñas desviaciones en la orientación causen una incorrecta inclusión o exclusión de árboles cercanos a los bordes de la parcela. Luego, se registraron los datos de todos los árboles que tuvieron igual o más de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) medidos a 1,3 m del suelo. Es decir, se anotó el diámetro y la altura de cada individuo; además, se registraron características de forma, posición, inclinación, estado, entre otras. Asimismo, se tomó en cuenta el ingreso de luz e infestación de lianas en las especies arbóreas registradas. En este sentido, se evaluó el 100 % de la vegetación arbórea existente en las parcelas de muestreo de 0,1 ha; donde cada individuo recibió una codificación que lo identificaba, la cual fue referenciada bajo el sistema cartesiano (x, y).

Respecto a los transectos tipo Gentry de 0,1 ha la evaluación dio prioridad a los fragmentos de bosque primario, aun presentes en los centros poblados Kimpirari y Alto Siria, cada transecto consistió en la instalación de 10 sub-transectos de 2 m x 50 m, totalizando 0,1 ha en el cual se evaluó toda planta no-escandente con raíces dentro del área del transecto y con un tallo de ≥ 5 cm de diámetro, a una altura de 1,30 m (DAP). Los protocolos completos para el establecimiento, colección y análisis de muestras de bosques de 0,1 ha son descritas en detalle las evaluaciones realizadas por Gentry (1988b) y Phillips y Miller (2002).

Adicionalmente a la evaluación de flora arbórea, dentro de las parcelas permanentes, se realizaron colectas generales de individuos que no habían sido registrados aún (evaluación cualitativa), con la intención de obtener una mejor caracterización de la vegetación aledaña a los diferentes caseríos dentro de las zonas de evaluación.

Las colecciones botánicas «voucher» se realizaron en el caso de que una especie no hubiera sido identificada y cuando existiese cualquier incertidumbre para su identificación en campo. Todo individuo colectado tuvo un duplicado además del original; por otro lado, las colecciones repetidas de plantas estériles fueron usadas para distinguir confiablemente las morfo-especies¹⁰. La colecta de muestras de las especies arbóreas evaluadas se realizó haciendo uso de los siguientes equipos: tijeras botánicas de mano, tijeras botánicas telescópicas para árboles de gran tamaño, las «patas de loro» y arnés de seguridad para trepar árboles de gran tamaño.

¹⁰ Morfo-especie: Nombre eventual de una especie, basado en caracteres morfológicos.



El material botánico colectado fue conservado en alcohol y posteriormente procesado en las instalaciones del Herbario HOXA - Oxapampa¹¹. Los especímenes colectados fueron determinados de acuerdo con el sistema del Grupo Filogenético de las Angiospermas – (APG III 2009), para lo cual se utilizaron las claves taxonómicas actualizadas, además de las usadas por Gentry (1993), Vásquez (1997), Spichiger *et al.* (1990), Reynel *et al.* (2003) y Vásquez y Rojas (2004). Luego, se procedió a comparar con excicatas¹² del Herbario y se revisó virtualmente en la página del Missouri Botanical Garden, además del herbario virtual del Field Museum of Chicago, para constatar las recientes actualizaciones taxonómicas de las mismas. No obstante, para facilitar la determinación, se tomó en cuenta observaciones registradas en campo, como presencia y color de exudados, características de las hojas y de la corteza (olor y textura principalmente), tipo de ramificación, color de flores y frutos, entre otros.

5.1.4. Equipos utilizados

Para la evaluación de flora silvestre se utilizó principalmente equipos de posicionamiento global (GPS) y cámaras fotográficas. El detalle de los equipos y otros materiales utilizados durante la evaluación de flora silvestre se encuentra en el Anexo 1 (Reporte de campo N.º 270-2019-SSIM)

5.1.5. Determinación taxonómica

El material botánico colectado fue conservado en alcohol y posteriormente procesado en las instalaciones del Herbario HOXA - Oxapampa¹³. Los especímenes colectados fueron determinados de acuerdo con el sistema del Grupo Filogenético de las Angiospermas – (Chase, 2016), para lo cual se utilizaron las claves taxonómicas actualizadas, además de las usadas por Gentry (1993), Vásquez (1997), Spichiger *et al.* (1990), Reynel *et al.* (2003) y Vásquez y Rojas (2004). Luego, se procedió a comparar con excicatas¹⁴ del Herbario y se revisó virtualmente en la página del Missouri Botanical Garden, además del herbario virtual del Field Museum of Chicago, para constatar las recientes actualizaciones taxonómicas de las mismas. No obstante, para facilitar la determinación, se tomó en cuenta observaciones registradas en campo, como presencia y color de exudados, características de las hojas y de la corteza (olor y textura principalmente), tipo de ramificación, color de flores y frutos, entre otros.

5.2. Fauna Silvestre

En los siguientes apartados se muestra la metodología desarrollada para evaluar la fauna silvestre (aves, anfibios, reptiles y mamíferos silvestres), estos comprenden los procedimientos para la toma de muestras, ubicación de los puntos de muestreo, parámetros, métodos de análisis equipos utilizados y criterios de comparación.

5.2.1. Guías utilizadas para la evaluación de fauna silvestre

Los documentos usados como guía y manual para la evaluación de anfibios, reptiles, aves y mamíferos dentro del área de influencia del proyecto de exploración de hidrocarburos, Lote 107 – Locación Osheki se detallan en la Tabla 5.4.

¹¹ Herbario HOXA, forma parte del Jardín Botánico de Missouri (Missouri Botanical Garden).

¹² Excicatas: Muestras botánicas correctamente determinadas y depositadas en herbarios.

¹³ Herbario HOXA, forma parte del Jardín Botánico de Missouri (Missouri Botanical Garden).

¹⁴ Excicatas: Muestras botánicas correctamente determinadas y depositadas en herbarios.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.4. Guías de muestreo para la evaluación de fauna silvestre

Grupo taxonómico	Referencia	Sección	País	Institución	Dispositivo legal o autores	Año
Anfibios y Reptiles	Guía de inventario de la fauna silvestre	Capítulo 5	Perú	Minam	R.M. N.º 057-2015-MINAM	2015
	Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina.	Todas	Sudamérica	Conservación Internacional	Angulo <i>et al.</i>	2006
Aves	Guía de inventario de la fauna silvestre	Capítulo 6	Perú	Minam	R.M. N.º 057-2015-MINAM	2015
	Manual de métodos de campo para el inventario de aves terrestres	Todas	EE. UU.	Pacific Southwest Research Station	Ralph, J; Geupel, G; Pyle, P; Martin, T, DeSante, D y Milá, B.	1996
Mamíferos	Guía de inventario de fauna silvestre del Ministerio del Ambiente	Capítulo 4	Perú	MINAM	R.M. N.º 057-2015-MINAM	2015

5.2.2. Ubicación de puntos

Las zonas y sitios de muestreo de fauna silvestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) fueron ubicados considerando la información obtenida de la etapa preliminar de reconocimiento y de los instrumentos de gestión ambiental aprobados para el proyecto Lote 107 – Locación Osheki.

Además, las zonas propuestas para la evaluación de fauna fueron designadas en relación con los puntos de monitoreo para agua superficial, sedimento, suelos y comunidades hidrobiológicas priorizando, según lo verificado en la etapa preliminar de reconocimiento, aquellos sitios que permitan las condiciones de accesibilidad, importancia respecto a posibles zonas que podrían sufrir cambios en el futuro.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

5.2.2.1. Anfibios y reptiles

Se lograron evaluar 22 búsquedas por encuentros visuales (VES) y 15 de transectos de banda fija (TBF) que se distribuyeron sistemáticamente en las formaciones de vegetación identificadas en cada una de las zonas de evaluación. Las coordenadas de ubicación de las unidades de evaluación se detallan en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5. Ubicación de las búsquedas por encuentro visual (VES) para la evaluación de anfibios y reptiles

Zona	EF	Cantidad VES	Código VES	Fecha	Coordenada Inicial UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud Inicial m s. n. m	Coordenada Final UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud final m s. n. m	Hora Inicio	Hora Final	Formación Vegetal	Descripción
					Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
Zona-1	EF1	14	HE-V1	4/04/2019	486694	8880582	507	486767	8880551	506	09:30	10:30	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Ladera de montaña fuertemente empinada – Bh-Lmfe (Ecosistema frágil)	Bosque primario con abundante vegetación y hojarasca en el suelo. Pendiente pronunciada.
			HE-V2	4/04/2019	486795	8880530	517	486866	8880526	506	11:00	12:00		Bosque primario con abundante vegetación y hojarasca en el suelo. Pendiente pronunciada. Evaluación nocturna.
			HE-V3	4/04/2019	486711	8880474	551	486686	8880580	508	19:30	20:30		Bosque primario con abundante vegetación y hojarasca en el suelo. Pendiente pronunciada. Evaluación nocturna.
			HE-V4	4/04/2019	486682	8880657	476	486730	8880707	434	20:45	21:45		Bosque primario con abundante vegetación y hojarasca en el suelo, cercana a quebrada mediana. Evaluación nocturna.
			HE-V5	4/04/2019	486790	8880763	426	486853	8880859	393	22:52	23:52		
			HE-V6	7/04/2019	487088	8881333	292	487100	8881241	331	00:35	01:35		
			HE-V7	7/04/2019	487199	8880923	389	487150	8881029	389	23:50	00:50		



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	EF	Cantidad VES	Código VES	Fecha	Coordenada Inicial UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud Inicial m s. n. m	Coordenada Final UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud final m s. n. m	Hora Inicio	Hora Final	Formación Vegetal	Descripción
					Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
			HE-V8	9/04/2019	486945	8881647	335	486890	8881741	305	09:55	10:55		Bosque primario con abundante vegetación y árboles de gran tamaño. Cercana a la quebrada Agua Blanca.
			HE-V9	9/04/2019	487002	8881523	327	486897	8881476	312	11:25	12:25		
			HE-V10	9/04/2019	486926	8880985	374	486842	8881065	369	13:00	14:00		
			HE-V11	10/04/2019	486482	8880546	418	486500	8880622	427	12:00	13:00		
			HE-V12	9/04/2019	487019	8880399	591	486945	8880323	574	22:45	23:45		
			HE-V13	10/04/2019	486664	8880572	505	486568	8880598	459	08:50	09:50		
			HE-V14	10/04/2019	486524	8880582	436	486454	8880500	446	10:10	11:10		
Zona-2	-	5	HE-V15	13/04/2019	497164	8891154	245	497059	8891148	252	10:10	11:10	Corresponde a la unidad de vegetación de Bosque húmedo de Colinas bajas moderadamen	Bosque con abundante vegetación y hojarasca en el suelo, cercana a quebrada mediana y rodeada de purma y chacras. Evaluación con llovizna.
			HE-V16	13/04/2019	496874	8891146	248	496766	8891148	267	12:05	13:05		



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	EF	Cantidad VES	Código VES	Fecha	Coordenada Inicial UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud Inicial m s. n. m	Coordenada Final UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud final m s. n. m	Hora Inicio	Hora Final	Formación Vegetal	Descripción
					Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
			HE-V17	13/04/2019	496843	8891480	278	496943	8891468	273	19:50	20:50	te disectadas - Bh-Cbmd (Fragmentos de bosque - Purma y pastizales)	Bosque con abundante vegetación, rodeada de chacras de cacao y plátano. Evaluación nocturna.
			HE-V18	13/04/2019	497123	8891361	251	497184	8891262	256	22:00	23:00		Bosque con abundante vegetación, cercana a quebrada mediana. Evaluación nocturna.
			HE-V19	14/04/2019	496636	8891161	265	496524	8891159	259	12:57	13:57		Bosque con abundante vegetación, cercana a quebrada mediana y rodeada de purma. Evaluación en el borde del campamento base logístico (CBL).
Zona-3	-	3	HE-V20	15/04/2019	489912	8884972	251	489855	8885068	256	10:50	11:50	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Lomadas - Bh-Lo (Fragmento de bosque, primario y vegetación ribereña)	Zonas de cultivos y pastizales con parches de bosque en los alrededores.
			HE-V21	15/04/2019	489914	8884915	267	489935	8884794	280	21:15	22:15		Parche de bosque rodeada de zonas de chacras y pastizales. Evaluación nocturna.
			HE-V22	16/04/2019	490082	8884803	279	490187	8884870	266	10:15	11:15		Zonas de cultivos y pastizales con parches de bosque en los alrededores.

Fuente: Anexo 9.1 – Reporte de campo
VES: Visual Encounter Survey (búsquedas por encuentro visual)
EF: Ecosistema Frágil



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.6. Transectos de banda fija (TBF) evaluados en el área de estudio

Zona	EF	Cantidad Transecto	Código Transecto	Fecha	Coordenada Inicial UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud Inicial m s. n. m	Coordenada Final UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud final m s. n. m	Hora Inicio	Hora Final	Formación Vegetal	Descripción
					Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
Zona-1	EF1	9	HE-TH1	8/04/2019	486781	8880544	512	486757	8880445	566	09:30	10:15	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Ladera de montaña fuertemente empinada – Bh-Lmfe (Ecosistema Frágil)	Bosque primario con abundante vegetación y hojarasca en el suelo. Pendiente pronunciada.
				9/04/2019							19:25	20:10		
			HE-TH2	8/04/2019	486845	8880541	490	486850	8880649	498	10:35	11:20		
				9/04/2019							20:30	21:15		
			HE-TH3	8/04/2019	486970	8880519	555	487024	8880431	602	12:00	12:45		
				9/04/2019							21:50	22:35		
			HE-TH4	6/04/2019	486967	8880926	381	486988	8880818	388	09:10	09:55		
				7/04/2019							20:40	21:25		
			HE-TH5	6/04/2019	487032	8880895	378	487054	8880789	410	10:55	11:40		
				7/04/2019							22:00	22:45		
			HE-TH6	6/04/2019	487174	8880885	397	487261	8880826	410	12:45	13:45		
				7/04/2019							22:55	23:40		
			HE-TH7	6/04/2019	486972	8881657	335	487066	8881654	351	21:30	22:15		
				7/04/2019							12:28	13:13		
			HE-TH8	6/04/2019	487005	8881547	337	487105	8881551	340	22:30	23:15		
				7/04/2019							10:57	11:42		
														Bosque primario con abundante vegetación y hojarasca en el suelo.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	EF	Cantidad Transecto	Código Transecto	Fecha	Coordenada Inicial UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud Inicial m s. n. m	Coordenada Final UTM WGS 84 Zona 18 L		Altitud final m s. n. m	Hora Inicio	Hora Final	Formación Vegetal	Descripción
					Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
			HE-TH9	6/04/2019	487095	8881379	352	487148	8881288	357	23:31	00:16		
				7/04/2019							09:55	10:40		
Zona-2	-	3	HE-TH10	13/04/2019	497097	8891403	247	497185	8891467	253	21:00	21:45	Corresponde a la unidad de vegetación de Bosque húmedo de Colinas bajas moderadamente disectadas – Bh-Cbmd.	Bosque con abundante vegetación y hojarasca en el suelo, cercana a quebrada mediana y rodeada de purma y chacras.
											14/04/2019	08:40		
			HE-TH11	13/04/2019	497208	8891169	251	497296	8891223	256	23:05	23:50		
											14/04/2019	10:15		
			HE-TH12	13/04/2019	496970	8891144	252	496985	8891245	255	00:10	00:55		
											14/04/2019	11:30		
Zona-3	-	3	HE-TH13	15/04/2019	489957	8884789	268	490044	8884832	261	22:20	23:05	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Lomadas – Bh-Lo	Zonas de cultivos y pastizales con parches de bosque en los alrededores.
											16/04/2019	09:10		
			HE-TH14	15/04/2019	490183	8884965	253	490120	8885050	247	23:15	00:00		
											16/04/2019	11:20		12:05
			HE-TH15	15/04/2019	490084	8885172	250	490072	8885067	242	20:00	20:45		
											16/04/2019	12:15		13:00

Fuente: Anexo 9.1 – Reporte de campo.

EF: Ecosistema Frágil

**5.2.2.2. Aves**

En la evaluación ornitológica de las 3 zonas, se realizaron 30 búsquedas intensivas y se utilizaron 16 redes de niebla, las cuales fueron instaladas de forma estratégica para registrar la mayor cantidad de aves. Las coordenadas de ubicación de las búsquedas intensivas e instalación de las redes niebla se presentan en la Tabla 5.7 y Tabla 5.8 respectivamente. Además, durante la evaluación se generaron un total de 45 listas de Mackinnon, 25 en la zona 1 – Plataforma Osheki, 10 listas en la zona 2 – Campamento base logística (CBL) – Kimpirari y 10 listas en la zona 3 – Punto de apoyo logístico (PAL).

Tabla 5.7. Ubicación de las búsquedas intensivas para la evaluación de aves en el área de estudio

Zona	Ecosistema Frágil	Código de Unidades Evaluadas	Fecha	Hora Inicio	Hora final	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m)	Formación vegetal	Descripción
						Este (m)	Norte (m)			
Zona 1	EF1	Av-Bi-01	04/04/2019	9:54	10:03	486677	8880569	530	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Ladera de montaña fuertemente empinada – Bh-Lmfe (Ecosistema Frágil)	Bosque primario denso, con estratos bien definidos, presencia de árboles de más de 25 m y pendiente moderada. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi01.
			04/04/2019	10:04	10:14	486694	8880625	508		
			04/04/2019	10:16	10:26	486676	8880658	484		
			04/04/2019	10:27	10:37	486729	8880728	451		
			04/04/2019	10:38	10:48	486843	8880828	420		
		Av-Bi-02	04/04/2019	11:07	11:17	486843	8880907	394		Bosque primario denso de pendiente leve, suelo con abundante hojarasca, presencia de árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque denso. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi02.
			04/04/2019	11:17	11:27	486930	8880977	380		
			04/04/2019	11:27	11:37	486905	8881037	367		
		Av-Bi-03	05/04/2019	9:56	10:06	486917	8880949	423		Bosque primario denso de pendiente leve, suelo con abundante hojarasca, presencia de árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque denso. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi03.
			05/04/2019	10:10	10:20	486967	8880996	403		
			05/04/2019	10:21	10:31	487057	8881026	376		
			05/04/2019	10:30	10:40	487122	8881107	377		
			05/04/2019	10:41	10:51	487113	8881177	375		
			05/04/2019	10:56	11:06	487188	8881192	382		

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	Ecosistema Frágil	Código de Unidades Evaluadas	Fecha	Hora Inicio	Hora final	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m)	Formación vegetal	Descripción
						Este (m)	Norte (m)			
		Av-Bi-04	05/04/2019	11:10	11:20	487188	8881192	382		Bosque primario de pendiente leve, con presencia de árboles mayores a 25 m de altura, con un sotobosque denso, con presencia de abundantes palmeras suelo cubierto con abundante hojarasca. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi04.
			05/04/2019	11:21	11:31	487217	8881216	379		
			05/04/2019	11:33	11:43	487279	8881358	366		
		Av-Bi-05	05/04/2019	12:13	12:23	487089	8881206	379		Bosque primario de pendiente leve, con presencia de árboles con una altura mayor a 25 m, con el suelo cubierto de hojarasca. Los estratos de bosque se encuentran bien definidos. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi05.
			05/04/2019	12:24	12:34	487083	8881356	356		
			05/04/2019	12:34	12:44	487029	8881448	351		
			05/04/2019	12:44	12:54	486967	8881514	347		
			05/04/2019	12:54	13:04	486987	8881427	343		
		Av-Bi-06	05/04/2019	13:09	13:19	486878	8881374	369		Bosque primario semidenso de pendiente leve, con presencia de árboles con una altura mayor a 20 m., suelo con poca hojarasca, abundantes plántulas. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi06.
			05/04/2019	13:14	13:24	486822	8881351	377		
			05/04/2019	13:35	13:45	486732	8881376	377		
			05/04/2019	13:46	13:56	486652	8881403	373		
			05/04/2019	13:58	14:08	486577	8881387	387		
		Av-Bi-07	05/04/2019	14:10	14:20	486527	8881396	389		Bosque primario denso de pendiente leve, con árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque denso con presencia de abundantes plántulas y suelo cubierto de hojarasca. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi07.
			05/04/2019	14:27	14:37	486391	8881340	422		
			05/04/2019	14:40	14:50	486423	8881362	408		
		Av-Bi-08	05/04/2019	15:00	15:10	486455	8881382	410		Bosque primario denso de pendiente moderada, con presencia de árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque enmarañado, suelo cubierto por abundantes hojas, abundantes plántulas
			06/04/2019	6:50	7:00	486685	8880591	508		
			06/04/2019	7:13	7:23	486734	8880567	512		
			06/04/2019	7:23	7:33	486778	8880556	524		
			06/04/2019	7:34	7:44	486773	8880505	534		



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	Ecosistema Frágil	Código de Unidades Evaluadas	Fecha	Hora Inicio	Hora final	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m)	Formación vegetal	Descripción
						Este (m)	Norte (m)			
			06/04/2019	7:50	8:00	486770	8880449	552		y palmeras. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi08.
		Av-Bi-09	06/04/2019	9:50	10:00	486806	8880538	508		Bosque primario denso de pendiente moderada, presencia de árboles mayores a 20 m de altura, con sotobosque denso, presencia de abundantes palmeras pequeñas, con el suelo cubierto con abundante hojarasca. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi09.
			06/04/2019	10:12	10:22	486837	8880522	498		
			06/04/2019	10:31	10:41	486888	8880527	570		
			06/04/2019	10:42	10:51	486936	8880526	589		
			06/04/2019	10:51	11:01	486998	8880473	631		
		Av-Bi-10	06/04/2019	11:02	11:12	487019	8880434	650		Bosque primario denso de pendiente leve con árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque enmarañado, presencia de palmeras, abundante hojarasca (10% de suelo descubierto). Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi10.
			06/04/2019	11:15	11:25	486993	8880363	635		
			06/04/2019	11:25	11:35	486929	8880322	598		
			06/04/2019	11:35	11:45	486873	8880289	629		
			06/04/2019	11:46	11:56	486786	8880347	613		
		Av-Bi-11	06/04/2019	12:09	12:19	486718	8880485	590		Bosque primario denso de pendiente moderada, con árboles de una altura mayor a 25 m, dosel definido, sotobosque con diversas plántulas y palmeras. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi11.
			06/04/2019	12:37	12:47	486670	8880575	566		
			06/04/2019	12:47	12:57	486599	8880571	527		
			06/04/2019	13:01	13:11	486555	8880577	503		
		Av-Bi-12	06/04/2019	13:18	13:28	486476	8880550	485		Bosque primario denso de pendiente moderada, con árboles de una altura mayor a 25 m, dosel definido, sotobosque con diversas plántulas y palmeras. Observación: Se agregó el prefijo Av- al código Bi12.
			06/04/2019	13:46	13:56	486437	8880505	479		
			07/04/2019	9:50	10:00	486843	8880887	417		
			07/04/2019	10:11	10:21	486936	8880883	413		
			07/04/2019	10:21	10:31	487009	8880905	422		
			07/04/2019	10:32	10:42	487173	8880887	417		
			07/04/2019	10:42	10:52	487241	8880886	433		
			07/04/2019	10:52	11:02	487282	8880962	419		



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	Ecosistema Frágil	Código de Unidades Evaluadas	Fecha	Hora Inicio	Hora final	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m)	Formación vegetal	Descripción
						Este (m)	Norte (m)			
		Av-Bi-13	07/04/2019	10:59	11:13	487296	8881000	422		Bosque primario de pendiente leve, con presencia de árboles mayores a 25 m de altura, presencia de quebradas con poca agua, suelo con abundante hojarasca y frutos secos.
			07/04/2019	11:13	11:23	487324	8881074	417		
			07/04/2019	11:23	11:33	487416	8881132	414		
			07/04/2019	11:36	11:46	487481	8881284	401		
			07/04/2019	11:50	12:00	487541	8881260	403		
			07/04/2019	12:00	12:10	487626	8881233	394		
		Av-Bi-14	07/04/2019	12:18	12:28	487676	8881247	394		Bosque primario de pendiente leve ubicado en la parte superior de una quebrada, con presencia de árboles mayores a 25 m de altura, sotobosque denso, con el suelo cubierto de abundante hojarasca y troncos caídos.
			07/04/2019	12:28	12:38	487767	8881248	374		
			07/04/2019	12:44	12:54	487832	8881328	388		
			07/04/2019	12:57	13:07	487894	8881412	386		
			07/04/2019	13:10	13:20	487915	8881442	377		
		Av-Bi-15	07/04/2019	13:22	13:32	487850	8881267	407		Bosque primario de pendiente leve ubicado en la parte superior de una quebrada, con presencia de árboles mayores a 25 m de altura, sotobosque denso, con el suelo cubierto de abundante hojarasca y troncos caídos.
			07/04/2019	13:34	13:44	487862	8881214	361		
			07/04/2019	13:45	13:55	487807	8881138	431		
			07/04/2019	13:56	14:06	487669	8881039	451		
			07/04/2019	14:06	14:16	487623	8880982	455		
			07/04/2019	14:17	14:27	487581	8880817	471		
		Av-Bi-16	07/04/2019	14:44	14:54	487559	8880790	472		Bosque primario de pendiente leve, con presencia de árboles mayores a 25 m de altura, sotobosque denso, con el suelo cubierto de abundante hojarasca.
			07/04/2019	14:54	15:04	487451	8880670	497		
			07/04/2019	15:04	15:14	487356	8880611	494		
			07/04/2019	15:14	15:24	487227	8880535	546		
07/04/2019	15:24		15:34	487098	8880417	612				
07/04/2019	15:34		15:40	486955	8880331	582				



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	Ecosistema Frágil	Código de Unidades Evaluadas	Fecha	Hora Inicio	Hora final	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m)	Formación vegetal	Descripción
						Este (m)	Norte (m)			
		Av-Bi-17	07/04/2019	15:41	15:51	486924	8880330	565		Bosque primario de pendiente moderada ubicado en la parte superior de una quebrada, con presencia de árboles mayores a 25 m de altura, sotobosque denso, con geografía accidentada.
			07/04/2019	15:52	16:02	486889	8880312	396		
		Av-Bi-18	08/04/2019	10:30	10:40	486854	8880889	393		Bosque primario denso, con presencia de árboles mayores a 25 m de altura, suelo cubierto con abundante hojarasca, de pendiente leve ubicado cerca de una quebrada.
			08/04/2019	11:00	11:10	486797	8880897	381		
			08/04/2019	11:20	11:30	486747	8880910	372		
		Av-Bi-19	11/04/2019	9:33	9:43	487898	8881238	208		Bosque primario semidenso de pendiente leve, de camino a la comunidad nativa de Santariani, con árboles con una altura mayor a 20 m, sotobosque con presencia de plántulas y suelo cubierto por hojarasca.
			11/04/2019	9:44	9:54	488051	8881417	184		
			11/04/2019	9:55	10:05	488214	8881639	158		
			11/04/2019	10:06	10:16	488376	8881975	137		
			11/04/2019	10:17	10:27	488716	8881960	112		
		Av-Bi-20	11/04/2019	10:31	10:41	488922	8881957	116		Bosque primario semidenso de pendiente leve, de camino a la comunidad nativa de Santariani, con árboles con una altura mayor a 20 m, sotobosque abierto, con plántulas y suelo descubierto, ubicada cerca de algunas chacras de cacao y zonas de cultivo.
			11/04/2019	10:42	10:52	489154	8881964	121		
			11/04/2019	10:53	11:03	489416	8882131	120		
			11/04/2019	11:04	11:14	489676	8882240	119		
			11/04/2019	11:15	11:25	490003	8882408	119		
Zona-2	-	Av-Bi-21	13/04/2019	9:00	9:10	496473	8891239	344		Zona de bosque denso de pendiente leve, con presencia de árboles de una altura mayor a 20 m, con sotobosque denso, suelo cubierto con abundante hojarasca, cercana a una quebrada mediana, rodeada de purma y chacras.
			13/04/2019	9:11	9:21	496687	8891324	346		
			13/04/2019	9:22	9:32	496893	8891429	337		
			13/04/2019	9:33	9:43	497100	8891409	332		
			13/04/2019	9:44	9:54	497145	8891337	328		
		Av-Bi-22	13/04/2019	10:00	10:10	497190	8891273	328		



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	Ecosistema Frágil	Código de Unidades Evaluadas	Fecha	Hora Inicio	Hora final	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m)	Formación vegetal	Descripción
						Este (m)	Norte (m)			
			13/04/2019	10:11	10:21	497209	8891181	327	Corresponde a la unidad de vegetación de Bosque húmedo de Colinas bajas moderadamente disectadas – Bh-Cbmd (Fragmentos de bosque – Bosque secundario con purmas y pastizales)	Zona de bosque denso de pendiente leve, con presencia de árboles de una altura mayor a 20 m, con sotobosque denso, suelo cubierto con abundante hojarasca, cercana a una quebrada mediana, rodeada de purma y chacras.
			13/04/2019	10:23	10:33	497298	8891141	327		
			13/04/2019	10:45	10:55	497209	8891181	327		
			13/04/2019	10:56	11:06	497343	8891146	284		
			13/04/2019	11:07	11:17	497446	8891141	291		
		Av-Bi-23	14/04/2019	8:32	8:42	496443	8891198	290		Zona de bosque denso de pendiente moderada, con presencia de árboles de una altura mayor a 20 m, con sotobosque denso, suelo cubierto con abundante hojarasca, cercana a una quebrada mediana, rodeada de purma y chacras
			14/04/2019	8:45	8:55	496505	8891163	289		
			14/04/2019	9:00	9:10	496595	8891165	272		
			14/04/2019	9:20	9:30	496717	8891143	282		
			14/04/2019	9:32	9:42	496805	8891157	276		
		Av-Bi-24	14/04/2019	9:40	9:55	496833	8891152	271		Zona de bosque denso de pendiente leve, con presencia de árboles de una altura mayor a 20 m, con sotobosque denso, suelo cubierto con abundante hojarasca, cercana a una quebrada mediana, rodeada de purma y chacras, camino a al campamento base logística.
			14/04/2019	9:56	10:06	496898	8891149	274		
			14/04/2019	10:10	10:20	497053	8891144	275		
			14/04/2019	10:22	10:32	497146	8891144	270		
			14/04/2019	10:36	10:46	497220	8891145	269		
		Av-Bi-25	14/04/2019	10:51	11:01	496330	8891271	321		Zona de pastizal ubicado al inicio del camino hacia el bosque ubicado en el CBL, se caracteriza por tener suelo seco, de poca hojarasca, abundante pastizal, de pendiente leve, cercana a una quebrada mediana rodeada de purma y chacras.
			14/04/2019	11:03	11:13	496289	8891262	280		
			14/04/2019	11:15	11:25	496362	8891288	253		
			14/04/2019	11:27	11:37	496390	8891264	256		
14/04/2019	11:39		11:49	496408	8891243	255				
Zona-3	-	Av-Bi-26	16/04/2019	8:53	9:03	489822	8885205	256	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Lomadas – Bh-Lo (Fragmento de bosque primario y bosque secundario,	Parche de bosque ubicado al lado izquierdo de un pequeño cultivo de cacao, caracterizado por tener árboles de una altura mayor a 20 m, suelo
			16/04/2019	9:04	9:14	489750	8885138	257		
			16/04/2019	9:15	9:25	489575	8885097	256		



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	Ecosistema Frágil	Código de Unidades Evaluadas	Fecha	Hora Inicio	Hora final	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m)	Formación vegetal	Descripción
						Este (m)	Norte (m)			
			16/04/2019	9:26	9:36	489492	8885033	257	principalmente vegetación ribereña)	cubierto de hojarasca, con pequeños arbustos densos que lo cercan.
			16/04/2019	9:37	9:47	489433	8885026	256		
		Av-Bi-27	16/04/2019	9:51	10:01	489574	8885032	255	Zona de bosque denso de pendiente leve con presencia de árboles de una altura mayor a 20 m, sotobosque enmarañado, conformado por pequeñas plántulas, suelo cubierto por hojarasca, cercana a zonas de chacras y pastizales.	
			16/04/2019	10:01	10:11	489683	8884981	254		
			16/04/2019	10:11	10:21	489822	8885062	266		
			16/04/2019	10:21	10:31	489871	8885050	264		
			16/04/2019	10:31	10:41	489904	8884994	258		
		Av-Bi-28	16/04/2019	10:44	10:54	489909	8884919	272	Zona de bosque denso con árboles mayores a 25 m, de pendiente leve, arbustos semidensos y suelo cubierto con hojarasca, cercana a zonas de chacras y pastizales	
			16/04/2019	10:54	11:04	489926	8884777	286		
			16/04/2019	11:04	11:14	489986	8884762	287		
			16/04/2019	11:14	11:24	490045	8884783	286		
			16/04/2019	11:24	11:29	490128	8884820	279		
		Av-Bi-29	16/04/2019	11:30	11:40	490159	8884838	277	Zona de parche de bosque de pendiente moderada, con pequeños arbustos rodeados de zonas de cultivo.	
			16/04/2019	11:41	11:51	490184	8884910	248		
			16/04/2019	11:52	12:02	490171	8885008	250		
			16/04/2019	12:03	12:13	490128	8885047	242		
		Av-Bi-30	16/04/2019	14:24	14:34	490092	8885057	294	Zona de bosque denso, con presencia de árboles mayores a 20 m, de pendiente leve, con pequeños arbustos densos en todo el camino, rodeado a zonas de cultivo.	
			16/04/2019	14:35	14:45	490080	8885155	304		
			16/04/2019	14:46	14:56	490124	8885230	305		
			16/04/2019	14:57	15:07	490141	8885288	306		
16/04/2019	15:08		15:10	490158	8885358	308				

Fuente: Anexo 9.1 – Reporte de campo
EF: Ecosistema Frágil



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.8. Coordenadas de ubicación de las redes de niebla para la evaluación de aves en el área de estudio

Zona Ecosistema Frágil	Código	Fecha	Hora de apertura	Hora de cierre	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Formación vegetal	Descripción
					Este (m)	Norte (m)			
Zona-1	RED 01	04/04/2019	16:46	18:00	486727	8880496	548	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Ladera de montaña fuertemente empinada – Bh-Lmfe (Ecosistema Frágil)	Red ubicada en una zona de transición entre zonas (bosques) con suelo cubierto de hojarasca.
	RED 02	04/04/2019	17:05	18:00	486739	8880465	550		Red ubicada en una zona de transición, con presencia de árboles mayores a 22 m, suelo cubierto de hojarasca y presencia de palmeras.
	RED 03	04/04/2019	17:18	18:00	486742	8880451	549		Red ubicada en zona de bosque denso de pendiente leve con árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque denso, presencia de palmeras, plántulas y suelo cubierto de hojarasca.
	RED 04	05/04/2019	15:33	18:00	487095	8881371	388		Red ubicada en zona de bosque denso de pendiente leve con árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque denso, presencia de palmeras, plántulas y suelo cubierto de hojarasca, ubicado cerca de una quebrada
	RED 05	05/04/2019	15:53	18:00	487109	8881147	418		Red ubicada en una zona de bosque denso de pendiente leve con árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque denso, presencia de palmeras, plántulas y suelo cubierto de hojarasca, ubicado entre dos quebradas.
	RED 06	08/04/2019	11:57	18:00	486933	8880962	391		Red ubicada en una zona de bosque denso de pendiente leve con árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque denso, presencia de palmeras, plántulas y suelo cubierto de hojarasca.
	RED 07	08/04/2019	12:05	18:00	487018	8881006	388		Red ubicada en zona de bosque denso de pendiente leve con árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque denso, presencia de palmeras, plántulas y suelo cubierto de hojarasca, ubicado en la parte alta de una quebrada.
	RED 08	08/04/2019	12:42	18:00	487116	8881122	399		
	RED 09	08/04/2019	9:50	18:00	487091	8881341	337		Red ubicada en zona de bosque denso de pendiente leve con árboles con una altura mayor a 25 m, sotobosque denso, presencia de palmeras, plántulas y suelo cubierto de hojarasca, ubicado cerca de una quebrada.
Zona-2	RED 10	14/04/2019	11:03	18:00	497223	8891144	272	Corresponde a la unidad de vegetación de Bosque húmedo de Colinas bajas moderadamente disectadas –	Red ubicada en zona de bosque denso de pendiente leve, con árboles de más de 25 m de altura, con sotobosque bien definido, conformado por plántulas pequeñas, árboles pequeños y suelo cubierto por abundante hojarasca.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona Ecosistema Frágil	Código	Fecha	Hora de apertura	Hora de cierre	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Formación vegetal	Descripción
					Este (m)	Norte (m)			
	RED 11	14/04/2019	11:34	18:00	497251	8891142	274	Bh-Cbmd (Fragmentos de bosque - Purma y pastizales)	Red ubicada en una zona de bosque denso de pendiente leve, ubicado cerca de una quebrada, con presencia de árboles de más de 25 m de altura, sotobosque denso y suelo cubierto por hojarasca.
	RED 12	14/04/2019	11:43	18:00	497272	8891154	276		Red ubicada en zona de bosque denso de pendiente leve, con presencia de árboles con una altura mayor a 25 m, abundantes palmeras, plántulas, árboles pequeños y abundantes palmeras.
Zona-3	RED 13	15/04/2019	10:30	18:00	489925	8884882	275	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Lomadas – Bh-Lo (Fragmento de bosque primario, principalmente bosque secundario y vegetación ribereña)	Red ubicada en una zona de bosque denso de pendiente leve, con presencia de árboles de más de 25 m de altura, sotobosque denso y suelo cubierto por hojarasca.
	RED 14	15/04/2019	10:48	18:00	489932	8884847	272		
	RED 15	15/04/2019	11:04	18:00	489950	8884768	287		
	RED 16	15/04/2019	11:25	18:00	490031	8884766	287		

Fuente: Anexo 9.1 – Reporte de campo.

5.2.2.3. Mamíferos

Se realizaron un total de 6 transectos lineales diurnos y 5 transectos lineales nocturnos de diferentes longitudes. Estos transectos abarcaron los hábitats de bosque primario y secundario presentes en el área de influencia del proyecto de exploración de la locación Osheki en el Lote 107. Las coordenadas de los transectos lineales se encuentran en la Tabla 5.10.

Asimismo, en el área de estudio se instalaron 13 cámaras trampa, las coordenadas de ubicación se muestran en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9. Coordenadas de ubicación de los transectos utilizados para el censo de mamíferos

Zona	EF	Código	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18L		Altitud inicial m s. n. m	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18L		Altitud final m s. n. m	Formación vegetal	Descripción
			Coordenada inicial			Coordenada Final				
			Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)			
Zona-1	EF1 (Bosque primario)	Ma1-107	486975	8881630	329	486363	8881313	396	Corresponde a la unidad de vegetación	Ubicado cercano a quebrada sin nombre de cauce pequeño. Terreno plano de bosque denso con árboles altos y de gran fuste
		Ma1-107*	486980	8881617	355	486368	8881326	385		



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	EF	Código	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18L		Altitud inicial m s. n. m	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18L		Altitud final m s. n. m	Formación vegetal	Descripción
			Coordenada inicial			Coordenada Final				
			Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)			
		Ma2-107	486851	8880916	393	487337	8880592	486	Bosque húmedo de Ladera de montaña fuertemente empinada – Bh-Lmfé (Ecosistema Frágil)	Ubicado en zona de bosque de pendiente leve con árboles de pequeño a mediano fuste
		Ma2-107*	486903	8880947	437	487110	8880905	389		
		Ma3-107	486684	8880587	406	487010	8880447	589		
		Ma3-107*	486418	8880469	347	487004	8880475	583		
		Collpa-107	486888	8881528	321	487006	8880141	657		Ubicado en zona de bosque semidenso cerca a quebrada Agua Blanca. Además, con árboles de mediano a gran fuste.
Zona-2	-	Ma5-107	496478	8891232	146	496703	8891139	257	Corresponde a la unidad de vegetación de Bosque húmedo de Colinas bajas moderadamente disectadas – Bh-Cbmd (Fragmentos de bosque - Purma y pastizales)	Ubicado en zona de bosque denso de pendiente leve con presencia de árboles de pequeño y gran fuste, cercano a quebrada sin nombre. También con presencia de vegetación enmarañada y de difícil acceso, típica de vegetación de purma
		Ma5-107*	496518	8891232	251	497178	8891261	254		
Zona-3	-	Ma6-107	490151	8885298	265	490151	8885298	265	Corresponde a la unidad de vegetación Bosque húmedo de Lomadas – Bh-Lo (Fragmento de bosque, primario y secundario con vegetación ribereña)	Ubicado entre zona de pastizal y de cultivos de pendiente leve con fragmentos de bosques de vegetación densa con árboles de pequeño y gran fuste.
		Ma6-107*	489610	8884986	254	490150	8885298	255		

Fuente: Anexo 9.1 – Reporte de campo

*: Evaluación nocturna; EF: Ecosistema frágil.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Tabla 5.10.** Coordenadas de ubicación de las cámaras trampa

Zona	EF	Código	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			WGS84 – Zona 18 L			
			Este (m)	Norte (m)		
Zona-1	EF1	CT1-107	486975	8881654	321	Sitio ubicado en la locación Osheki, en el ámbito de la zona-1, cercano a pequeña quebrada sin nombre por su margen derecha, en bosque con árboles de 10 a 15 m de altura aproximadamente y abundante vegetación arbustiva.
		CT2-107	486375	8881304	363	Ubicado en zona de bosque de vegetación densa con árboles de pequeño y mediano fuste con pendiente leve.
		CT3-107	487091	8880893	198	Ubicado en zona de bosque de pendiente leve con árboles de pequeño a mediano fuste, y aproximadamente a unos 15 m de quebrada sin nombre.
		CT4-107	486756	8880945	384	Ubicado a unos 20 m aproximadamente de quebrada Agua Blanca en dirección suroeste en terreno de pendiente moderada.
		CT5-107	487006	8880493	400	Ubicado en zona de bosque semidenso con dominancia de pequeñas palmeras.
		CT6-107	486461	8880445	365	Ubicado en margen izquierdo de la quebrada Agua Blanca a unos 7 m aproximadamente y en zona de bosque de pendiente alta.
		CT7-107	487007	8880133	657	Ubicado en zona de bosque de pendiente moderada con árboles de palmeras altas y pequeñas de pequeño y mediano fuste y vegetación arbustiva dispersa.
Zona-2	-	CT8-107	497107	8891444	276	Ubicado a unos 10 m de pequeña quebrada sin nombre en bosque denso de pendiente leve con vegetación de palmeras pequeñas.
		CT9-107	497202	8891115	257	Ubicado en zona de bosque de vegetación semidenso con árboles de mediano y pequeño fuste con palmeras dispersas.
		CT10-107	496765	8891131	255	Ubicado en zona de bosque cercano a terreno de pastizales con vegetación típica de purma.
Zona-3	-	CT11-107	489947	8884898	258	Ubicado en zona de vegetación típico de purma con árboles de mediano fuste.
		CT12-107	490053	8884710	256	Ubicado en zona de bosque de pendiente leve con vegetación herbácea circundante y árboles de pequeño fuste.
		CT13-107	490074	8885015	242	Ubicado a unos 10 m de quebrada Kirishari con vegetación dispersa de arbustos y árboles de mediano fuste.

Fuente: Anexo 9.1 – Reporte de campo.

EF: Ecosistema frágil



5.2.3. Parámetros y métodos de análisis

En esta sección se detallan los parámetros analizados y las metodologías empleadas para el análisis de los datos según la metodología aplicada. Los resultados de la determinación de las diferentes especies registradas, así como la sistematización de resultados se encuentran en el Anexo 9.2 (Reporte de resultados).

5.2.3.1. Anfibios y reptiles

Para la evaluación de los anfibios y reptiles se utilizaron las metodologías de búsqueda por encuentro visual o «*Visual Encounter Survey*» (VES por sus siglas en inglés) (Crump y Scott, 2001) y registros oportunistas (Minam, 2015). A continuación, se detallan cada una de ellas.

a. Búsqueda por encuentro visual o «*Visual Encounter Survey*» (VES)

Es la metodología más utilizada en las diversas evaluaciones herpetológicas (Crump y Scott, 2001). El VES consiste en la búsqueda intensiva de anfibios y reptiles a través de caminatas aleatorias en una determinada zona, por un tiempo determinado (30 minutos), registrando tanto sobre el sustrato, como entre la vegetación, y revisando potenciales lugares de refugio para anfibios y reptiles como, áreas debajo de rocas, piedras y/o vegetación (Angulo *et al.*, 2006). Cada VES debe estar distanciado como mínimo 50 m una de la otra. Los resultados obtenidos mediante esta metodología permiten calcular la riqueza y abundancia relativa de los organismos evaluados.

Se tomaron los siguientes datos de campo: hora de inicio y fin de cada evaluación con sus respectivos puntos UTM y elevación con respecto al nivel del mar. Para cada individuo se registró la hora de avistamiento, edad (juvenil/adulto), sexo, actividad ((a) termorregulando, (b) alimentándose, (c) en interacciones sociales), microhábitat, estado reproductivo, condición climática ((a) nublado, (b) seminublado, (c) despejado, (d) llovizna); y condición física: peso, tamaño (longitud total: cuerpo y cola).

b. Transectos de banda fija (TBF)

La evaluación de transectos de banda fija consistió en realizar recorridos en trochas predeterminadas, idealmente rectas, de 100 m de largo y de 2 m-3 m de ancho; donde se registraron de forma visual y auditiva los anfibios y reptiles presentes en los diferentes ecosistemas por un tiempo de 45 minutos (Jaeger, 2001; Rueda *et al.*, 2006). Cabe señalar que los transectos fueron establecidos con anterioridad a las evaluaciones (mínimo 24 h), dispuestos de forma perpendicular a los accesos o trochas principales (en la medida de lo posible). Cada transecto presenta una separación de entre 50 y 250 m (Torres y Córdova, 2014).

Se realizaron evaluaciones de día y noche en cada uno de los transectos, de forma que se pudo registrar a especies de anfibios y reptiles diurnas y nocturnas, asegurando la detección de toda la herpetofauna presente.

c. Registros oportunos

Registros de especies de anfibios y/o reptiles realizados fuera de las metodologías antes mencionadas por parte de otros especialistas o pobladores locales, contribuyendo al incremento de la herpetofauna en el área de evaluación. Cabe señalar que a pesar de su



importancia solo debe ser considerado para la evaluación cualitativa mas no en los índices de diversidad propuestos (Manzanilla y Péfaur, 2000).

5.2.3.2. Aves

Para la evaluación de aves se utilizaron las metodologías de censos por búsqueda intensiva, listas fijas, redes niebla y técnicas de fotografía (Minam, 2015). A continuación, se detallan cada una de ellas:

a. Censos por búsqueda intensiva (BI)

Para la evaluación cuantitativa de las aves se utilizó el método de búsquedas intensivas (Ralph *et al.*, 1996, Bibby *et al.*, 1993, Franke *et al.*, 2014). Las búsquedas intensivas se realizaron a lo largo de las 2 formaciones vegetales registradas en la zona de estudio: matorral desértico y monte ribereño.

Este método consistió en recorrer el área estudiada en busca de aves siguiendo una ruta libre a criterio del evaluador. Las búsquedas tuvieron una duración de 10 minutos y el área de búsqueda fue variable, dependiendo del tamaño de los hábitats, teniendo un límite de detección de 50 m de radio. En cada búsqueda se registró a las especies mediante escaneos visuales y auditivos, anotando el número de individuos por especie y algunas observaciones ecológicas (hábitat y registros reproductivos).

La evaluación se inició en horas de la mañana (7:00 am a 12:00 pm) y en horas de la tarde (14:00 pm a 16: 00 pm). Para cada lista de aves se tomaron los siguientes datos: fecha, hora de inicio, hora final y coordenadas geográficas.

Para la visualización de las especies se emplearon binoculares Nikon 10 x 42 y éstas se determinaron usando la guía de campo aves de Perú (Schulenberg *et al.*, 2010). El listado de las aves sigue la clasificación taxonómica de Plenge (2019), además durante los recorridos en las búsquedas intensivas, se utilizó una cámara fotográfica profesional para tener evidencias fotográficas de las especies registradas en los recorridos realizados.

b. Listas fijas

Este método consiste en recorrer el área de estudio siguiendo una ruta libre a criterio del evaluador en búsqueda de aves. Se anotaron a todas las especies de aves observadas y escuchadas sin tomar en cuenta el número de individuos. Las especies son registradas en listas que contienen un número establecido de especies, una vez que se completa una lista, se inicia la siguiente que puede contener especies de la primera lista, pero no repetición de individuos. Para esta evaluación, debido a que la zona de evaluación corresponde a un ecosistema con mayor diversidad se realizaron listas de 20 especies (Franke *et al.*, 2014). La unidad muestral es la lista. Las especies más comunes y de más amplia distribución dentro de un área serán registradas en un mayor número de listas, lo que puede ser expresado en proporción de incidencia en las listas (Mackinnon y Phillips, 1993).



c. Redes niebla

Para completar el inventario de aves se realizaron capturas con redes niebla. Se utilizaron un total de 3 redes de niebla (12 m x 2,8 m, malla de 36 mm), las cuales fueron colocadas en lugares donde se observen una gran diversidad de aves como por ejemplo transiciones de bosques, bordes de lagunas, matorrales, laderas, o ecotonos.

Las redes permanecieron abiertas desde las 6:00 am hasta las 5:00 pm, siendo revisadas en un primer momento cada 30 minutos, este tiempo varió de acuerdo con el número de capturas de estas (Ralph *et al.*, 1996).

Las aves capturadas fueron identificadas, fotografiadas y liberadas en el más corto plazo posible. La información que se registra antes de la liberación de la especie consiste en anotar el nombre de la especie, código de la red, hábitat, peso, presencia del parche de incubación, muda, sexo (en especies con dimorfismo sexual) y condición general. (Franke *et al.*, 2014).

d. Técnicas de Fotografía

Son utilizadas para ilustrar y confirmar con mayor certeza el registro de algunas especies bastantes crípticas, muy esquivas y difícil de observar. Se usó las técnicas de fotografía cuando se observaba un ave a distancia cercana en los recorridos realizados, se fotografiaba si se encontraba dentro de un rango de alcance de un lente teleobjetivo de 250 mm, para lo cual se utilizó una cámara EOS MARK II.

5.2.3.3. Mamíferos

Para la evaluación de mamíferos silvestres se utilizaron censos por transectos y cámaras trampa. A continuación, se describen cada una de ellas.

a. Censos por transecto lineal

Para evaluar la diversidad y abundancia de las especies de mamíferos grandes silvestres que habitan en el área de estudio se usará el método de censos por transecto lineal (Burnham *et al.*, 1980; Peres, 1999) a razón de 1,0 km/hora a 1,5 km/hora, el cual es ampliamente usado en evaluaciones de la fauna silvestre, estos registros se realizan usualmente a través de huellas, heces, refugios, huesos, pelos, rasguños, madrigueras y otros

(Krebs *et al.*, 2008), sumado a los registros oportunistas o casuales que son observaciones de especímenes fuera de las técnicas de evaluación (registros de otros especialistas, animales muertos, entre otros), las cuales contribuyen al conocimiento sobre la ocurrencia de mamíferos silvestres en el área de influencia del proyecto.

Para cada registro directo (observaciones) se tomarán los siguientes datos de campo: hora de inicio y fin de cada evaluación con sus respectivos puntos UTM y elevación con respecto al nivel del mar. Para cada individuo avistado se registrará la hora de avistamiento, número de individuos, sexo, edad, actividad y otros patrones de comportamiento relevantes.



b. Cámaras trampa

Las cámaras trampa son herramientas útiles para el muestreo y monitoreo de poblaciones de especies de carácter críptico o raras, debido a que permiten ampliar nuestras observaciones de las especies en el tiempo y el espacio sin interferir con su conducta, generando así información muy valiosa sobre la biología y ecología de las especies, que de otra manera sería más difícil de obtener si se utilizaran métodos tradicionales. (Chávez *et al.*, 2013), actualmente esta metodología es utilizada para realizar inventarios, detectar presencia o ausencia de animales, nos permite estimar la diversidad, abundancia y densidad en diferentes paisajes (Díaz-Pulido y Payán Garrido, 2012).

En la presente investigación utilizamos cámaras trampa marca Bushnell modelo Aggressor HD con sensores de movimiento y termodetección, en cada cámara se colocó una tarjeta de memoria de 32 GB y la energía lo proporcionan 8 pilas alcalinas AA.

5.2.4. Equipos y metodología de análisis

Para el muestreo de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) se utilizaron principalmente cámaras fotográficas y equipos de posicionamiento global-GPS; y para el caso específico de mamíferos se utilizaron cámaras trampa para la identificación de especies representativas. El detalle de los equipos y otros materiales utilizados durante la evaluación de fauna silvestre se encuentra en el Anexo 3 (Reporte de campo 270-2019-SSIM).

5.2.5. Determinación taxonómica

Se realizará la clasificación taxonómica por cada grupo evaluado de fauna silvestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) siguiendo orden taxonómico (orden, familia y especie).

Para la determinación taxonómica de las especies de anfibios y reptiles registrados o colectados durante las evaluaciones, se utilizaron claves taxonómicas especializadas (Carrillo y Icochea, 1995; Peters y Donoso-Barros, 1970; Peters y Orejas-Miranda, 1970; Rodríguez *et al.*, 1993), descripciones científicas, bases de datos internacionales, así como colecciones científicas de referencia (Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos).

En el caso de aves, el listado de las aves siguió la clasificación taxonómica de la lista de aves de Perú (Plenge, 2019), mientras que para los mamíferos silvestres se utilizó la información taxonómica indicada por Eisenberg y Redford (1999). La riqueza y abundancia de especies fue analizada para cada subcomponente evaluado de fauna silvestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles).

5.3. Procesamiento de datos

Los parámetros que se evaluaron para la evaluación de flora silvestre y fauna silvestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) fueron composición taxonómica, riqueza de especies, abundancia (número de individuos), Biomasa y captura de carbono, índice de ocurrencia, índice de abundancia, índice de Valor de importancia (IVI), diversidad alfa, diversidad beta. Adicionalmente se realizaron curva de acumulación de especies y análisis multivariados para determinar la eficacia del inventario de especies y análisis multivariados. (Tabla 5.11).



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.11. Parámetros analizados en el monitoreo de las comunidades hidrobiológicas, flora silvestre y fauna silvestre en el área de estudio

Parámetros		Flora Silvestre	Fauna silvestre		
			Anfibios y reptiles	Aves	Mamíferos
Riqueza de especies		x	x	x	x
Abundancia de especies		x	x	x	x
Biomasa y Captura de carbono		x	-	-	-
Índice de Valor de importancia (I.V.I)		x	-	-	-
Índice de ocurrencia		-	-	-	x
Índice de abundancia o actividad		-	-	-	x
Índice de diversidad alfa	Índice de Shannon-Wiener (H')	-	x	x	x
	Índice de Simpson (1-D)	-	x	x	x
	Índice de equidad de Pielou (J)	-	x	x	-
	Índice alfa de Fisher	x	-	-	-
Índices de diversidad beta	Índice de Morisita	-	x	x	-
	Índice de Jaccard	-	-	-	x
Análisis multivariados		x	-	x	-
Curva de acumulación de especies		-	x	x	x

A continuación, se describen todos los parámetros a evaluarse:

5.3.1. Composición y estructura arbórea

5.3.1.1. Composición arbórea

La caracterización de comunidades vegetales en el área de estudio consistió en la evaluación de la composición florística (arbórea), haciendo uso del registro de las cantidades y tipo de las especies presentes en cada parcela. De este modo, se calculó la riqueza (número de especies) y la abundancia (número de individuos) en cada parcela evaluada.

Los índices de diversidad son aquellos que describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie (abundancia) tal como señalan (Moreno, 2001). En ese sentido, la riqueza absoluta de especies arbóreas fue calculada cuantificando el número de especies y morfo-especies por parcela y la abundancia fue determinada realizando un listado de individuos por especies; además, se cuantificó la abundancia absoluta por parcelas con el propósito de describir y diferenciar las parcelas instaladas en las cinco zonas evaluadas.

La diversidad arbórea en las parcelas fue determinada utilizando el índice de diversidad Alfa Fisher (Fisher, R. A., *et al.*, 1943). Este índice caracteriza las comunidades vegetales que contienen pocas especies que son abundantes y muchas que son escasas, además valoriza la diversidad independientemente del área y del tamaño de la muestra (Krebs, C. J., 1989). Dicho índice evalúa eficazmente la diversidad en función del número de individuos y de especies, de modo que cuanto más diversa sea un área, mayor será el valor resultante. La ecuación matemática para determinar este índice es la siguiente:

$$S = \alpha \log_e [1 + (N/\alpha)]$$



Donde:

S: Es el número total de especies registradas en la muestra

N: número de individuos en la muestra

A: Índice de diversidad

5.3.1.2. Biomasa y captura de carbono

La biomasa aérea se estimó para todas las especies arbóreas en función al diámetro (D), densidad específica de madera (ρ) y a su altura (H), como únicas variables predictorias. El cálculo de la biomasa se realizó siguiendo una ecuación alométrica para árboles tropicales¹⁵, basada en todos los datos alométricos pantropicales disponibles para bosques húmedos de tierras bajas, según (Chave *et al.*, 2014):

$$\text{Biomasa (kg)} = 0,0673 * (\rho * (d)^2 * H)^{0,976}$$

Dónde:

ρ : densidad específica de la madera

d : diámetro del individuo

H : altura del individuo

Brown (1997) también considera la fórmula alométrica descrita líneas arriba como la más usada últimamente, además de considerarla como el método más preciso y eficaz para estimar biomasa. Cabe señalar que la densidad de la madera de cada especie fue obtenida de la base de datos de disponible en la web (Zanne *et al.*, 2009 y Chave, 2009), sin embargo, cuando la especie no era conocida, se utilizó el promedio del valor a nivel de género o familia.

De forma adicional, se determinó la captura de carbono para cada especie arbórea en cada una de las parcelas estudiadas. La captura de carbono se calculó de acuerdo con la fórmula descrita por (MacDicken, 1997; Brown, 1997 y IPCC, 2007), haciendo uso de los datos obtenidos de biomasa (50% de la biomasa obtenida), de la siguiente forma:

$$\text{Captura de carbono} = \text{Biomasa} \times 0,5$$

5.3.1.3. Índices de Valor de Importancia (I.V.I)

La comparación de la composición florística de las parcelas se realizó mediante el análisis del índice de valor de importancia (I.V.I). Este índice revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Fredericksen y Mostacedo, 2000). El cálculo de este índice se realizó sobre la base de la determinación de tres parámetros principales: dominancia (área basal), densidad y frecuencia, del siguiente modo:

Dominancia Relativa (Do. R.)

$$\text{Do. R.} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Densidad Relativa (De. R.)

¹⁵ Alométricas, refiere al termino alometría el cual se refiere a los cambios de dimensión relativa de las partes corporales correlacionadas con los cambios en el tamaño total.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

$$\text{De. R.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos por especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de individuos}} \times 100$$

Frecuencia Relativa (Fr. R.)

$$\text{Fr. R.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de sub parcelas en que está la especie}}{\Sigma \text{ de las frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

Finalmente, el índice de valor de importancia (IVI) se calculó mediante la suma de esos tres parámetros, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{IVI} = \text{Do. R.} + \text{De. R.} + \text{Fr. R.}$$

Dónde:

IVI : Índice de Valor de Importancia

Do. R : Dominancia rrelativa

De. R : Densidad relativa

Fr. R : Frecuencia relativa

5.3.2. Composición, riqueza y abundancia (Fauna silvestre)

a. Riqueza de especies

La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001).

b. Abundancia de especies

La abundancia es la suma total de los individuos de una especie o especies obtenida mediante un muestreo (Magurran, 2004). Esta abundancia junto con la riqueza de especies obtenida de la evaluación cuantitativa se utilizará para el cálculo de los índices de diversidad alfa y beta.

La riqueza y abundancia de especies fue analizada para cada subcomponente evaluado de fauna silvestre (mamíferos, anfibios y reptiles). Además, es importante indicar que la riqueza y la abundancia de los peces fueron agrupadas para el análisis de datos en la categoría taxonómica de «orden»; mientras que, los macroinvertebrados bentónicos en «familia», «género» o «especie». Esta abundancia junto con la riqueza de especies obtenida de la evaluación cuantitativa se utilizará para el cálculo de los índices de diversidad alfa y beta.

c. Índice de Boddicker

En el caso de mamíferos mayores, de acuerdo con Boddicker *et al.* (2002) para estimar la abundancia de especies bajo la metodología de censo por transectos se utilizaron los índices de ocurrencia (IO) y abundancia (IA). A continuación, se describen los índices en mención.

Índices de ocurrencia (IO)

El índice de ocurrencia provee una lista de especies confirmadas basadas en las evidencias acumuladas (rastros y entrevistas). Siguiendo el criterio de Boddicker *et al.* (2002), cuando los puntos acumulados de las diferentes evidencias alcanzaron un mínimo de 10 puntos o



más, se concluyó que la especie está presente en la zona evaluada. Los valores para cada uno de estos registros están contenidos en la Tabla 5.12.

Índice de abundancia (IA)

Teniendo en cuenta que los registros incluyen avistamientos directos e indirectos, se vio conveniente no aplicar el índice de abundancia relativa a la distancia (IARD), porque tiende a sobrestimar o subestimar, de modo que se optó por determinar el índice de abundancia.

La aplicación del índice de abundancia es el más apropiado cuando no es posible una gran cobertura en un tiempo relativamente corto, de modo que para este propósito se usó la metodología descrita particularmente por Rodríguez y Amanzo (2001), donde los valores iguales o superiores a 25 indican mayor actividad de una especie en el área de estudio y valores inferiores a 25 indican niveles bajos de actividad.

Asumiendo que cada registro es un evento diferente, el índice de abundancia se obtuvo multiplicando el valor de un tipo de evidencia por el número de veces en que fue registrado. La sumatoria de todos los productos indica el índice de abundancia

Tabla 5.12. Puntaje para diferentes tipos de evidencias según Boddicker

Tipo de evidencia	Puntaje
Evidencia no ambigua	
Especie observada	10
Evidencia de alta calidad	
Huellas	5
Despojos (Huesos, pelos, cerdas)	5
Identificación por residentes locales	5
Vocalizaciones, emanación de sustancias odoríferos	5
Evidencias de baja calidad	
Camas, madrigueras, caminos, rasguños	4
Restos fecales	4
Restos de alimentos	4

Fuente: Boddicker *et al.* (2002)

Para la estimación de riqueza y abundancia de especies de mamíferos por cámaras trampa, se tiene lo siguiente:

d. Recolección de datos fotográficos y análisis de información de cámaras trampa

Los datos fotográficos fueron analizados con el programa Camera Base, una base de datos en el programa Access, específicamente diseñada para analizar fotos de cámaras trampa (Tobler, 2013). Para el análisis de datos se consideraron todas las fotos, excepto aquellas en blanco o las que registraron a personas. Se calculó la frecuencia de captura de cada especie usando el número de apariciones en 1000 días-cámara. El conteo de captura es el número de cámaras en las cuales aparece el animal. El número de apariciones cuenta los eventos independientes (cada evento tiene un intervalo de 30 minutos).

Se calculó la frecuencia de captura de cada especie usando el número de apariciones en 1000 días de cámara (lo que se calcula usando el número de apariciones multiplicado por 1000/esfuerzo de muestreo). El número de apariciones son eventos independientes y se calculó tomando solo la aparición de la especie en la misma estación en un periodo de media hora, excluyendo las imágenes seguidas de la misma especie en el lapso de media hora, ya que muchas especies se detienen delante de la cámara por prolongados periodos como los pecaríes (Escobedo, 2015).



e. Estimación de la riqueza esperada

La curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo o de acuerdo con el incremento de número de individuos; de esta forma permite estimar el esfuerzo necesario para registrar a todas las especies presentes.

Modelo de la ecuación Clench

Este modelo es comúnmente utilizado para analizar la relación del esfuerzo de muestreo respecto a las especies registradas, siendo aplicado en varios taxones de forma óptima. Para la presente evaluación se utilizó este modelo debido a lo extenso del área evaluada, lo cual permite que existe una mayor probabilidad de agregar nuevas especies al estudio (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Su fórmula es:

$$S_n = a \times n / (1 + b \times n)$$

Donde:

a: Tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario.

b: Parámetro relacionado con la forma de la curva.

Para realizar la curva de acumulación de especies mediante este modelo se usó el programa EstimateS versión 9.1 (Colwell, 2013), que permite la aleatorización de las especies acumuladas de los muestreos y realiza cálculos del número de especies observadas y esperadas utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar del proceso de aleatorización. Por otro lado, se utilizó el paquete estadístico STATISTICA versión 7 (www.statsoft.com) para elaborar la curva de acumulación de especies.

5.3.3. Índices de diversidad

Los índices de diversidad son aquellos que describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie (abundancia) tal como señalan Moreno (2001) y Gaston (1996).

5.3.3.1. Diversidad alfa

a. Índice de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).



Su fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde

H': Índice de diversidad de la muestra

p_i: Proporción del total de la muestra que corresponde a la especie i

El valor de H' se encuentra acotado entre 0 y ln(S), donde «S» es el número total de especies. Tiende a cero en comunidades poco diversas y es igual al logaritmo de la riqueza específica (o H'max.) en comunidades de máxima equitatividad.

b. Índice de diversidad de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse mediante la fórmula:

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

Donde:

p_i: Abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Los índices de diversidad alfa fueron calculados mediante los programas estadísticos PAST versión 3.25 (Hammer *et al.*, 2001) y PRIMER versión 6 (Clarke y Gorley, 2006). Para el caso de anfibios y reptiles el índice de diversidad de Shannon-Wiener se presentan en las unidades bits/ind, mientras que para aves y mamíferos fueron en las unidades nits/ind. Los valores del índice de Simpson se presentan en las unidades probits/ind.

c. Índice de equidad de Pielou (J')

Mide la tendencia de las especies a presentarse de manera igualmente frecuente. Una alta equidad ocurre cuando las especies son igualmente frecuentes en la comunidad (Odum, 1972). De modo contrario, la dominancia implica que unas cuantas especies (o una sola especie) presentan un mayor número de individuos, mientras que la mayoría de las especies presentan bajo número de individuo.

Su fórmula es:

$$J' = H' / \text{Log}_2(S)$$

Donde:

H': Índice de Diversidad de Shannon Wiener.

log₂ (S): Diversidad máxima (H'max) que se obtendría si las distribuciones de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas.



5.3.3.2. Diversidad beta

a. Índice de Morisita

Este índice expresa cuan semejantes son 2 muestras en base a la abundancia proporcional de cada especie en dichas muestras (Magurran, 1988; Krebs, 1989; Moreno, 2001). Este índice está definido por:

$$Morisita_{jk} = \frac{2 \sum_{i=1}^s (x_{ij} x_{ik})}{(\lambda_1 + \lambda_2) \sum_{i=1}^s x_{ij} \sum_{i=1}^s x_{ik}}$$

Donde:

X_{ij} , X_{ik} : Número individuos de la especie i en las muestras J y K

N_j : $\sum X_{ij}$: Total de individuos en la muestra J

N_k : $\sum X_{ik}$: Total de individuos en la muestra K

b. Índice de Jaccard

El índice de Jaccard permite comparar el grado de similitud entre 2 muestras por las especies que estas presentan (Moreno, 2001), para lo cual utiliza datos cualitativos expresados en la siguiente formula:

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a : número de especies presentes en el sitio A

b : número de especies presentes en el sitio B

c : número de especies presentes en el sitio C

5.3.4. Curvas de rango- abundancia

Para determinar cambios en la estructura de la composición de especies respecto a la distancia a la carretera, se crearon curvas rango-abundancia de Whittaker (1975). Estas curvas permiten analizar la composición de especies de una localidad y comparar sitios teniendo en cuenta aspectos biológicamente importantes (gremio trófico, especies invasoras, grupo funcional, etc.). Con este método, para cada especie se calcula la proporción de individuos respecto al total de la muestra ($P_i = n_i/N$), las especies se ordenan en orden descendente teniendo en cuenta su abundancia; las más abundantes siempre se localizan al inicio de la curva, mientras que las raras al final. Para clasificar las especies en alguna categoría de abundancia se emplean intervalos de confianza al 95 %, obtenidos mediante técnica de remuestreo, clasificando como abundantes a las especies cuya abundancia se encuentra por encima del límite superior de ese intervalo, comunes a las que se encuentran dentro del intervalo, y escasas cuya abundancia se encuentra por debajo del límite inferior del intervalo.

5.3.5. Análisis multivariado

El análisis multivariado (AM) es la parte de la estadística y del análisis de datos que estudia, analiza, representa e interpreta los datos que resultan de observar más de una variable estadística sobre una muestra de individuos. Las variables observables son homogéneas y



correlacionadas, sin que alguna predomine sobre las demás. La información estadística en el análisis multivariado es de carácter multidimensional, por lo tanto, la geometría, el cálculo matricial y las distribuciones multivariantes juegan un papel fundamental (Cuadras, 2014).

El Análisis de correspondencia, un tipo de análisis multivariado, es una técnica que nos permite representar las categorías de 2 o más variables cualitativas en un espacio de pequeñas dimensiones, donde se busca resumir la información aportada por las variables cuantitativas. Los resultados de este análisis son presentados gráficamente sobre ejes de coordenadas, lo cual aporta una gran ayuda a la interpretación de los resultados de similitud (De la Fuente, 2011).

En este sentido, se realizó el análisis de correspondencia con los datos de las especies arbóreas registradas en las parcelas, haciendo uso del programa estadístico de libre acceso R (R Core Team, 2018). La finalidad de utilizar este estadístico es ordenar las parcelas en un plano espacial, donde se muestre su ubicación en las diferentes zonas y ecosistemas frágiles evaluados. De este modo, se podría diferenciar claramente la similitud entre parcelas, de acuerdo con la presencia, ausencia y abundancia de las especies, los cuales permitieron definir el tipo de ecosistema.

Adicionalmente, también usando el programa estadístico de libre acceso R (R Core Team, 2018), se realizó el análisis de similitud Bray Curtis (Cluster). Este análisis multivariante no es más que la diferencia total en la abundancia de especies entre 2 sitios, dividido para la abundancia total en cada sitio (Anexo: Reporte de resultados).

Para visualizar la estructura de la comunidad de especies de aves, ponderadas por su abundancia en función del tipo de hábitat, se realizó un análisis de *Escalamiento multidimensional no métrico* (NMDS). Este análisis se llevó a cabo en base a la distancia de Bray Curtis con 1000 permutaciones, además se realizará un análisis de permutaciones PERMANOVA, este análisis es semejante a un análisis de varianza, pero está basada en permutaciones calculadas mediante el algoritmo de Montecarlo, siendo recomendado para comunidades que no cumplen los supuestos de normalidad (Anderson *et al.* 2008).

Posteriormente se calculó el porcentaje de disimilitud SIMPER para establecer cuáles fueron las especies que tienen mayor contribución en la diferenciación de las comunidades. Estos análisis se realizaron con el paquete Vegan (Oksanen *et al.*, 2017) en el programa R (R Core Team, 2018).

5.3.6. Análisis de Componentes principales

El análisis de componentes principales (ACP) genera un gráfico biplot, cuyos componentes principales generados por el análisis, resultan de la combinación lineal de las variables originales, previamente estandarizadas cuando el análisis se aplica a la matriz de correlación. (Di Rienzo *et al.*, 2001). Se utilizó el análisis de componentes principales (ACP), para relacionar las variables de la estructura del bosque con la riqueza específica de aves de cada zona, para de esta manera poder conocer el grado en que éstas variables están relacionadas.

5.4. Especies endémicas y amenazadas

Se realizó la identificación de especies de flora protegidas sobre la base de la última recategorización de flora silvestre para el Perú, realizada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (Decreto Supremo N.º 043-2006-AG). Adicionalmente, se tomó en cuenta la Resolución Ministerial N.º 505-2016-MINAGRI, que aprueba la «Lista de



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

clasificación oficial de especies de flora silvestre categorizadas como amenazadas»; considerando que en esta clasificación se incrementa la cantidad de especies a proteger y presenta modificaciones en las categorías para ciertas especies.

Para el caso de la fauna silvestre, se determinó a las especies amenazadas de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves, y mamíferos) obtenidas en la presente evaluación, mediante una comparación con la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, aprobado según D.S. N.º 004-2014-MINAGRI y el Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú (SERFOR, 2018).

Además, tanto para flora y fauna silvestre, se tomaron en cuenta, las categorías determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) para la clasificación de especies sobre la base de criterios que determinan su estatus de conservación. Estas categorías fueron: extinto (EX), extinto en estado silvestre (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazado (NT), preocupación menor (LC), menor riesgo o casi amenazado (LR), datos insuficientes (DD) y no evaluado (NE). Las especies listadas en las categorías CR, EN y VU se consideran «amenazadas». Asimismo, se listaron las especies incluidas en los apéndices de la CITES (2017).

Las especies de anfibios y reptiles endémicas de Perú fueron determinadas mediante la revisión de bibliografía especializada, como las descripciones originales de las especies o aquellas que indiquen la ampliación de rango. Adicionalmente, se consultaron bases de datos en línea como «Reptile Database» (Uetz *et al.*, 2019), «Amphibian species of the world» (Frost, 2019), «Amphibiaweb» (AmphibiaWeb, 2019) y la Lista Roja de especies amenazadas de la IUCN (2019).

Para aves, las especies endémicas y migratorias de Perú se determinaron según Schulenberg *et al.* (2010) y Plenge (2019) y la lista de especies incluidas en los apéndices de la *Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals* (por sus siglas en inglés, CMS; 2015), del mismo modo para las especies endémicas de las *Endemic Birds Areas* (EBA) según Stattersfield *et al.* (1998) y de los biomas se determinaron según Stotz *et al.* (1996). Las especies endémicas de mamíferos se determinaron utilizando la publicación de Pacheco *et al.*, (2009) sobre diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú.

Finalmente se realizó un registro fotográfico de todas las especies de flora y fauna silvestre observadas y los hábitats evaluados en cada zona de evaluación, los cuales se presentan en el Anexo 9.2 (Reporte de resultados).



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.13. Categorías de conservación Nacional e internacional para Flora y Fauna Silvestre

Lista	Categoría	Descripción
Decreto Supremo N.° 043-2006 (Flora)/Decreto Supremo N° 004-2014 (Fauna)	En Peligro Crítico (CR)	Cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica la reducción en el número de poblaciones, una distribución limitada (menos de 100 km ²), un tamaño de población reducida (estimada en menos de 250 individuos maduros), y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es por lo menos del 50 % dentro de 10 años o 3 generaciones.
	En Peligro (EN)	Cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica la reducción en el número de poblaciones, una distribución geográfica limitada (menos de 5000 km ²), un tamaño de población reducida (estimada en menos de 2500 individuos maduros), y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos del 20 % en 20 años o 5 generaciones.
	Vulnerable (VU)	Cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica que existe una reducción en el número de poblaciones, una distribución geográfica limitada (menos de 200000 km ²), un tamaño de la población reducida (estimada en menos de 100000 individuos), y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos 10 % dentro de 100 años.
	Casi Amenazada (NT)	Cuando la mejor evidencia disponible muestra que si bien un taxón no cumple con los criterios: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y/o Vulnerable (VU), está próximo a satisfacer dichos criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
IUCN (2019)	En Peligro Crítico (CR)	Un taxón está en CR cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple alguno de los criterios para la categoría CR y, por consiguiente, se considera en riesgo extremadamente alto de extinción.
	En Peligro (EN)	Un taxón está en EN cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple alguno de los criterios para la categoría EN y, por consiguiente, se considera en riesgo alto de extinción en estado silvestre.
	Vulnerable (VU)	Un taxón está en estado VU cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple alguno de los criterios para la categoría VU y, por consiguiente, se considera en riesgo alto de extinción en estado silvestre.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Lista	Categoría	Descripción
	Casi Amenazado (NT)	Un taxón está en estado Casi Amenazado (NT) cuando ha sido evaluado según los criterios de la categoría y no satisface los criterios para CR, EN o VU; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
CITES (2017)	Apéndice I	Lista de especies de animales y plantas con mayor peligro de extinción. Están amenazadas de extinción.
	Apéndice II	Lista de especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas «especies semejantes», es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.
	Apéndice III	Lista de las especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.



6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1. Flora Silvestre

Los resultados de la evaluación de flora «arbórea», realizadas en base a la evaluación de 2 parcelas permanentes de 0,5 ha en la zona-1 «Locación Osheki», 2 transectos tipo Gentry de 0,1 ha en la zona-2 «Campamento base logístico - Kimpirari» y 2 transectos Gentry de 0,1 ha en la zona-3 «Punto de Apoyo Logístico», relacionados a la composición y diversidad arbórea, estructura arbórea, índice de valor de importancia, biomasa y captura de carbono, son presentados en esta sección; haciendo la comparación entre los resultados de cada parcela y transectos. Asimismo, se considera los resultados de las colectas generales (evaluación cualitativa). Además, con la finalidad de fortalecer la distinción de la vegetación arbórea entre las parcelas y transectos evaluados considerando las colectas generales se presenta los resultados de los métodos estadísticos multivariados utilizados en el presente estudio.

6.1.1. Composición y estructura de la vegetación en el Lote 107

La composición de las especies arbóreas, arbustivas, palmeras y lianas en el área de influencia del proyecto de exploración de hidrocarburos, Lote 107 – Locación Osheki fue evaluada mediante: i) parcelas permanentes, ii) transectos tipo Gentry y iii) colectas generales (cualitativa) por tanto, la suma de estos resultados se detalla a continuación.

La composición florística en el Lote 107, obtuvo como resultado la evaluación de 1184 individuos, los cuales están repartidos en 436 especies, 209 géneros y 62 familias como se detalla en la Figura 6.1, donde, la Locación Osheki (zona-1) fue la que aportó mayor número de individuos y especies, seguida de la zona-2 y zona-3. Asimismo, la forma de crecimiento tipo arbóreo fue la más dominante, seguida de palmeras y lianas tal como se detalla en la Figura 6.2.

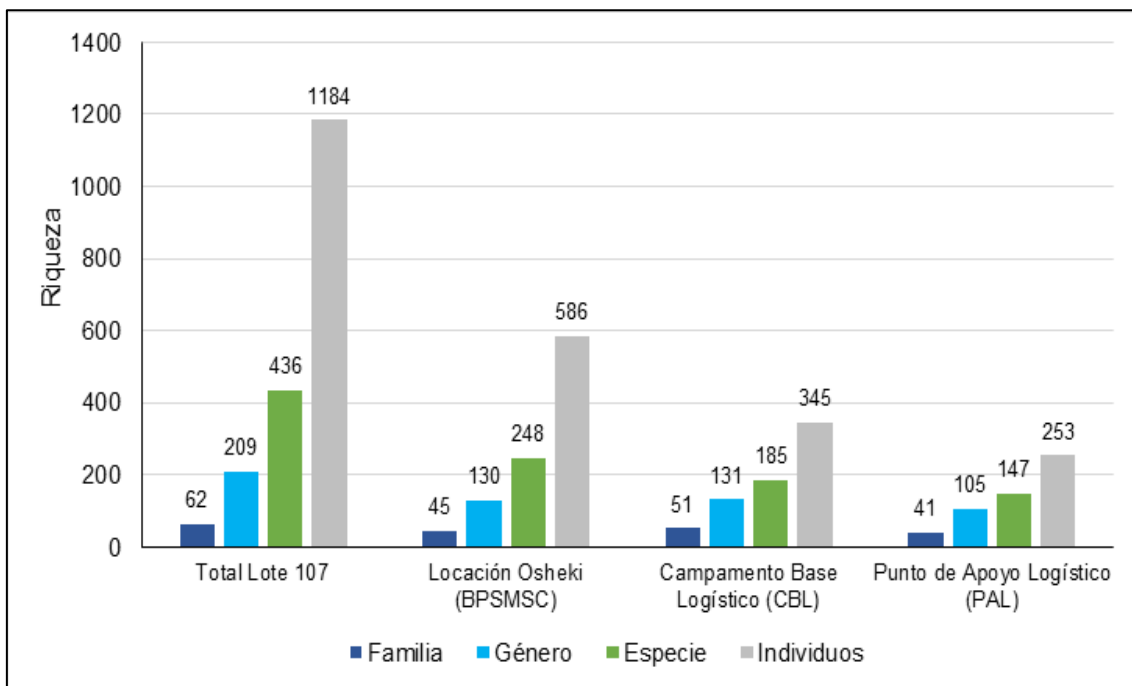


Figura 6.1. Riqueza total de evaluación de flora silvestre en el Lote 107

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

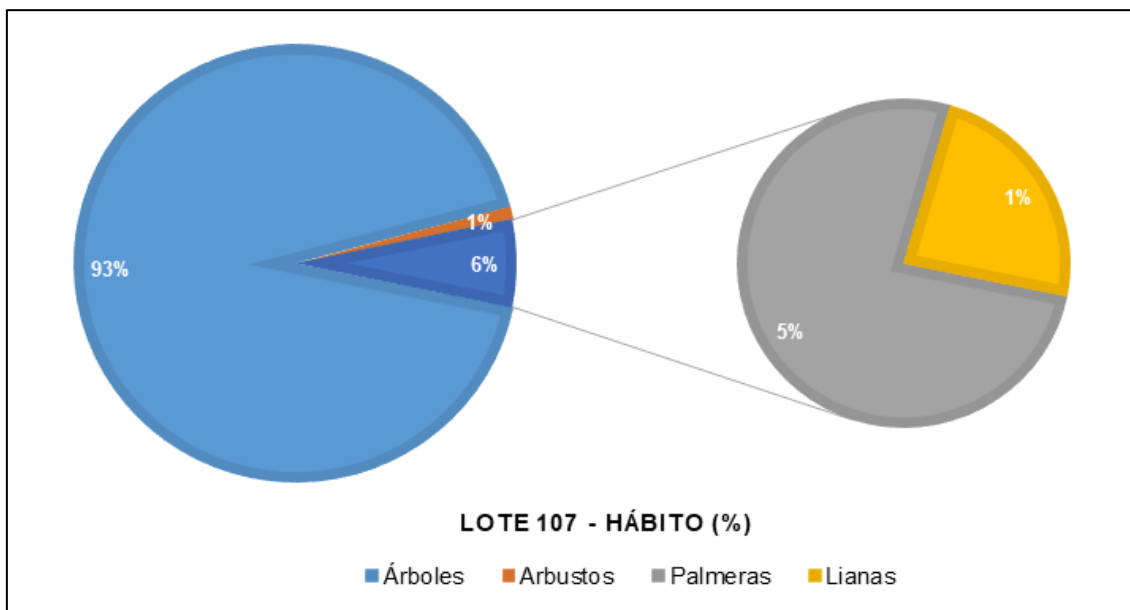


Figura 6.2. Porcentaje de formas de crecimiento «hábitos» de flora silvestre evaluado en Lote 107

Asimismo, las familias con mayor cantidad de individuos fueron: Fabaceae (150 individuos), Sapotaceae (74), Myristicaceae (67), Euphorbiaceae (91), Annonaceae (58), Arecaceae (58), Malvaceae (54), Moraceae (52), Lauraceae (50) entre otras familias que se detallan en el Anexo 9.2. Sin embargo, es importante resaltar que no se hicieron evaluaciones intensivas de otras formas de crecimiento (hábitos), tales como hierbas y epifitas. Entre ellas las Pteridophytas y las familias Orchidaceae y Bromeliaceae.

Del mismo modo, las especies con mayor cantidad de individuos fueron *Iriartea deltoidea*, *Senefeldera inclinata*, *Eschweilera coriácea*, *Virola calophylla*, *Apeiba membranácea*, *Hevea guianensis*, *Iryanthera juruensis*, *Sapium marmieri*, *Virola Duckei*, *Cecropia sciadophylla* y *Cordia nodosa* entre las más abundantes como se detalla en el Anexo 9.2 (Reporte de resultados).

6.1.1.1. Composición y riqueza en parcelas permanentes y transectos

a. Zona-1 (Locación Osheki)

La zona-1, ubicada en el «Bosque de Protección» San Matías San Carlos (BDPMSMC), que incluye gran parte al ecosistema conocido como «Bosque Montano» considerado ecosistema frágil, muestra los resultados de la evaluación de las 2 parcelas permanentes (FL-107-PPM1 y FL-107-PPM2), conocidas también como las parcelas Shushupe (Shu) y parcela Desvío (Des) respectivamente, como se detalla en la Figura 6.3.

La composición de árboles, palmeras y lianas mayores o iguales a 10 cm de diámetro de las 2 parcelas de 0,5 ha cada una, y en base a la evaluación de 563 individuos, está distribuida taxonómicamente en 232 especies, 118 géneros y 44 familias (Figura 6.3), los cuales están repartidos en 97 % para la forma de crecimiento árbol y 3 % lianas, se registra la presencia de una especie de palmera y no se registraron arbustos (Figura 6.4).

Entre las especies destacan: *Tabebuia serratifolia* y *Clarisia biflora* categorizadas como especies en categoría vulnerable (VU) según la legislación nacional. Además de *Parahancornia peruviana* como endémica para Perú. Y, otras especies en la lista de IUCN

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

(Anexo 3). Asimismo, la presencia de la especie *Brosimum* aff. *gaudichaudii* no reportado para la flora arbórea de Perú, como un posible hallazgo único e importante.

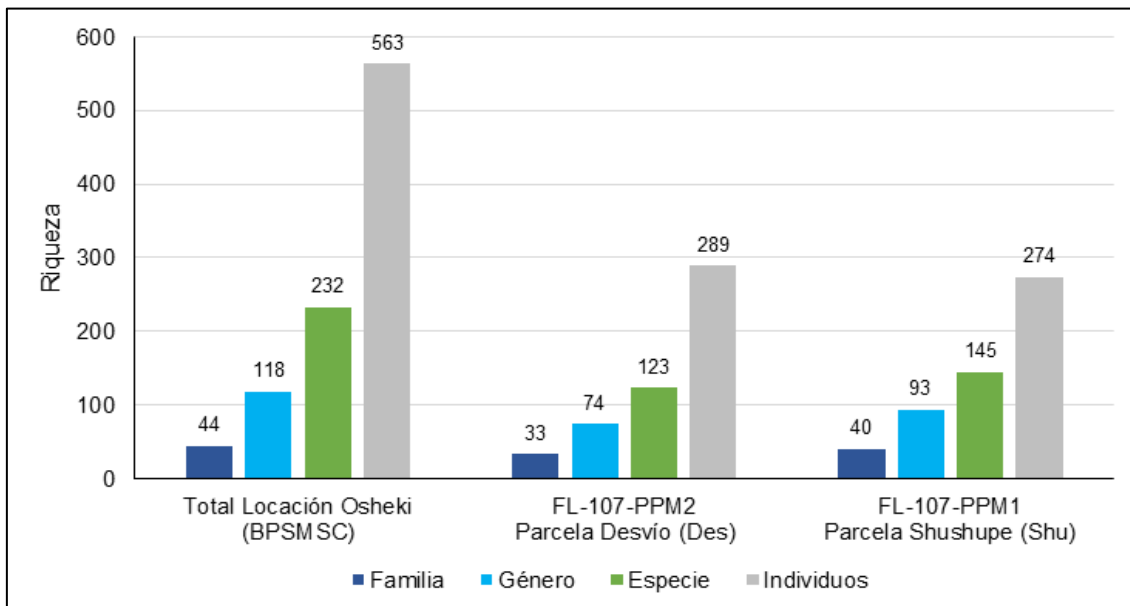


Figura 6.3. Composición y riqueza de flora silvestre evaluado en el Lote 107 - Locación Osheki

Asimismo, la abundancia en ambas parcelas es muy similar en cantidades (individuos), siendo ligeramente más abundante la parcela «Des» 15 individuos más que la parcela «Shu». Sin embargo, respecto a la riqueza, la parcela «Shu» es 22 especies más rica que la parcela «Des». No obstante, la composición de cada parcela en relación a las especies es ligeramente distinta, ya que estos bosques por su topografía irregular contienen una serie de micro-ecosistemas que las hacen únicas.

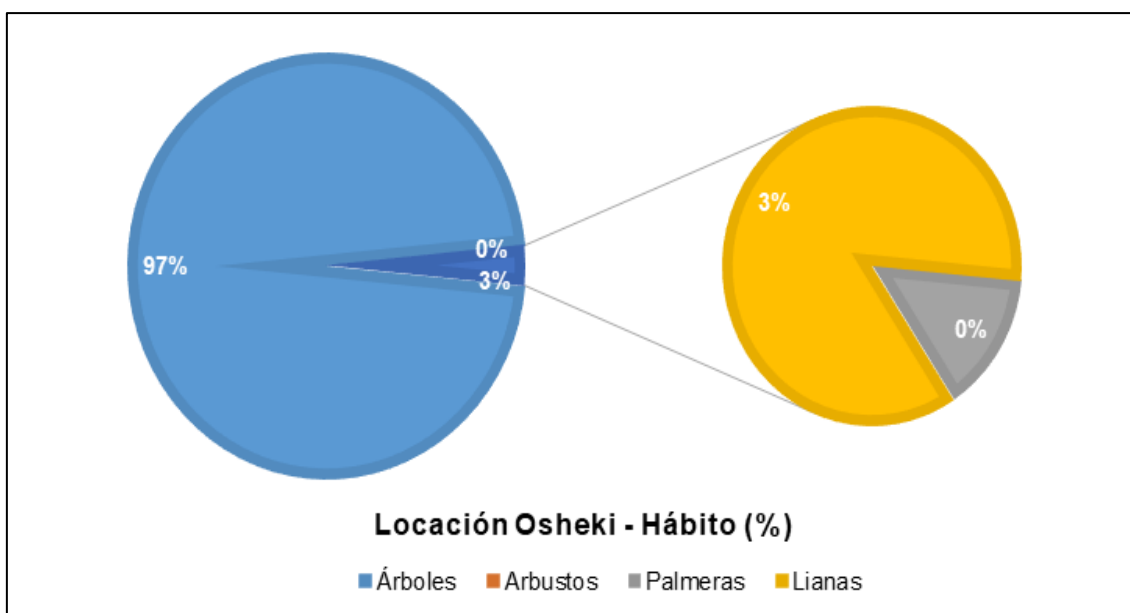


Figura 6.4. Porcentaje de formas de crecimiento «hábitos» de flora silvestre evaluados en la Locación Osheki - Lote 107



- **Parcela FL-107-PPM1**

También denominada parcela Shushupe (Shu). Ubicada cerca a la quebrada del río Blanco en la parte baja de la plataforma Osheki entre los 370 y 390 m s. n. m. Esta parcela presenta 274 individuos arbóreos, distribuidos en 40 familias, 93 géneros y 145 especies (Figura 6.3). De las cuales, las familias más dominantes fueron Fabaceae, Arecaceae, Lauraceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Annonaceae, Burseraceae, Urticaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae y Moraceae entre otras que están detalladas en el Anexo 9.2. Asimismo, las especies abundantes fueron *Iriartea deltoidea*, *Virola calophylla*, *Pithecellobium* sp1, *Cecropia sciadophylla*, *Endlicheria formosa*, *Nealchornea yapurensis*, *Protium sagotianum*, *Tachigali chrysaloides*, *Dacryodes peruviana* y *Guatteria ramiflora* entre otras detalladas también en el Anexo 9.2.

- **Parcela FL-107-PPM2**

También denominada parcela Desvío (Des). Ubicada en una ladera de pendientes pronunciadas que supera los 50° y 750 m alejada de la plataforma Osheki, a una altitud de 580 y 620 m s. n. m. Esta parcela presenta 289 individuos arbóreos, distribuidos en 33 familias, 74 géneros y 123 especies (Figura 6.3). En esta parcela las familias más dominantes fueron: Euphorbiaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Fabaceae, Moraceae, Chrysobalanaceae, Arecaceae, Annonaceae, Burseraceae y Malvaceae entre otras típicas de ecosistemas amazónicos que se detallan en el Anexo 9.2. Asimismo, las especies que destacan, principalmente las más abundantes fueron: *Senefeldera inclinata*, *Hevea guianensis*, *Iriartea deltoidea*, *Eschweilera coriácea*, *Pouteria subrotata*, *Guarea macrophylla*, *Pseudolmedia macrophylla*, *Hirtella triandra*, *Ocotea palcazuensis* y *Theobroma subincanum*.

b. Zona-2 «Campamento Base Logístico - CBL»

La zona-2, ubicada en el centro poblado «Kimpirari», incluye 2 tipos de formaciones vegetales; siendo la más extensa los bosques secundarios (actualmente cultivadas, zonas abandonadas y purmas) y, la menos extensa corresponde a fragmentos de bosque primario, que podrían ser considerados ecosistemas frágiles. En ese sentido, los resultados de la evaluación de los 2 transectos tipo Gentry (FL-107CBL-TG1 y FL-107CBL-TG2), conocidas también como transectos «TG1» corresponde a bosque secundario - purma y transectos «TG2» corresponde a fragmentos de bosque primario respectivamente, como se detalla en la Figura 6.5.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

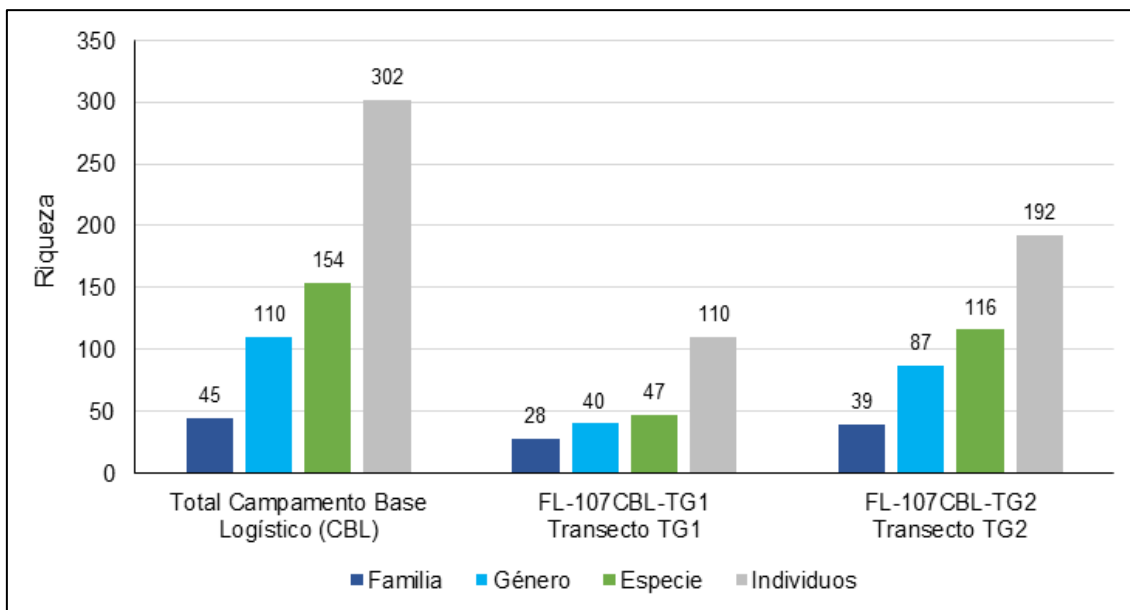


Figura 6.5. Composición y riqueza de flora silvestre evaluado en CBL - Lote 107

La composición de árboles, arbustos, palmeras y lianas mayores o iguales a 5 cm de diámetro de los 2 transectos de 0,1 ha cada una, en base a la evaluación de 302 individuos, estuvo distribuida taxonómicamente en 154 especies, 110 géneros y 45 familias (Figura 6.5), los cuales están repartidos en 97 % para la forma de crecimiento árbol y 3 % palmeras, no se registró la presencia de alguna especie de arbusto y lianas (Figura 6.6).

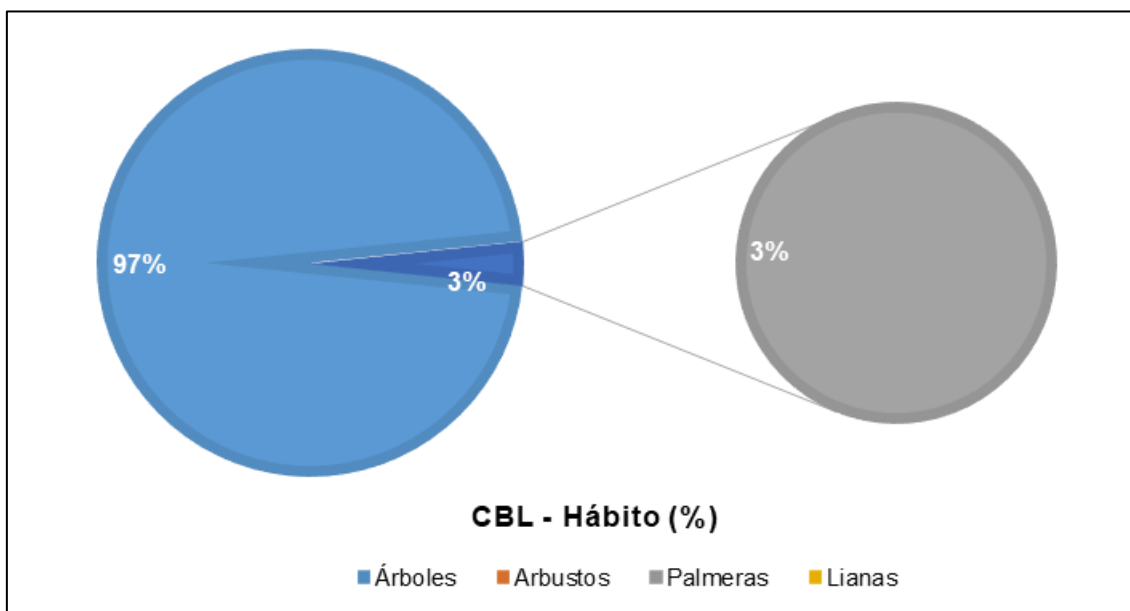


Figura 6.6. Porcentaje de formas de crecimiento «hábitos» de flora silvestre evaluados en CBL - Lote 107

- **Transecto Gentry - FL-107CBL-TG1**

También llamado transecto (TG1). Ubicada en áreas que corresponden a bosque secundario a una altitud de 320 m s. n. m. y 340 m s. n. m. en el centro poblado de Kimpirari, cercano a zonas de cultivo de cacao y otros frutales, actuando a veces, como linderos entre diferentes propietarios. Esta parcela presentó 110 individuos arbóreos, distribuidos en 28 familias, 40



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

géneros y 47 especies (Figura 5). De las cuales, las familias más dominantes registradas fueron Malvaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Urticaceae, Fabaceae, Salicaceae, Rutaceae, Piperaceae, Moraceae y Meliaceae típicas de bosques secundarios, abandonados y convertidos en purmas, entre otras que están detalladas en el Anexo 9.2. Asimismo, las especies abundantes fueron: *Apeiba membranacea*, *Sapium marmieri*, *Chimarris glabriflora*, *Rollinia pittieri*, *Piper aduncum*, *Zanthoxylum kellermanii*, *Cecropia puberula*, *Banara guianensis*, *Inga* sp1 y *Ficus maxima* entre otras detalladas también en el Anexo 9.2 y que guardan relación directa con las familias más abundantes.

Entre los hallazgos importantes, se tiene el registro de especies como *Swietenia macrophylla* (caoba), *Tabebuia serratifolia* (tahuari), *Clarisia biflora* (mashonaste) y *Ceiba pentandra*. Como especies que están dentro de alguna categoría de protección según la legislación nacional.

- **Transecto Gentry - FL-107CBL-TG2**

También llamado transecto (TG2). Ubicada en áreas que corresponden a fragmento de bosque primario a una altitud de 320 m s. n. m. y 340 m s. n. m., cercano al centro poblado de Kimpirari. Esta parcela presenta 192 individuos arbóreos, distribuidos en 39 familias, 87 géneros y 116 especies (Figura 5). En esta parcela las familias más dominantes fueron: Fabaceae, Meliaceae, Myristicaceae, Arecaceae, Sapotaceae, Malvaceae, Lauraceae y Boraginaceae entre otras típicas de ecosistemas amazónicos primarios, se detallan en el Anexo 9.2. Asimismo, las especies que destacan, principalmente las más abundantes fueron: *Guarea kunthiana*, *Zygia coccinea*, *Cordia nodosa*, *Virola calophylla*, *Trichilia solitudinis*, *Oenocarpus mapora*, *Gutteria megalophylla*, *Matisia cordata*, *Iriartea deltoidea* y *Aniba taubertiana*.

c. Zona-3 «Punto de Apoyo Logístico - PAL»

La zona-3, ubicada en el centro poblado «Alto Siria», incluye 2 tipos de formaciones vegetales; siendo la más extensa los bosques secundarios (actualmente cultivadas, zonas abandonadas y purmas) y, la menos extensa corresponde a fragmentos de bosque primario, que también podrían ser considerados ecosistemas frágiles, tal como los fragmentos del Campamento Base Logístico CBL. En ese sentido, los resultados de la evaluación de los 2 transectos tipo Gentry (FL-107PAL-TG1 y FL-107PAL-TG2), conocidas también como transectos «TG1» corresponde a bosque secundario – purmas de ribera y transectos «TG2» corresponde a fragmentos de bosque primario respectivamente, se detalla en la Figura 6.7.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

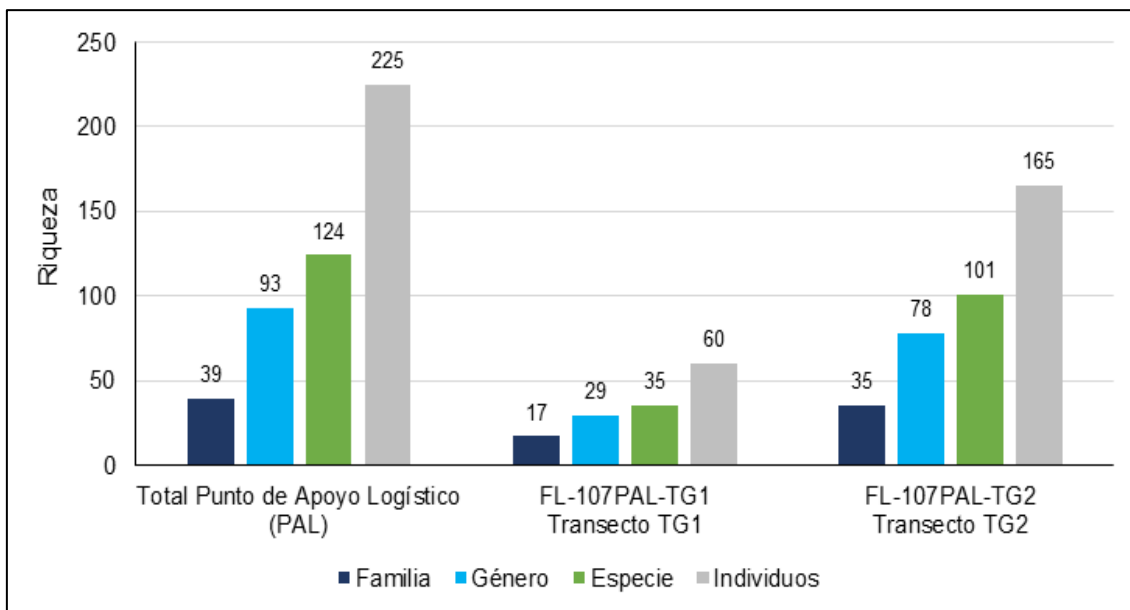


Figura 6.7. Composición y riqueza de flora silvestre evaluado en PAL - Lote 107

La composición de árboles, arbustos, palmeras y lianas mayores o iguales a 5 cm de diámetro de los 2 transectos de 0,1 ha cada una, en base a la evaluación de 225 individuos, estuvo distribuida taxonómicamente en 124 especies, 93 géneros y 39 familias (Figura 6.7), los cuales estuvieron repartidos en 98 % para la forma de crecimiento árbol y 2 % palmeras, no se registra la presencia de alguna especie de arbusto y lianas (Figura 6.8).

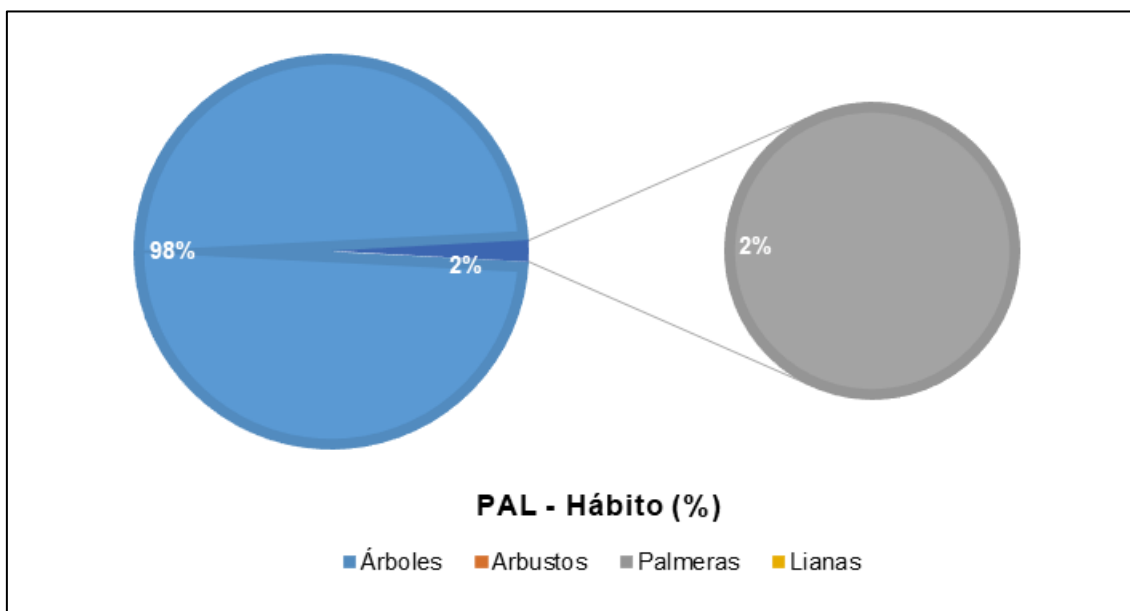


Figura 6.8. Porcentaje de formas de crecimiento «hábitos» de flora silvestre evaluados en PAL - Lote 107

Además, en esta zona-3 se presentaron hallazgos importantes, entre ellas especies que están dentro de alguna categoría de protección según la legislación nacional, IUCN y Cites, como *Cedrela odorata* (cedro) y *Clarisia biflora* (mashonaste).

6.1.1.2. Estructura arbórea en parcelas permanentes y transectos

En los perfiles o estructuras horizontal y vertical, se evidenció irregularidades en la dinámica de los bosques, tomando referencia los diámetros y alturas de los árboles. En ese sentido, el análisis de los resultados relacionado a las estructuras horizontal (clases diamétricas) y vertical (clases de altura), se muestran en las Figuras 6.9 y 6.10 para la zona-1 (Osheki) y en las figuras 12 y 13 (CBL y PAL).

a. Zona-1 (Plataforma Osheki) – Estructura de parcelas permanentes

En relación con la distribución diamétrica «estructura horizontal» de la evaluación en las 2 parcelas en la zona-1 (Osheki), los 274 y 289 individuos en la parcela Shu y Des respectivamente, mostraron una tendencia de la curva en la forma típica de «J» invertida (Figura 6.9). Para la distribución diamétrica de las 145 y 123 especies de las parcelas Shu y Des, se encontró que las primeras clases diamétricas (≥ 10 y < 15 cm) corresponden al 37,59 % y 39,45 % respectivamente, mostrando el patrón típico de la curva de la «J» invertida.

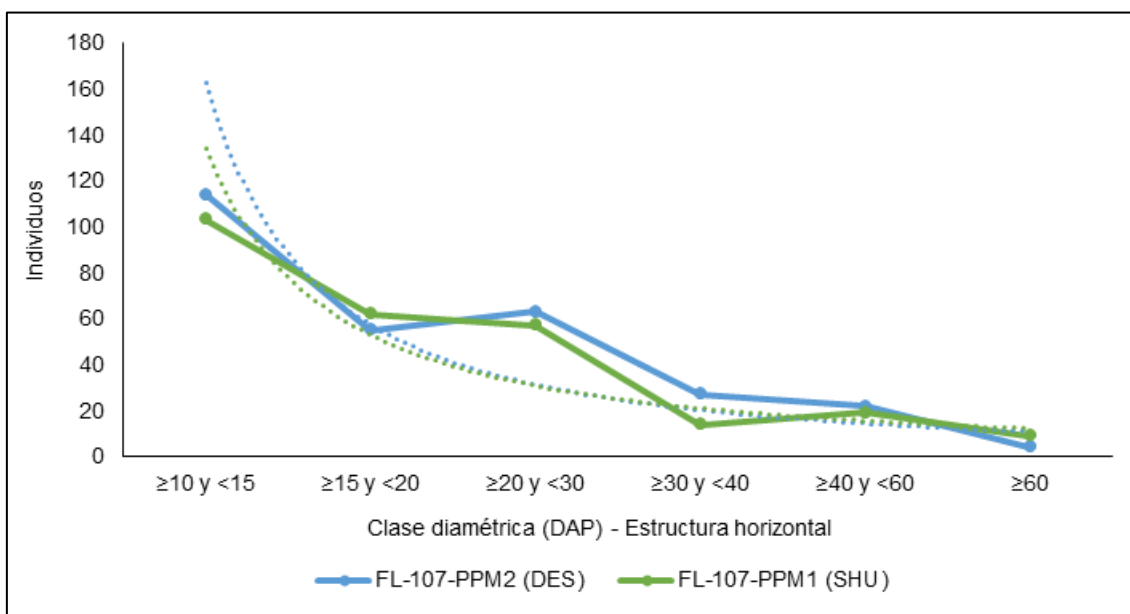


Figura 6.9. Clases diamétricas – Estructura horizontal de la flora silvestre evaluados en la Locación Osheki - Lote 107

La distribución por clase de alturas (estructura vertical) en la zona-1 y para las 2 parcelas (Shu y Des), mostraron un patrón similar, puesto que la clase ≥ 15 y < 20 metros de altura, fueron los más abundantes, y corresponden al 37,02 % y 39,78 %, siendo estos los que formarían parte de las especies de dosel. Asimismo, los árboles de la clase de altura ≥ 25 metros, corresponden al 13 %, 14 % y 13 %, 87 % respectivamente, siendo estos los considerados emergentes (Figura 6.10). Además, las clases < 15 metros de altura, correspondería a 30,29 % y 39,74 % de individuos, siendo estas las que corresponden al estrato de sotobosque.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

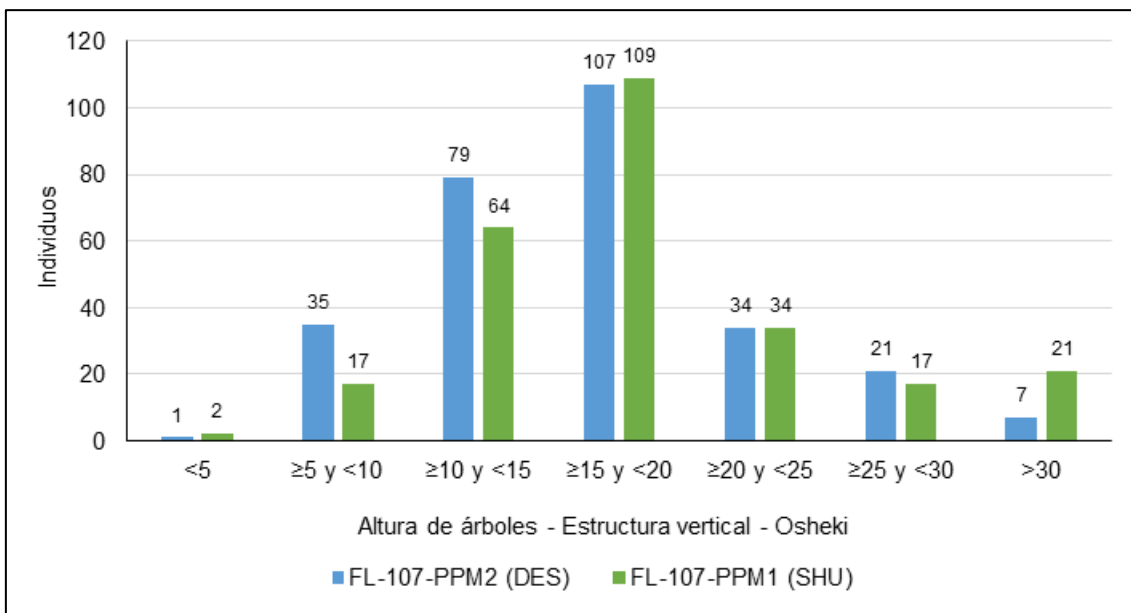


Figura 6.10. Clases de alturas – Estructura vertical de la flora silvestre evaluados en Locación Osheki Lote 107

b. Zona-2 (CBL) y Zona-3 (PAL) - Estructura de transectos tipo Gentry

La distribución diamétrica «estructura horizontal» de los 2 transectos en la zona-2 (CBL) y 2 transectos en la zona-3 (PAL) muestran patrones similares, teniendo en cuenta que, en ambas zonas se evaluaron bosque secundario (TG1) y fragmento de bosque primario (TG2). Los resultados fueron consistentes y únicamente los transectos evaluados en fragmentos de bosque primario (FL-107CBL-TG2 y FL-107PAL-TG2), mostraron una tendencia de la curva en la forma típica de «J» invertida, lo que indica la presencia de gran cantidad de individuos con diámetros menores, lo que «garantizaría» la regeneración natural y la dinámica normal de los ecosistemas (Figura 6.11).

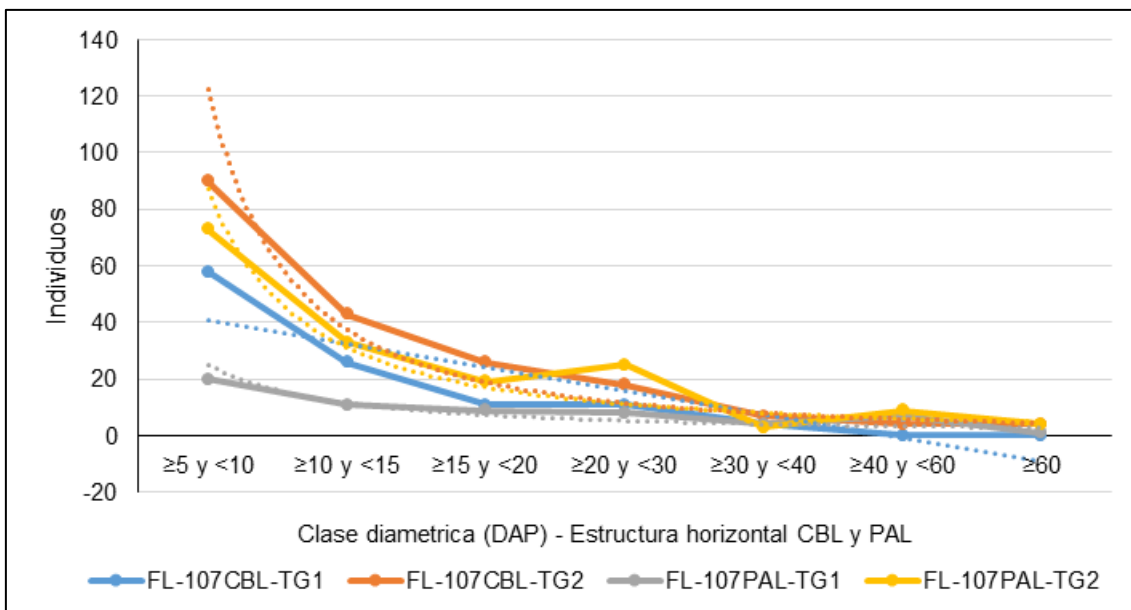


Figura 6.11. Clases diamétricas – Estructura horizontal de la flora silvestre evaluados en CBL y PAL del Lote 107

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Mientras tanto, los transectos evaluados en los bosques secundarios (TG1) de ambas zonas (zona-2 y zona-3), no guarda la dinámica natural de bosques primarios, puesto que no muestra el patrón típico de «J» invertida (Figura 6.12). Asimismo, la estructura vertical «clase de alturas» en ambas zonas, mostraron el mismo patrón, es decir, los transectos en los fragmentos de bosque primario (TG2), presentan mayor cantidad de especies e individuos de mayor altura en todos los estratos «clase de alturas».

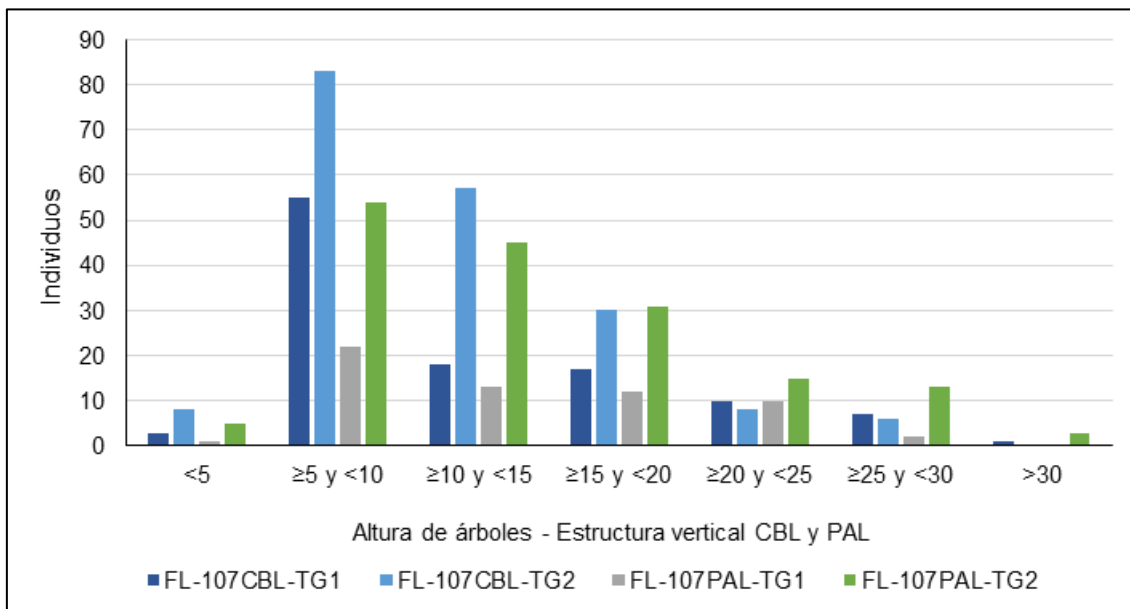


Figura 6.12. Clases de alturas – Estructura vertical de la flora silvestre evaluados en Locación Osheki Lote 107

6.1.1.3. Índice de valor de importancia

La importancia ecológica relativa de las especies arbóreas determinadas en las 3 zonas (Osheki, CBL y PAL), para cada parcela y transecto fue analizada mediante el cálculo del índice de valor de importancia (IVI). En consecuencia, las 20 especies arbóreas más importantes de la comunidad vegetal evaluada en cada parcela y cada transecto se presentan en las Figuras 6.13, 6.14 y 6.15. Para mayor detalle, la información completa del IVI se detalla en el Anexo 9.2 (Reporte de resultados).

a. Zona-1 (Osheki) - Índice de valor de importancia IVI en parcelas permanentes

Las 10 especies ecológicamente más importantes para las parcelas (FL-107-PPM1 y FL-107-PPM2) correspondientes a la Locación Osheki, fueron especies típicas de bosques primarios. Además, es importante resaltar que cada parcela tiene características independientes, ya que cada parcela está ubicada a diferente altitud, por ende, cada una con especies únicas en su composición; como se detalla en la parcela FL-107-PP1: *Iriartea deltoidea*, *Tachigali* sp2, *Pithecellobium* sp1, *Pouteria glomerata*, *Guatteria ramiflora*, *Tachigali chrysaloides*, *Pourouma cecropifolia*, *Virola calophylla*, *Nealchornea yapurensis* y *Protium sagotianum*; sin embargo, es importante mencionar que estas son especies típicas de bosques amazónicos primarios con influencia de quebradas, como lo muestra la presencia de las especies de *Tachigali chrysaloides* y *Tachigali* sp2.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

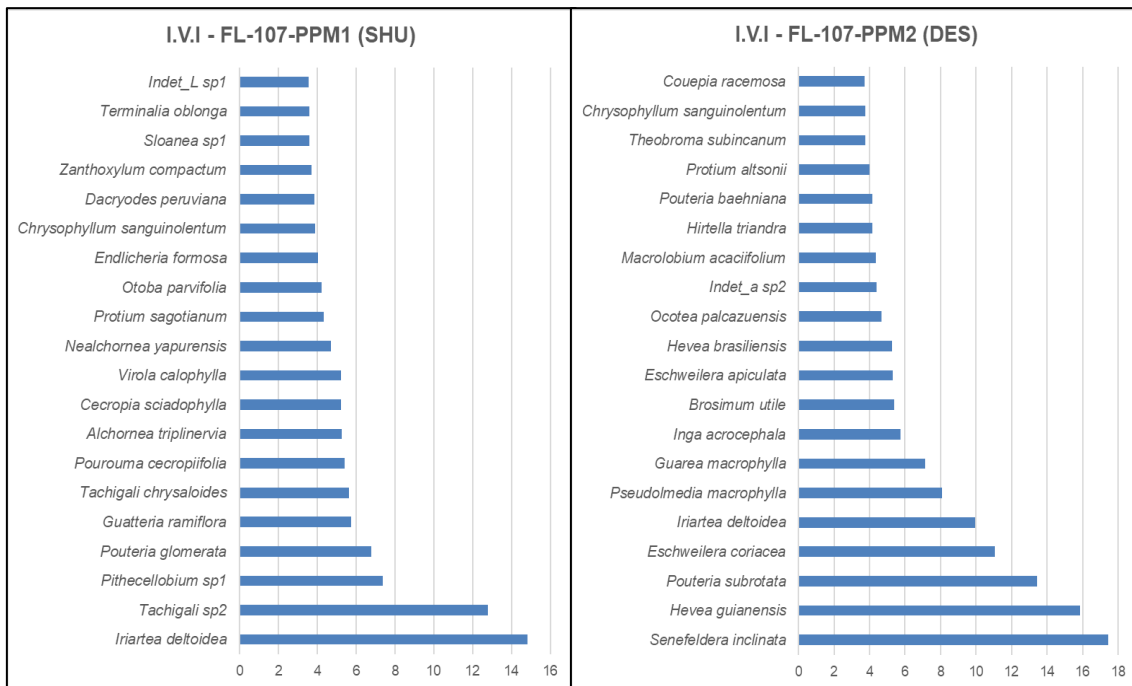


Figura 6.13. Índice de Valor de Importancia IVI evaluados en Locación Osheki - Lote 107

Asimismo, la parcela FL-107-PPM2 con las especies *Senefeldera inclinata*, *Hevea guianensis*, *Pouteria subrotata*, *Iriarte deltoidea*, *Pseudolmedia macrophylla*, *Inga acrocephala*, *Brosimum utile*, *Eschweilera apiculata*, *Hevea brasiliensis* y *Ocotea palcazuensis* entre otras. Muestran especies típicas de bosques amazónicos primarios, de terrazas altas.

b. Zona-2 (CBL) - Índice de valor de importancia IVI en Transectos Gentry

De acuerdo con la Figura 6.14 y teniendo en cuenta que el IVI revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal, los resultados para los transectos FL-107CBL-TG1 y FL-107CBL-TG2 muestran que este es el mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente, ya que nos revela el contraste entre las especies ecológicamente más importantes de un bosque secundario con otro que es fragmento de bosque primario.

Es así que, el transecto FL-107CBL-TG1 dentro de las especies más importantes presenta a: *Apeiba membranacea*, *Sapium marmieri*, *Zanthoxylum kellermanii*, *Chimarrhis glabriflora*, *Rollinia pittieri*, *Inga sp1*, *Jacaratia digitata*, *Cecropia puberula* y *Cecropia sciadophylla* además de *Banara guianensis* y *Ficus máxima* entre otras especies detalladas en la Figura 15, todas ellas típicas de bosques secundarios, y de crecimiento rápido.

Asimismo, el transecto FL-107CBL-TG2, ubicada en fragmento de bosque primario, registra una composición diferente al transecto FL-107CBL-TG1 (Figura 6.14) donde sus principales representantes fueron: *Inga capitata*, *Matisia cordata*, *Protium amazonicum*, *Guarea kunthiana* *Cecropia membranacea*, *Jacaranda copaia*, *Virola calophylla*, *Trichilia solitudinis*, *Oenocarpus mapora*, *Virola duckei* entre otras que en su mayoría son de bosques primarios. Sin embargo, es importante señalar la presencia de especies pioneras como *Matisia cordata*, *Cecropia membranacea* y *Jacaranda copaia* entre los más importantes, debido a que estos bosques son fragmentos de bosques primarios, rodeados por bosques secundarios y purmas abandonadas.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

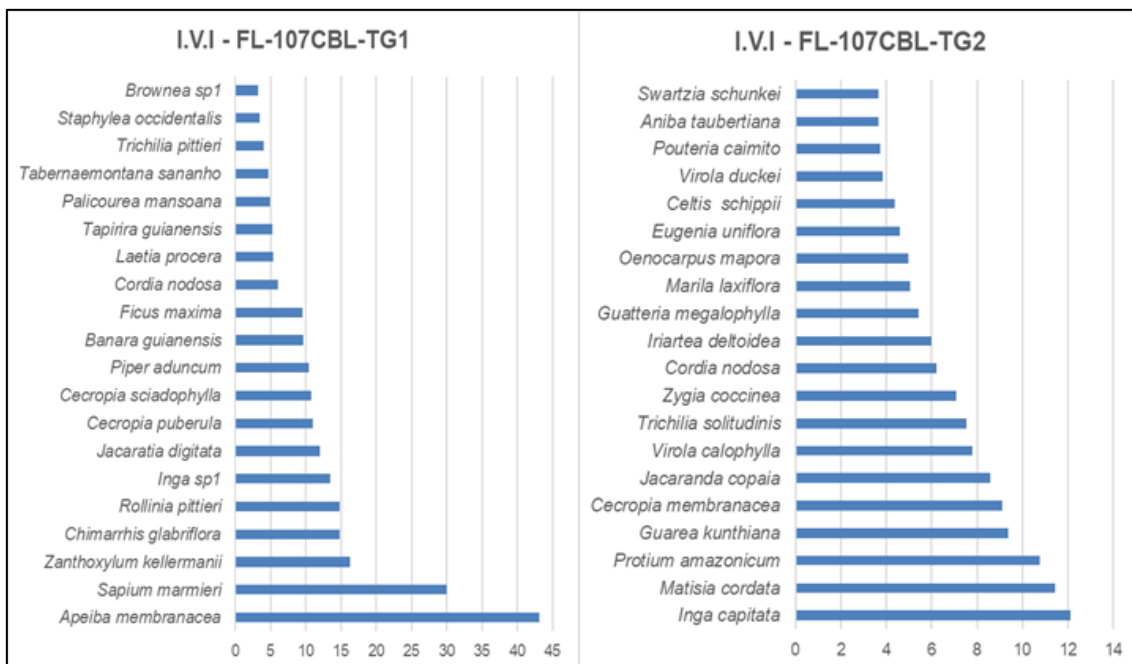


Figura 6.14. Índice de Valor de Importancia IVI evaluados en Locación CBL - Lote 107

c. Zona-3 (PAL) - Índice de valor de importancia IVI en Transectos Gentry

Los resultados según el IVI mostrados en la Figura 6.15, para los transectos evaluados en la zona-3 (PAL), mostraron que existe una diferencia en la composición de especies entre los transectos FL-107PAL-TG1 y FL-107PAL-TG2, debido principalmente a que son 2 tipos de bosque diferente (bosque secundario y fragmento de bosque primario), tal cual sucede en la zona-2.

Asimismo, el transecto FL-107PAL-TG1 ubicado en bosque secundario y bordeados por el río Kirishari, registró a las especies más importantes según el IVI, entre ellas a: *Senegalia lorentensis*, *Bauhinia aculeata*, *Alchornea glandulosa*, *Guatteria megalophylla*, *Urea caracasana*, *Croton lechleri*, *Otoba parvifolia*, *Pourouma minor* y *Pourouma bicolor* entre otras, especies de árboles que son típicos de bosques secundarios y considerados pioneros de ecosistemas degradados. Asimismo, el transecto FL-107PAL-TG2 ubicado en fragmento de bosque primario, las especies que las componen fueron completamente diferentes, entre ellas *Virola duckei*, *Irianthera juruensis*, *cordia lomatoloba*, *Jacaranda copaia*, *Virola sebifera*, *Inga capitata*, *Pourouma minor*, *Naucleopsis krukovii* entre otras, especies típicas de bosques primario, el detalle de la composición de especies en Anexo 9.2 (Reporte de resultados).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

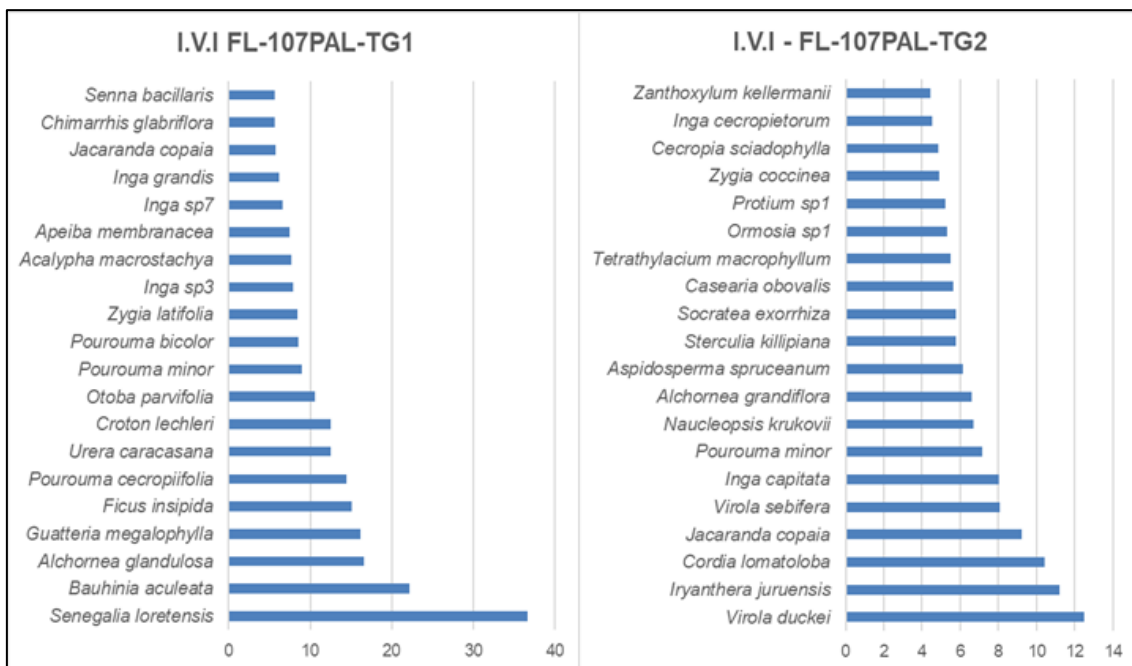


Figura 6.15. Índice de Valor de Importancia IVI evaluados en Locación PAL - Lote 107

6.1.1.4. Biomasa y captura de carbono

Adicionalmente a la evaluación de la composición y estructura de la flora arbórea, se estimó la Biomasa aérea almacenada en las 2 parcelas evaluadas de la zona-1 (Plataforma Osheki) bosque primario, y los transectos de la zona-2 y zona-3 evaluadas en CBL y PAL respectivamente, ambas en bosque secundario y fragmento de bosque primario, todas ellas correspondiente al área de influencia del Lote 107. En ese sentido, la estimación de la misma se presenta en la Figura 6.16.

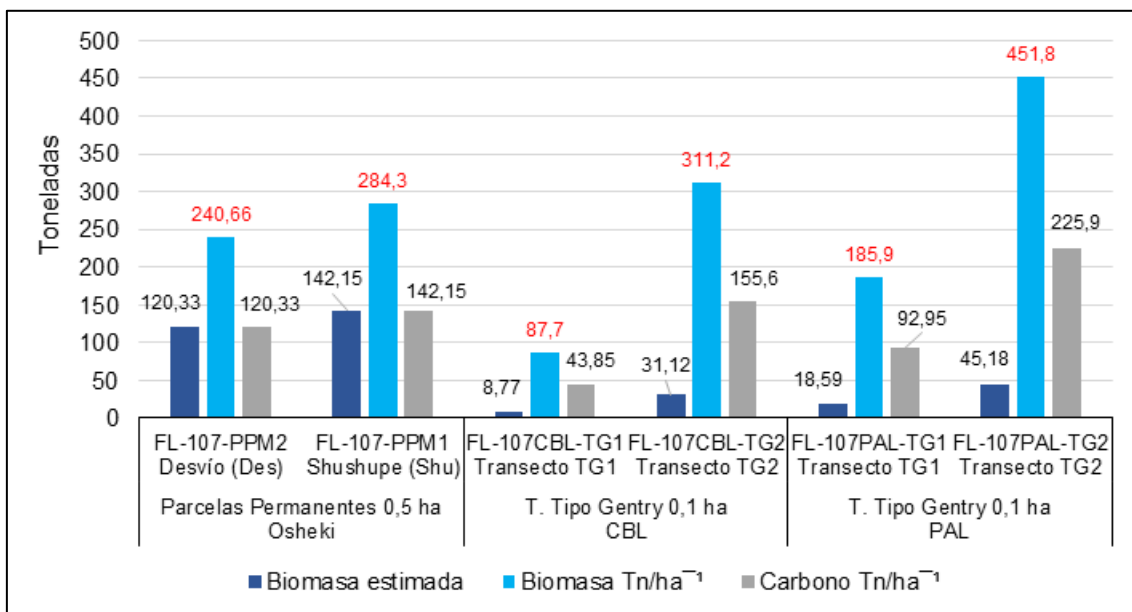


Figura 6.16. Biomasa y captura de carbono estimada en la evaluación de flora silvestre - Lote 107

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

La estimación de biomasa en las parcelas permanentes FL-107-PPM1 y FL-107-PPM2 registraron valores de 284,3 ton/ha⁻¹ y 240,66 t/ha⁻¹ respectivamente, valores que están dentro de los rangos estimados para ecosistemas amazónicos en el neotropico.

Asimismo, los valores para los transectos FL-107CBL-TG1 y FL-107PAL-TG1 registraron valores por debajo de lo normal 87,7 ton/ha⁻¹ y 185,9 t/ha⁻¹ principalmente por estar ubicados en bosque secundario. Mientras que, los transectos FL-107CBL-TG2 y FL-107PAL-TG2 ubicados en los fragmentos de bosque primario registran 311,2 t/ha⁻¹ y 451,8 ton/ha⁻¹ respectivamente, valores muy superiores a los estimados en bosques amazónicos. No obstante, es importante señalar que las estimaciones en los transectos de ambas zonas, considera individuos ≥ 5 cm de diámetro.

6.1.2. Diversidad

De acuerdo con los resultados del índice de diversidad Alfa Fisher presentados en la Figura 6.17, existe diferencias entre los valores correspondiente a las parcelas y los transectos de cada zona: Por ejemplo, en la zona-1 (Osheki) que corresponde a la parte alta del Bosque de Protección San Matías San Carlos, y de acuerdo a los valores del índice de diversidad Alfa Fisher fueron los más diversos en relación a los transectos en la zona-2 (CBL) y zona-3 (PAL) debido a 2 razones:

1.- Principalmente, porque estos bosques de la zona-1 (Osheki), están intactos y sin influencia antrópica (bosques prístinos), a diferencia de los bosques de la zona-2 (CBL) y zona-3 (PAL) que son bosques completamente degradados a bosques secundarios, no obstante, ambas zonas presentan fragmentos de bosque primario que estarían en proceso de degradación.

2.- Además, el área evaluada en las parcelas de la zona-1 fue de 0,5 ha, mientras que el área para los transectos en la zona-1 y zona-2 fueron de 0,1 ha lo que podría estar ejerciendo influencia sobre los valores superiores en la zona-1 (Osheki), ya que contiene más micro-ecosistemas. Sin embargo, es importante señalar que los individuos considerados en la evaluación de la zona-1 fueron arboles ≥ 10 cm de diámetro, mientras que en los transectos de la zona 2 y zona-3 árboles ≥ 5 cm de diámetro.

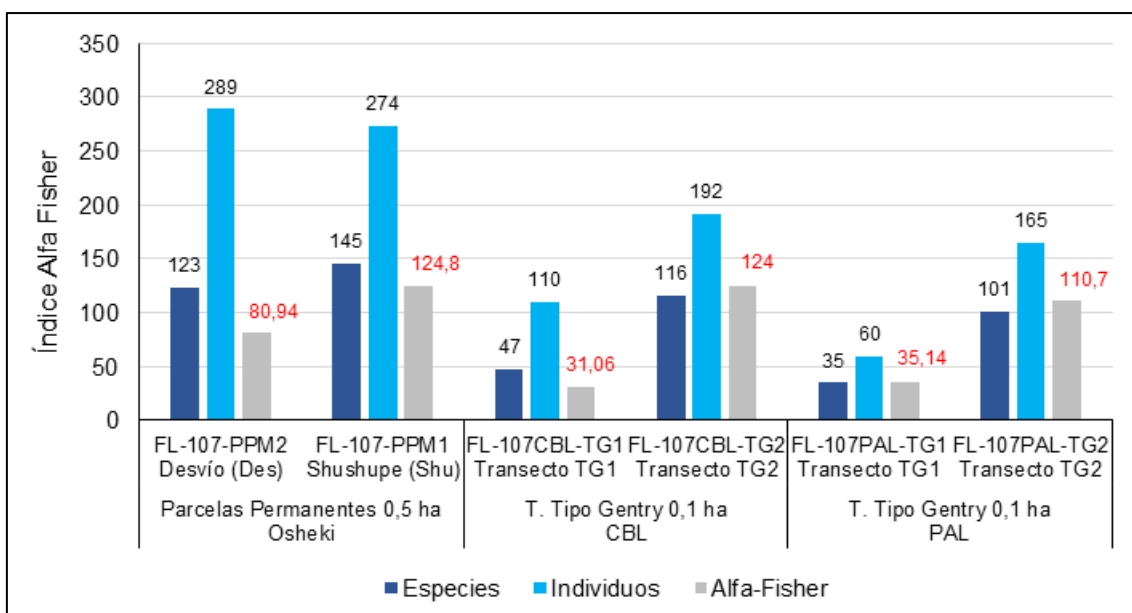


Figura 6.17. Diversidad Alfa Fisher en las parcelas y transectos de flora silvestre evaluados en Lote 107

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Los resultados mostrados en la Figura 6.17 resaltan la diferencia entre los valores de diversidad en ambas parcelas (Des y Shu), debido evidentemente a las características topográficas de este bosque, ya que presentan relieves irregulares creando micro-ambientes que favorece el desarrollo de algunas especies.

Para las zonas (zona-1 y zona-2), los valores de diversidad presentan un patrón similar, donde los transectos TG1 para CBL y PAL corresponden a bosques secundarios, mientras que los transectos TG2 corresponden a fragmentos de bosque primario, como se detalla en la Figura 9.

6.1.3. Análisis multivariado en la evaluación de flora silvestre

El análisis multivariado de correspondencia (ca) e índice de similitud Bray Curtis (cluster) mostrado en la Figura 6.18, permite observar la presentación de las 2 parcelas evaluadas en la zona-1 (Osheki) y los transectos de la zona-2 (CBL) y zona-3 (PAL) en un plano espacial, de acuerdo con la presencia, ausencia y abundancia de las especies debidamente diferenciada para cada zona. De este análisis, se observa el tipo de bosque para las diferentes zonas, cada una con características particulares que describen su dinámica en el tiempo.

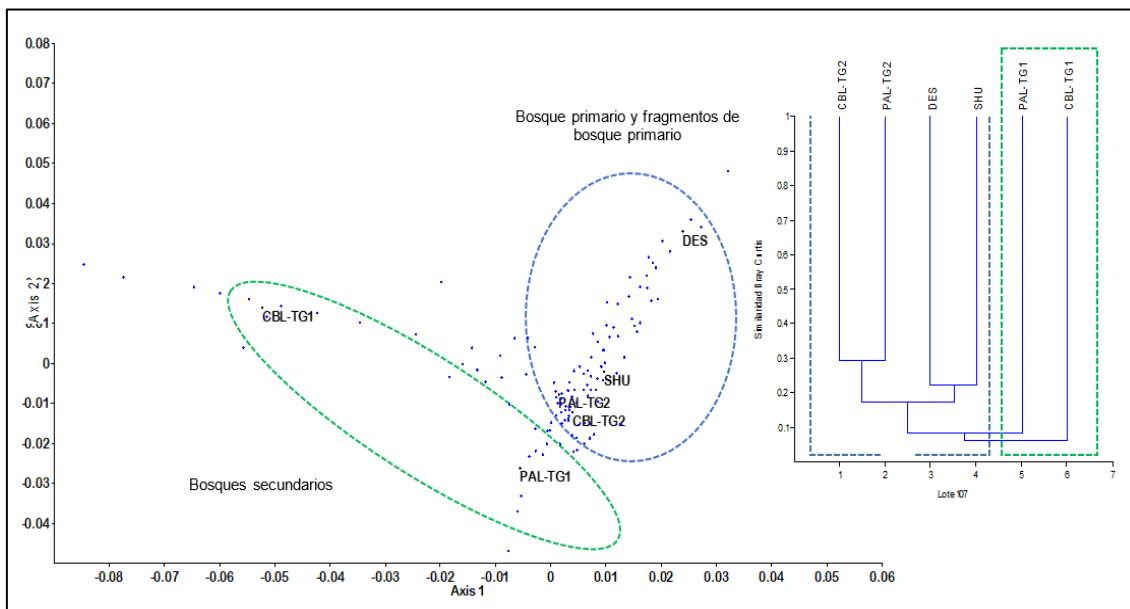


Figura 6.18. Análisis multivariado con los resultados de la evaluación de flora silvestre - Lote 107

El análisis mostrado en la Figura 6.18 evidenció 2 grupos definidos, los transectos FL-107CBL-TG1 Y FL-107PAL-TG1, que corresponden a bosques secundarios de la zona-2 (CBL) y zona-3 (PAL) y el grupo conformado por los fragmentos de bosque primario de la zona-1 y zona-2, junto con las especies de la zona-1 (Plataforma Osheki), los cuales concuerdan con lo mostrado en el análisis cluster, cada una con las especies que las caracterizan.

6.1.4. Especies incluidas en categorías de conservación registradas en el área de estudio

Las especies determinadas en la evaluación de flora silvestre (árboles, arbustos, palmeras y lianas) que se encuentran en alguna categoría de protección se detallan en la Tabla 6.1. De los cuales, las 18 especies fueron de hábito arbóreo, que están al menos en alguna categoría de amenaza y protección, ya sea nacional o internacional. Además, 6 especies están dentro de la lista señalada en el D.S. N.º 043-2006-AG.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

En dicha tabla, se indica también 2 especies dentro de la categoría Cites, entre ellas, especies de árboles de importancia comercial como *Swietenia macrophylla* (caoba) y *Cedrela odorata* (cedro), considerados en los apéndices II y III respectivamente. Además, 15 especies arbóreas están consideradas por la IUCN en diferentes categorías, y finalmente 2 especies endémicas para Perú, según el Libro Rojo de plantas endémicas del Perú.

Tabla 6.1. Especies de flora registradas en las zonas de evaluación según normativas nacionales e internaciones

Especie	Habito	Categorías de conservación			Endemismo ****
		D.S. N.º 043- 2006-AG*	IUCN 2019**	CITES 2017***	
<i>Swartzia oraria</i> R. S. Cowan	Árbol	-	CR	-	-
<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	Árbol	-	DD	-	-
<i>Blakea eriocalyx</i> Wurdack	Árbol	-	EN	-	-
<i>Caryocar amygdaliforme</i> Ruiz & Pav. ex Walp.	Árbol	-	EN	-	-
<i>Cedrela odorata</i> L.	Árbol	VU	VU	III	-
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Árbol	-	VU	-	-
<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Árbol	-	VU	-	-
<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Árbol	VU	VU	II	-
<i>Trichilia pittieri</i> C. DC.	Árbol	-	VU	-	-
<i>Trichilia solitudinis</i> Harms	Árbol	-	VU	-	-
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Árbol	-	VU	-	-
<i>Parahancornia peruviana</i> Monach.	Árbol	VU	-	-	LO, SM, UC
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	Árbol	VU	-	-	-
<i>Zygia megistocarpa</i> (C. Barbosa) L. Rico	Árbol	-	-	-	AM (LC)
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	Árbol	NT	LC	-	-
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	Árbol	NT	LC	-	-
<i>Cecropia multiflora</i> Snethl.	Árbol	-	NT	-	-
<i>Miconia abbreviata</i> Markgr.	Árbol	-	NT	-	-
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	Árbol	-	NT	-	-
TOTAL		6	16	2	2
*Categorías de la Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (INRENA 2006): En peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazado (NT); Riesgo Menor (LR); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD) y Críticamente Amenazado (CR).					
**Categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) «Lista Roja de Especies Amenazadas»: Extinto (EX), Extinto en estado silvestre (SW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazado (NT); Riesgo Menor (LR); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD), Críticamente Amenazado (CR) y Extinto en estado silvestre (EW)					
***Categorías de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES): Apéndice I (En vía de extinción); Apéndice II (Vulnerables o potencialmente amenazadas) y Apéndice III (Protegidas al menos en un país)					
****Clasificación según el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú de Leon et al., (2006): Categorías y criterios adopta2 de la IUCN					

Asimismo, es importante mencionar que, la IUCN tiene considerado a 132 especies en categoría LC (preocupación menor), y 14 especie entre VU, CR, EN y NT. De los cuales 2 especies *Ceiba pentandra* y *Clarisia biflora* consideradas LC para la IUCN coinciden con la lista NT (casi amenazado) según nuestra legislación nacional. Del mismo modo IUCN y nuestra legislación considera a; *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla* en categoría VU (vulnerable) y 3 especies NT. La lista de 130 especies únicamente en categoría LC se detalla en el Anexo 3. Que, si bien son de preocupación menor, estas podrían pasar a categorías superiores, si es que no se propone planes de conservación de los ecosistemas donde se desarrollan.



6.2. Fauna Silvestre

6.2.1. Anfibios y reptiles

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de anfibios y reptiles realizada con las metodologías explicadas anteriormente.

6.2.1.1. Composición y riqueza de especies

Como resultado de la evaluación herpetológica realizada en el área de estudio, se registraron 24 especies de anfibios distribuidos en 2 ordenes, 6 familias y 12 géneros; asimismo, 18 especies de reptiles distribuidos en 2 ordenes, 10 familias y 17 géneros; las cuales se describen en la Tabla 6.2. Cabe señalar que, de las 42 especies de anfibios y reptiles registrados, 37 fueron mediante observaciones directas, 4 por registros oportunos y 1 especie mediante registro auditivo.

Tabla 6.2. Riqueza de anfibios y reptiles registrados durante las evaluaciones realizadas en el área de estudio

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	Nombre local	Tipo de registro*
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera cf. andreae</i>	Rana terrestre de André	Painto	V
			<i>Engystomops petersi</i>	Rana enana de Peters	-	V
			<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Sapo rana terrestre común	-	V
			<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana terrestre gigante	Jomo	V
		Bufonidae	<i>Rhinella gr. margaritifera</i>	Sapo común sudamericano	Tarairikitzi	V
			<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la caña	Chichipirinto	V
		Craugastoridae	<i>Oreobates quixensis</i>	Sapito bocón amazónico	-	V
			<i>Pristimantis cf. tantanti</i>	-	Wawatzi	V
			<i>Pristimantis cf. iiap</i>	Cutín del liap	Wawatzi	V
			<i>Pristimantis diadematus</i>	Cutín de diadema	Wawatzi	V
			<i>Pristimantis lirellus</i>	Cutín	Wawatzi	V
			<i>Pristimantis martiae</i>	Cutín de Martha	Wawatzi	V
			<i>Pristimantis toftae</i>	Cutín de Pachitea	Wawatzi	V
		Dendrobatidae	<i>Ameerega aff. picta</i>	Sapito pintado	Tinto	V
			<i>Ameerega petersi</i>	Sapito venenoso del Perú	Tinto	V
			<i>Ameerega trivittata</i>	Sapito dardo trillistado	-	V
			<i>Ranitomeya sirensis</i>	Sapito venenoso del Sira	-	V
			<i>Ranitomeya variabilis</i>	Sapito venenoso de líneas amarillas	-	V

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	Nombre local	Tipo de registro*	
		Hylidae	<i>Hyloscirtus cf. phyllonathus</i>	Rana de torrente de Roque	Waratanta tzi	V	
			<i>Osteocephalus mimeticus</i>	Rana arbórea de patas delgadas de Henle	Totori	V	
			<i>Osteocephalus gr. planiceps</i>	Rana de casco arbórea	Totori	V	
			<i>Osteocephalus sp.</i>	-	Totori	A	
			<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada	-	RO	
	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa peruviana</i>	Salamandra peruana	-	V	
Reptilia	Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Potamites ecleopus</i>	Lagartija ribereña	Shakota	V	
			<i>Alopoglossus angulatus</i>	Lagartija del norte	Shakota	V	
			<i>Cercosaura argulus</i>	Lagartija de labio blanco	Shakota	V	
		Dactyloidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis esbelto	Shakota	V	
			<i>Anolis punctatus</i>	Anolis manchado	Shakota	V	
		Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Ameiva gigante	Shankoro	V	
			<i>Kentropyx pelviceps</i>	Lagartija del bosque	Shankoro	V	
		Scincidae	<i>Varzea altamazonica</i>	Mabuya amazónica	Shankoro	RO	
		Tropiduridae	<i>Plica plica</i>	Lagartija zanquera de los árboles	Shakota	V	
		Dipsadidae	<i>Drepanoides anomalus</i>	Serpiente de cuello negro	Shampi	V	
			<i>Leptodeira annulata</i>	Serpiente ojos de gato anillada	Paronki	V	
			<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Falsa coral amazónica	Pototzotzi nki	V	
			<i>Xenodon severus</i>	Falsa equis oriental	Zapetakan	V	
			<i>Philodryas argentea</i>	Serpiente liana verde de banda plateada	-	RO	
		Colubridae	<i>Phrynonax poecilonotus</i>	Culebra resoplona	-	V	
		Elapidae	<i>Micrurus surinamensis</i>	Coral acuática	Shetontzi	RO	
		Viperidae	<i>Lachesis muta</i>	Shushupe	Kimpiro	V	
		Crocodylia	Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caimán de frente lisa	Zaniri	V

*V: Visual, A: Auditivo, RO: Registro Oportuno, cf.: confrontarse con (cuando la identificación se aproxima a un taxón conocido, pero presentan pequeñas diferencias), gr.: grupo (perteneciente a un grupo taxonómico que aún no ha sido determinado)

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Se obtuvieron 241 registros de anfibios y reptiles durante las evaluaciones, siendo los anfibios los representantes con mayor abundancia (208 registros), las cuales estuvieron distribuidas en las familias Dendrobatidae y Bufonidae con 89 y 60 registros respectivamente. Las especies *Rhinella gr. margaritifera* «sapo común de Sudamérica» y *Ameerega petersi* «sapito venenoso del Perú» fueron los anfibios más abundantes en toda el área de evaluación con una abundancia relativa del 26,9 % y 26,0 % respectivamente. Cabe señalar que las abundancias presentadas no incluyen los registros oportunos, ya que estas observaciones solo deben ser incluidas para las evaluaciones cualitativas (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). En la Figura 6.19 se detallan las abundancias relativas de todas las especies de anfibios registradas durante las evaluaciones.

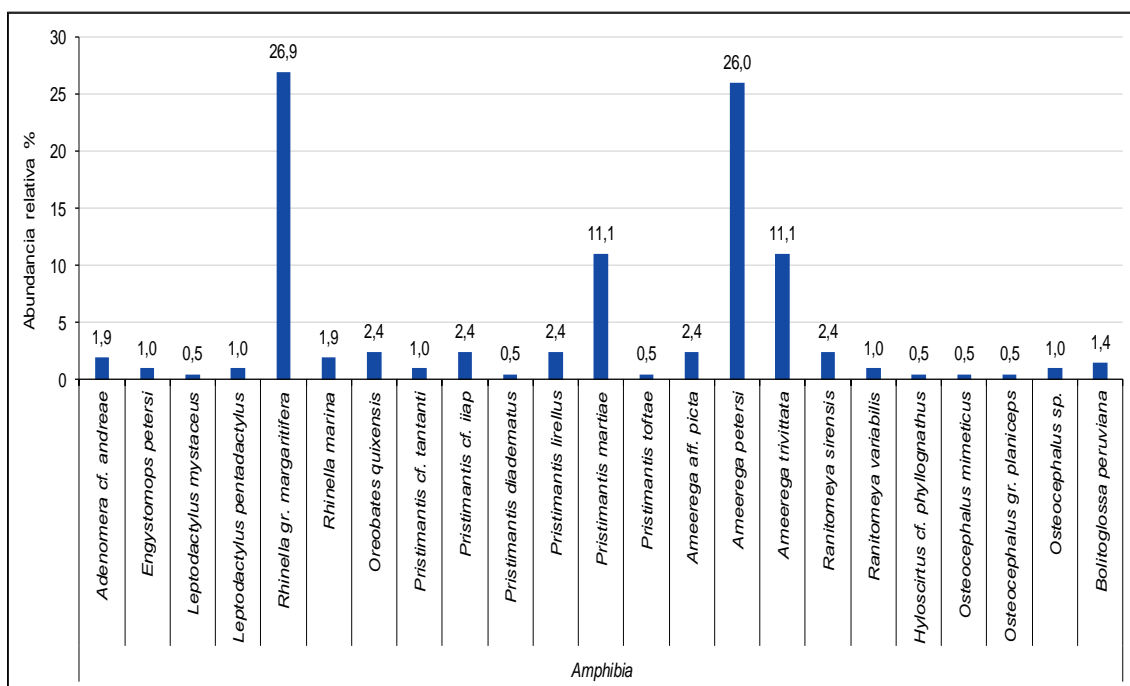


Figura 6.19. Abundancia relativa de las especies de anfibios registrados en el área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

Respecto a los reptiles, las familias Gymnophthalmidae y Dipsadidae predominaron respecto al resto, con una abundancia de 11 y 7 individuos; siendo las lagartijas *Potamites ecleopus* y *Kentropyx pelviceps* las especies que presentaron una mayor abundancia relativa con 27,3 % y 12,1 % respectivamente (Figura 6.20).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

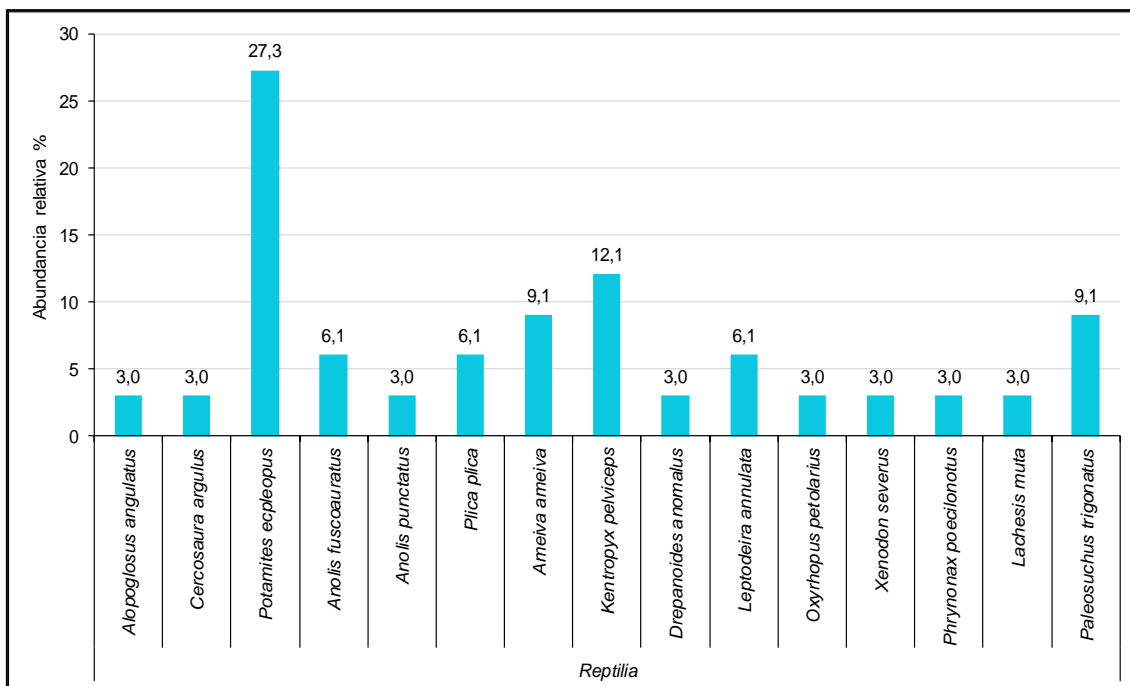


Figura 6.20. Abundancia relativa de las especies de reptiles registrados en el área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

6.2.1.2. Curva de acumulación de especies

Los resultados obtenidos de la curva de acumulación de especies mediante la aplicación de la ecuación de Clench muestra que los datos se ajustan bien al modelo ($R^2=0,99$), teniendo un número de especies esperado de 65 (a/b). No obstante, la Figura 6.21 muestra que mediante el esfuerzo realizado no se llegó a la asíntota esperada, siendo 42 las especies observadas, las cuales representan el 64,61 % de los anfibios y reptiles presentes en el área de evaluación. Cabe mencionar que, las evaluaciones se realizaron en 3 zonas con distintos tipos de vegetación y áreas, lo cual pudo influir en los resultados obtenidos; asimismo, la estacionalidad juega un rol importante en la presencia de muchas especies de anfibios y reptiles, por lo cual se debe complementar esta información con información con las temporadas seca y húmeda.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

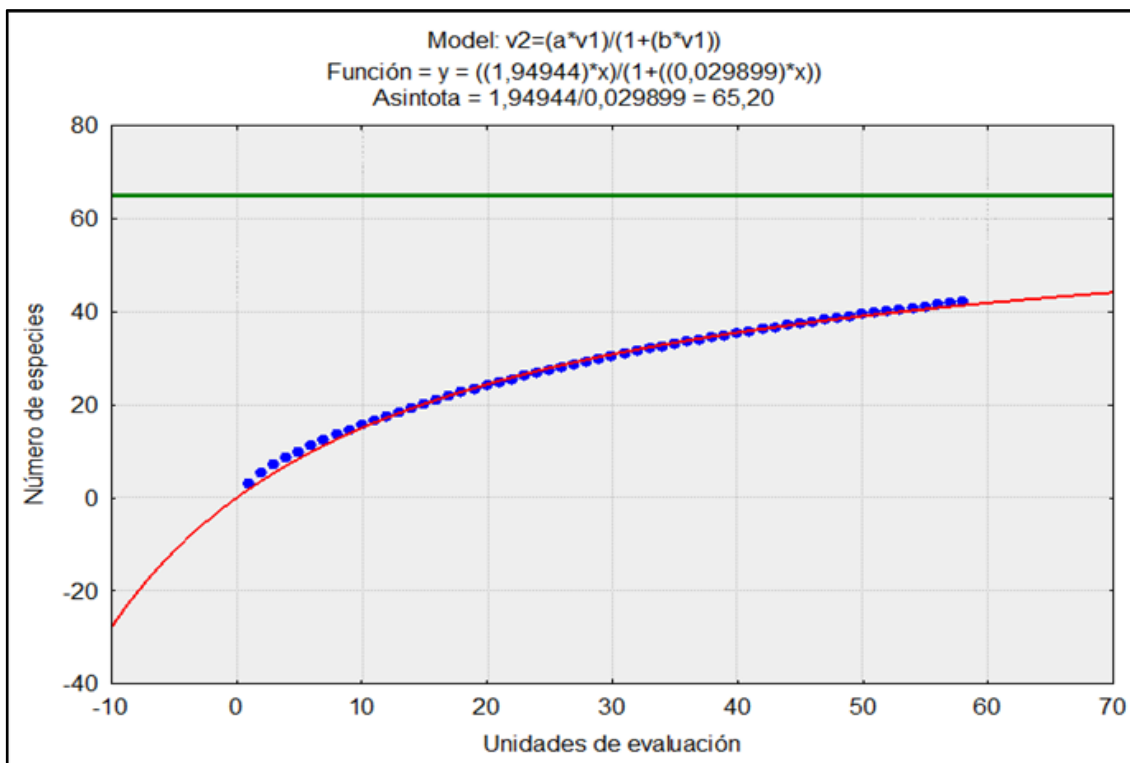


Figura 6.21. Curva de acumulación de especies de anfibios y reptiles en el área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

6.2.1.3. Composición y abundancia de especies por zona de evaluación

Se determinaron 3 zonas con la finalidad de evaluar los anfibios y reptiles presentes en el área de influencia del proyecto Lote-107, de este modo se distribuyeron unidades de evaluación en los distintos tipos de vegetación, de modo que se pueda obtener una muestra representativa de las poblaciones que se distribuyen en el área de estudio.

Los resultados muestran una mayor riqueza de anfibios y reptiles en la zona-1 (39 especies) respecto a las zonas 2 y 3 (15 y 9 especies respectivamente). Asimismo, fueron los anfibios los representantes con mayor riqueza de especies en todas las zonas de evaluación, teniendo en la zona-1 los mayores valores (17 especies). En la Figura 6.22 se detallan los valores de riqueza de especies de anfibios y reptiles registrados por zonas de evaluación.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

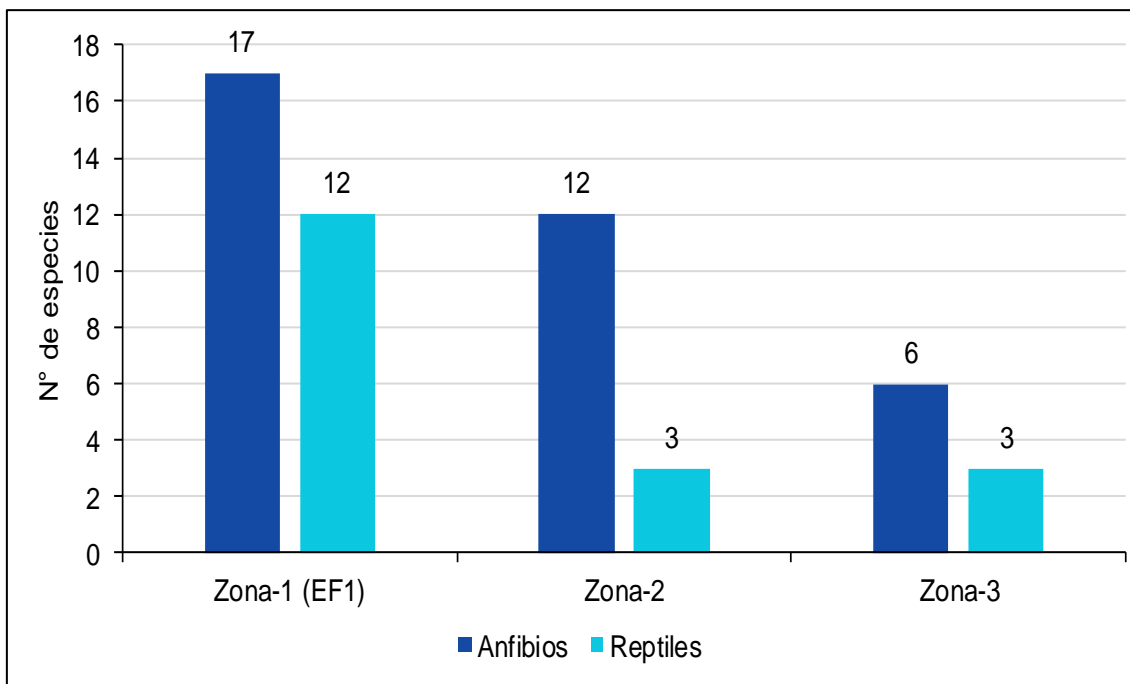


Figura 6.22. Riqueza de especies de anfibios y reptiles por zonas evaluadas en el área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

A continuación, se presentan de forma detallada las riquezas y abundancias de las especies de anfibios y reptiles registrados en cada zona de evaluación.

a. Zona-1 (Plataforma Osheki)

Esta zona de evaluación corresponde al área donde se establecerá la plataforma de perforación Osheki, la cual se encuentra dentro del Bosque de Protección San Matías San Carlos, un área de pendiente pronunciada con abundante vegetación arbórea y arbustiva, que se encuentra rodeada de cuerpos de agua afluentes de la quebrada Agua Blanca.

Las evaluaciones realizadas en esta zona, 9 transectos (diurnos y nocturnos) y 14 búsquedas por encuentros visuales, permitieron registrar la mayor diversidad de especies en toda el área de evaluación, siendo los anfibios los representantes con mayor riqueza (17 anfibios y 12 reptiles). En ese sentido, *Ameerega petersi* «sapito venenoso del Perú», *Rhinella gr. margaritifera* «sapo común Sudamericano» y *Pristimantis martiae* «Cutín de Martha» fueron las especies más abundantes en toda la zona (33,33 %, 22,76 % y 15,45 % respectivamente). Respecto a los reptiles, *Potamites ecleopus* «lagartija ribereña» presentó la mayor abundancia relativa (32 %). En las Figuras 6.23 y 6.24 se detallan los valores de riqueza y abundancia registrados en esta zona de evaluación.

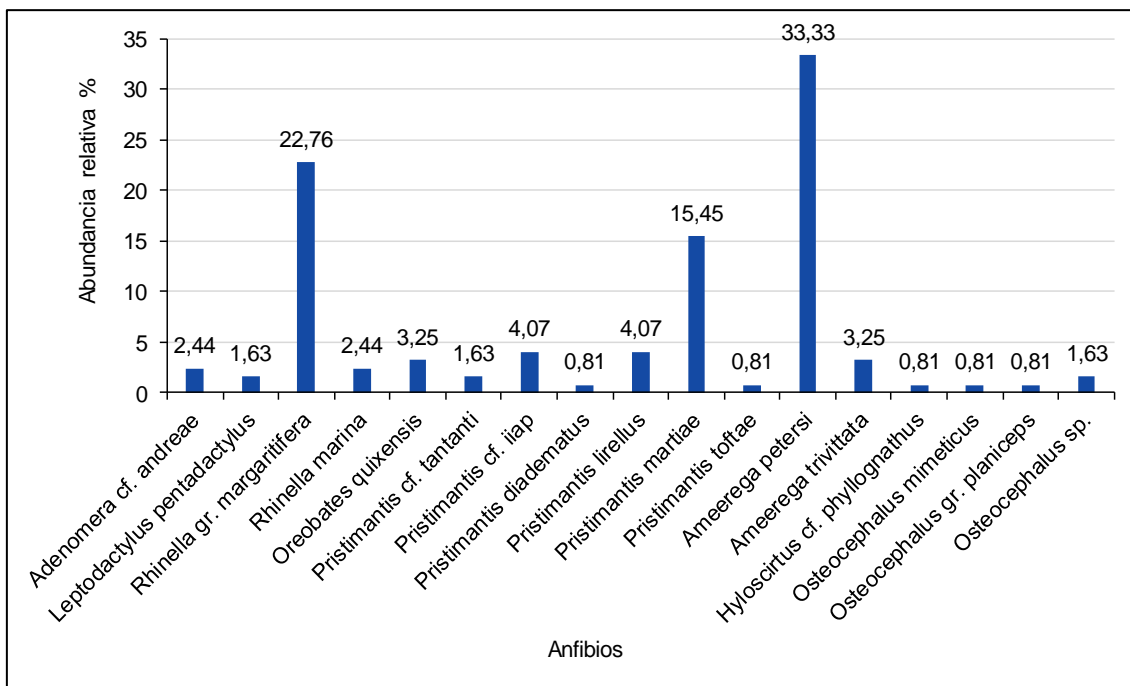
Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Figura 6.23. Riqueza y abundancia de anfibios en la zona-1 (Plataforma Osheki) del área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

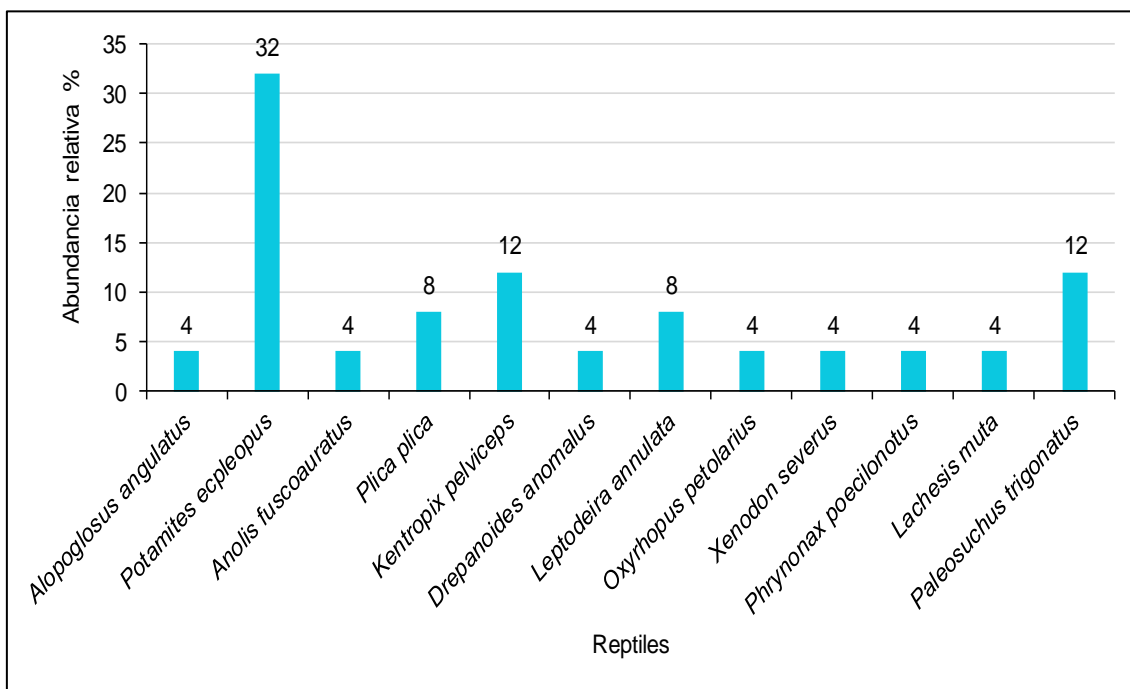


Figura 6.24. Riqueza y abundancia de reptiles en la zona-1 (Plataforma Osheki) del área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

b. Zona-2 (Campamento Base logístico – CBL)

Esta zona corresponde al campamento base logístico (CBL), un área de 6,42 hectárea, desde donde se establecerán las coordinaciones relacionadas a la alimentación, salud, personal, equipamiento, combustible y transporte del proyecto Lote-107. Se encuentra ubicado entre áreas de cultivo y pastizales que rodean un parche de bosque primario en buen estado de conservación.

Se establecieron 3 transectos (diurnos y nocturnos) y 8 búsquedas por encuentros visuales en esta zona de evaluación, registrándose 12 especies de anfibios y 3 reptiles. Los anfibios *Ameerega petersi* «sapito venenoso del Perú» y *Rhinella* gr. *margaritifera* «sapo común Sudamericano» fueron los anfibios con mayor abundancia relativa (25 %), mientras que la lagartija *Ameiva ameiva* «Ameiva gigante» fue el reptil más abundante durante las evaluaciones (60 %). En las Figuras 6.25 y 6.26 se detallan los valores de riqueza y abundancia registrados en esta zona de evaluación.

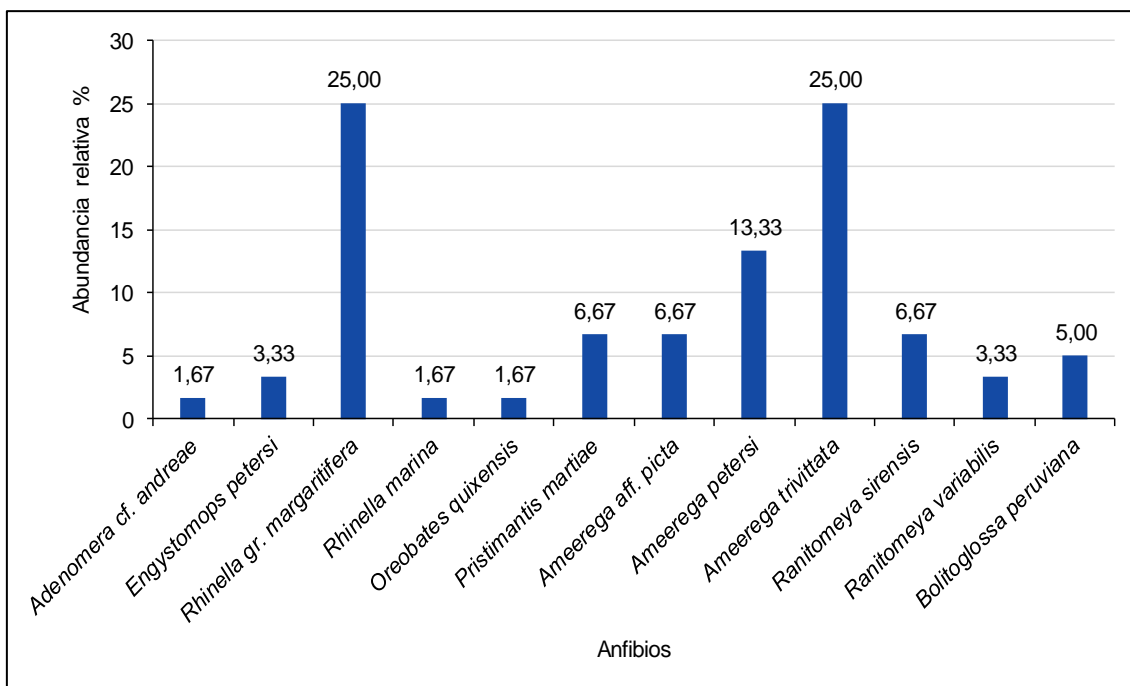


Figura 6.25. Riqueza y abundancia de anfibios en la zona-2 (Campamento Base logístico – CBL) del área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

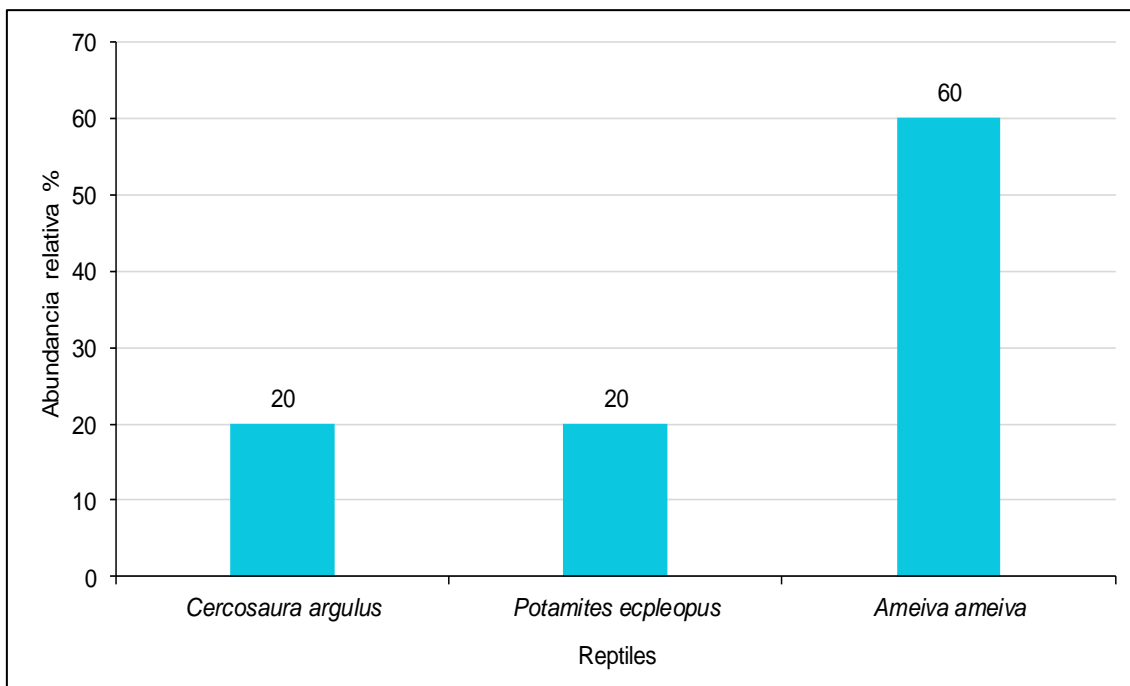


Figura 6.26. Riqueza y abundancia de reptiles en la zona-2 (Campamento Base logístico – CBL) del área de influencia del proyecto Lote107-Localización Osheki

c. Zona-3 (Punto de apoyo logístico – PAL)

Esta zona corresponde al área donde se almacenarán los equipos y materiales de forma temporal, así como lugar de abastecimiento de agua y recepción de efluentes de la plataforma Osheki, encontrándose ubicada en las inmediaciones del caserío Alto Siria. La vegetación en esta zona corresponde a parches de bosque primario rodeado de amplias áreas de cultivo y pastizales.

Se evaluaron 3 transectos (diurnos y nocturnos) y 3 búsquedas por encuentros visuales, debido a la reducida extensión del área de evaluación, registrándose 6 especies de anfibios y 3 reptiles. *Rhinella gr. margaritifera* «sapo común sudamericano» fue el anfibio más abundante en toda la zona (52 %), mientras que los 3 reptiles registrados presentaron similares abundancias relativas (33,33 %). En las Figuras 6.27 y 6.28 se detallan los valores de riqueza y abundancia registrados en esta zona de evaluación.

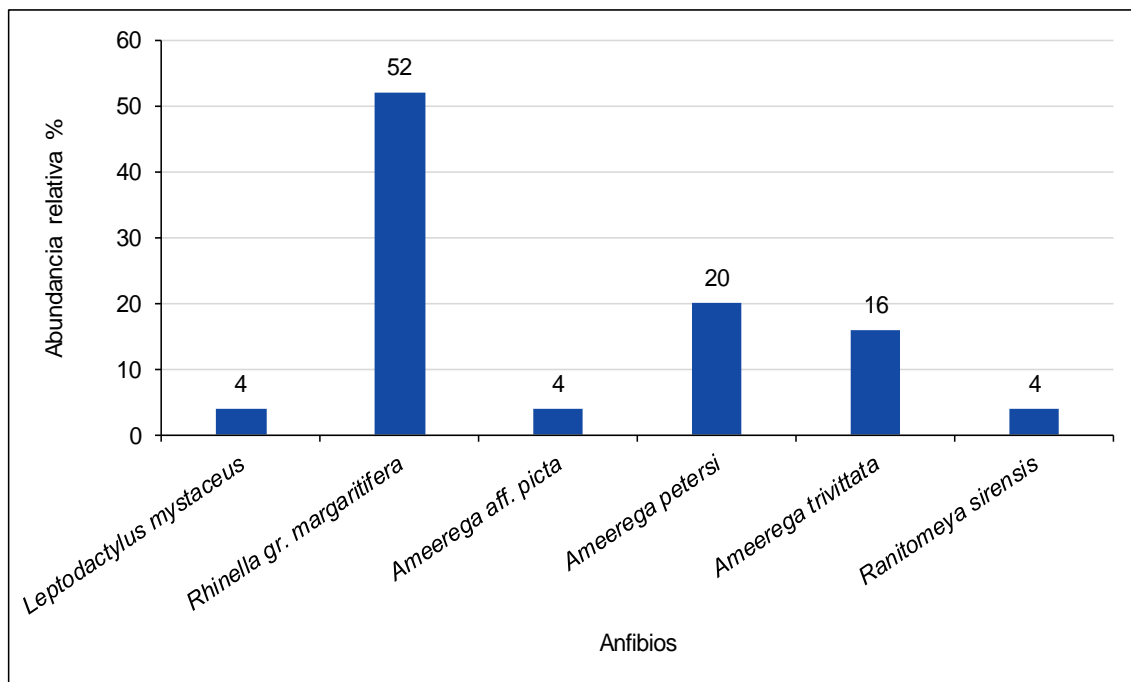
Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Figura 6.27. Riqueza y abundancia de anfibios en la zona-3 (Punto de apoyo logístico – PAL) del área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

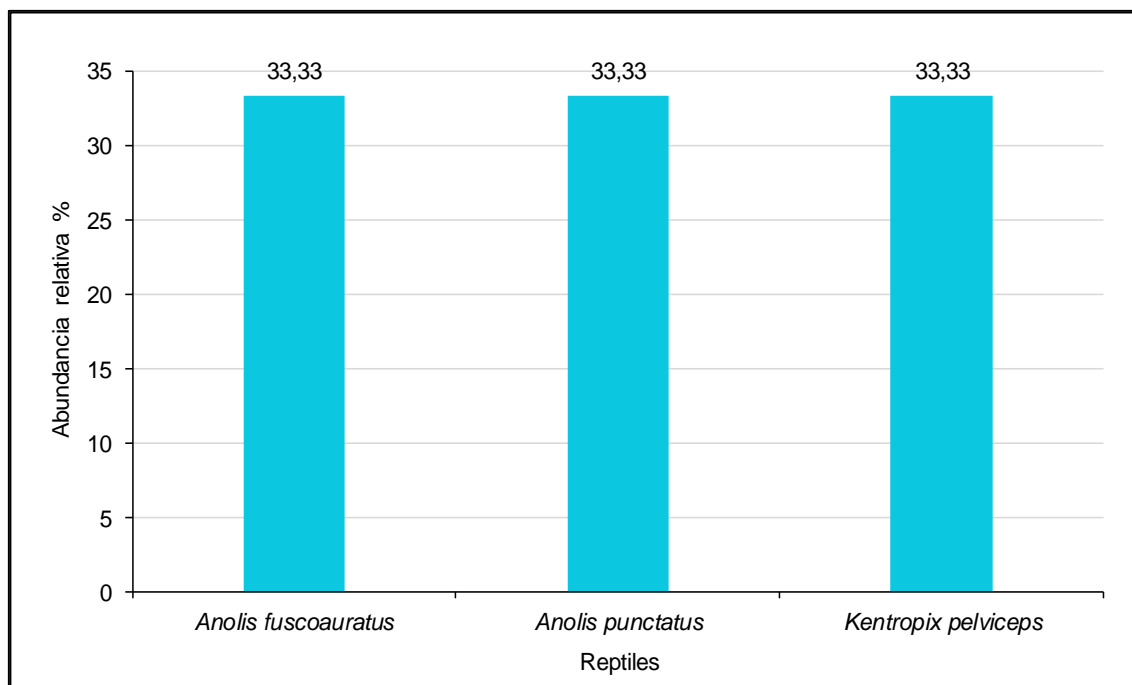


Figura 6.28. Riqueza y abundancia de reptiles en la zona-3 (Punto de apoyo logístico – PAL) del área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

6.2.1.4. Diversidad

Los análisis de diversidad fueron obtenidos con la información de los anfibios y reptiles registrados mediante las metodologías de transectos de banda fija y búsquedas por encuentros visuales (no se consideraron los registros oportunos). Los resultados, respecto a los anfibios, muestran índices de diversidad mayores en las zona-1 y zona-2 ($H'_{\text{zona-1}}=2,750$ bits/ind y $H'_{\text{zona-2}}=2,551$ bits/ind), evidencian una mayor riqueza y abundancia de especies presentes en estas zonas; asimismo, ambas presentaron un elevado índice de Simpson (0,789 probits/ind y 0,787 probits/ind, respectivamente), lo cual muestra que las especies estuvieron representadas equitativamente. Los resultados se muestran en la Figura 6.29.

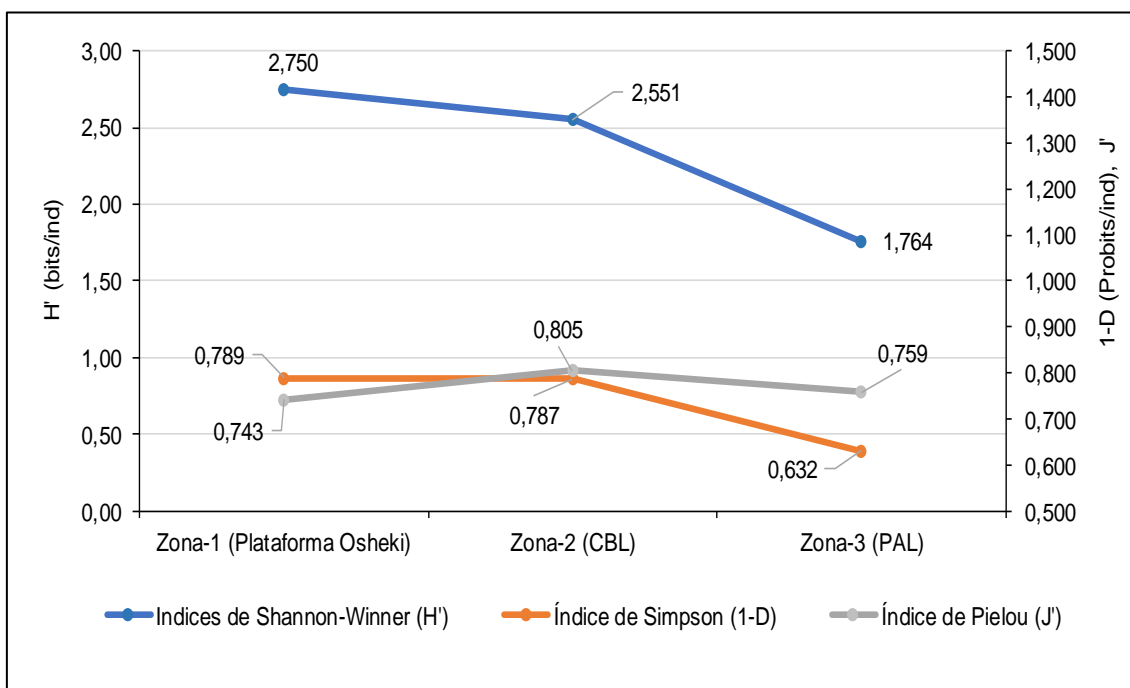


Figura 6.29. Índices de diversidad de anfibios por zona de evaluación en el Proyecto Lote 107- Locación Osheki

En el caso de los reptiles, la zona-1 presentó el mayor índice de diversidad de Shannon ($H'=3,144$ bits/ind) debido a la mayor riqueza y abundancia de especies presente en esta zona; por el contrario, el índice de diversidad fue menor en la zona-2 ($H'=1,371$ bits/ind). Respecto al índice de Simpson (1-D), los resultados muestran la dominancia de algunas especies en la zona-1 ($1-D=0,155$ probits/ind); no obstante, las zona-2 y zona-3 presentaron una mayor equitatividad de especies ($0,440$ probits/ind y $0,333$ probits/ind, respectivamente), lo cual se relaciona con los resultados del índice de equidad de Pielou ($J'=0,865$ y $J'=1,000$, respectivamente). Los resultados se muestran en la Figura 6.30.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

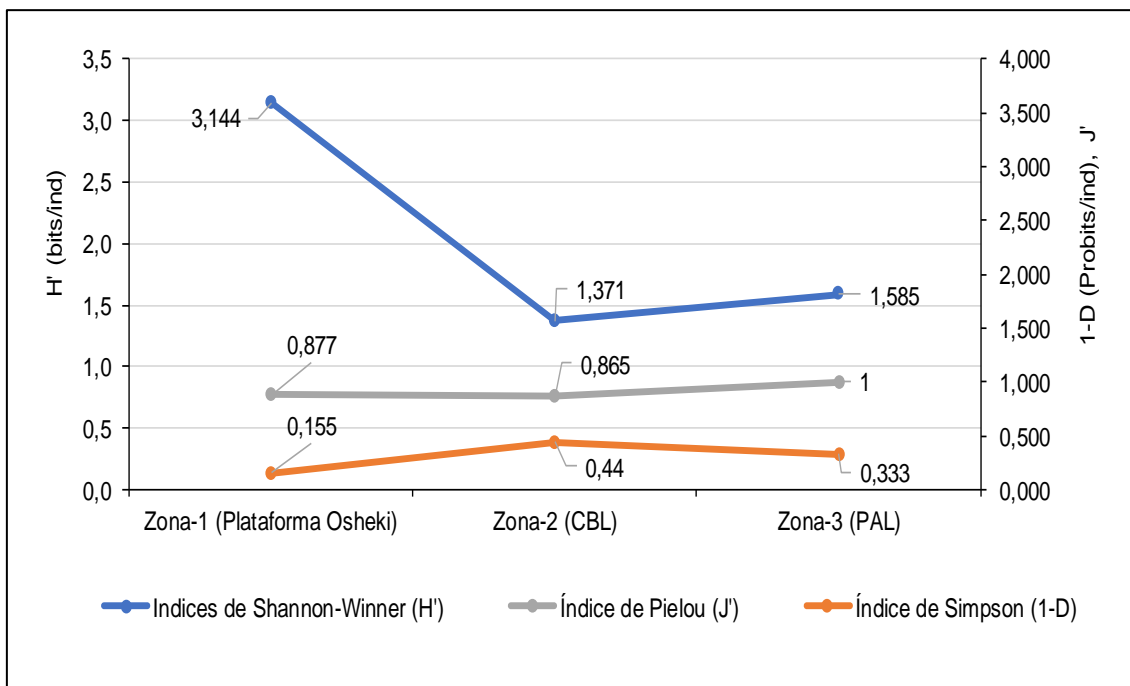


Figura 6.30. Índices de diversidad de reptiles por zona de evaluación en el Proyecto Lote 107- Locación Osheki

6.2.1.5. Similaridad

El análisis de similaridad de Morisita, para las especies de anfibios y reptiles evaluados, que expresa cuan semejantes son 2 muestras en base a la abundancia proporcional de cada especie en dichas muestras, muestra una agrupación entre las zona-2 y zona-3, con una similaridad del 81,7 %, debido a que comparten especies en abundancia similares. Por el contrario, la zona-1 al presentar la mayor riqueza y abundancia de especies en el área de estudio registra una baja similaridad al resto (Figura 6.31).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

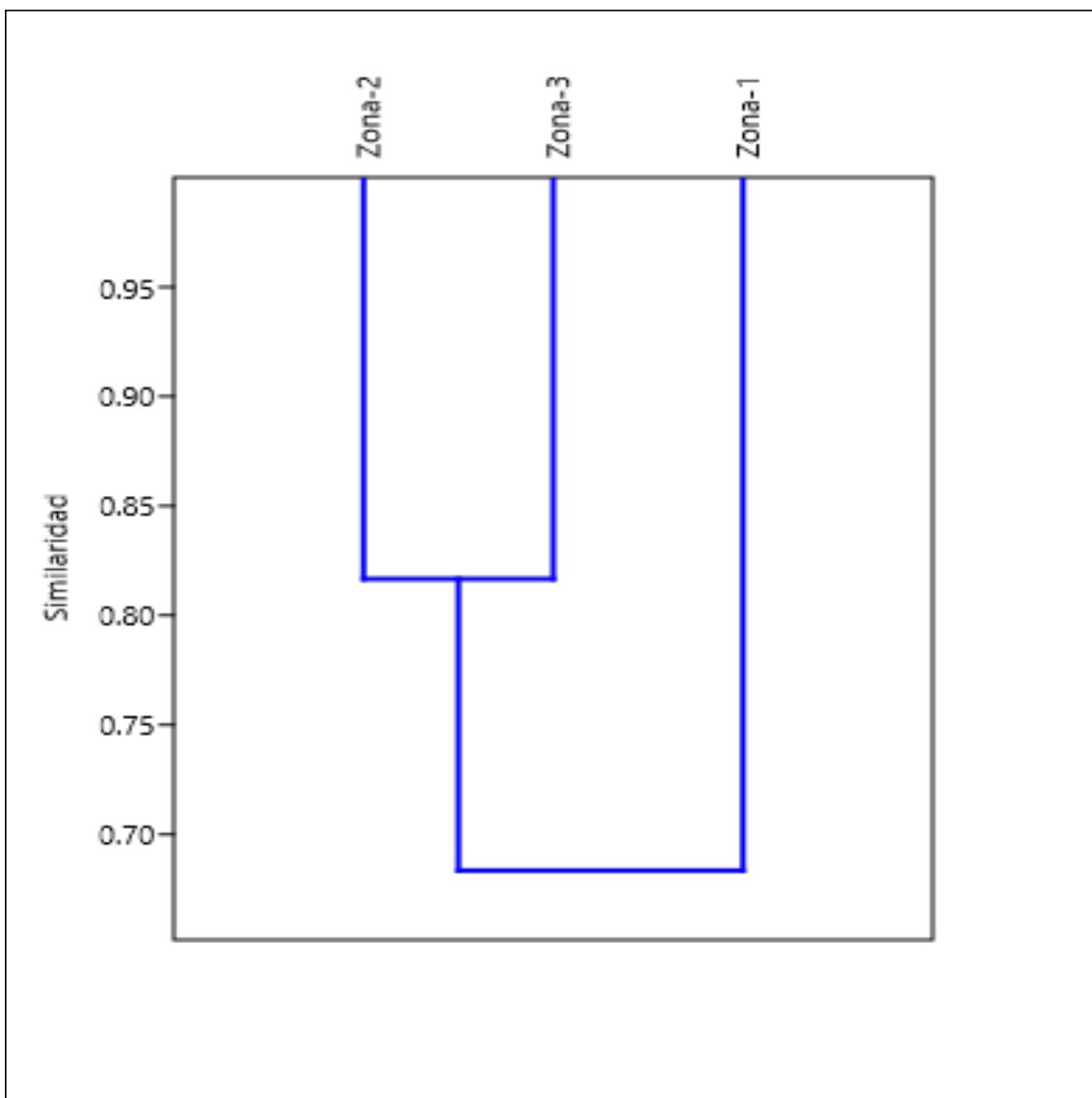


Figura 6.31. Dendrograma de Similitud de Morisita entre las zonas de evaluación

6.2.1.6. Especies incluidas en categorías de conservación, endémicas o migratorias registradas en el área de estudio

Los resultados, muestran que, de las 42 especies de anfibios y reptiles registradas, 21 se encuentran en la categoría «preocupación menor» según la IUCN (2019-2); mientras que, el resto presenta datos insuficientes o no han sido evaluados. *Paleosuchus trigonatus* «caimán de frente lisa» es la única especie que se encuentra bajo la categoría de casi amenazado (NT) por el Estado Peruano (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI); mientras que los anfibios *Ameerega petersi* «sapito venenoso del Perú», *Ameerega trivittata* «sapito dardo trillistado», *Ranitomeya sirensis* «sapito venenoso del Sira», *Ranitomeya variabilis* «sapito venenoso de líneas amarillas» y el reptil *Paleosuchus trigonatus* «caimán de frente lisa» se encuentran en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2017), el cual incluye a las especies que deben presentar un control sobre su comercialización a fin de que no se vea comprometida su supervivencia. Cabe resaltar que, la especie *Ranitomeya sirensis* «sapito venenoso del



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Sira» fue la única especie endémica del Perú registrada durante las evaluaciones. Los detalles se muestran en la Tabla 6.3.

Tabla 6.3. Lista de especies de anfibios y reptiles incluidas en categoría de conservación y endémicas registradas en el área de estudio

Familia	Especies	Nombre común	CITES	IUCN	D.S. N.º 004-2014- MINAGRI	Especies endémicas
Dendrobatidae	<i>Ameerega petersi</i>	Sapito venenoso del Perú	II	LC	-	-
	<i>Ameerega trivittata</i>	Sapito dardo trillistado	II	LC	-	-
	<i>Ranitomeya sirensis</i>	Sapito venenoso del Sira	II	LC	-	X
	<i>Ranitomeya variabilis</i>	Sapito venenoso de líneas amarillas	II	DD	-	-
Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caimán de frente lisa	II	LC	NT	-

Cites: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación menor, DD: Datos insuficientes

6.2.1.7. Usos actuales y potenciales de los anfibios y reptiles.

Los pobladores locales mencionan la utilización del anfibio *Leptodactylus pentadactylus* «rana terrestre gigante» como fuente de alimento debido a su gran tamaño; asimismo, ocasionalmente suelen cazar a la especie *Paleosuchus trigonatus* «caimán de frente lisa» como alimento o comercializarla en algunos lugares (mercados, entre otros). Por otro lado, suelen matar a cualquier serpiente que se encuentre en las inmediaciones de sus casas y campos de cultivo, lo cual podría influir en la abundancia de estas especies.



6.2.2. Aves

6.2.2.1. Composición y riqueza de especies

En la evaluación ambiental realizada en el proyecto de exploración Lote 107 - Locación Osheki se registró un total de 174 especies pertenecientes a 42 familias y 19 órdenes taxonómicos mediante la aplicación de los métodos búsqueda intensiva, redes niebla y listas fijas. El orden con mayor número de especies fue Passeriformes con 111 especies que representaron el 63,79 %, seguido del orden Piciformes con 10 especies que representaron el 5,75 %, seguido por el orden Apodiformes con 8 especies que representaron el 4,60 %. El orden Psittaciformes es el siguiente con 6 especies registradas que representaron el 3,45 %, seguido de los órdenes Accipitriformes, Columbiformes ambas con 4 especies registradas que representaron el 2,30 % del total, seguido de los órdenes Cathartiformes, Falconiformes, Galbuliformes, Cuculiformes, Pelecaniformes, Strigiformes, Tinamiformes y Trogoniformes, todas con 3 especies que representaron el 1,72 % (Tabla 6.4).

Los órdenes Caprimulgiformes y Galliformes registraron 2 especies que representaron el 1,15 % cada una, los órdenes taxonómicos restantes (Coraciiformes, Eurypygiformes y Opisthocomiformes) solo registraron una especie que representó el 0,57 % del total cada una.

El orden de los Passeriformes abarca cerca del 60 % de todas las aves vivientes actuales, por lo que este orden es considerado el de mayor abundancia dentro de esta clase (Machado y Peña, 2000), este grupo es el más especializado de todos, son especies sedentarias o migratorias y abundan en todas las regiones del mundo a excepción de la zona antártica y ártica. Comprende cerca de 5000 especies pertenecientes a 56 familias aproximadamente, estas aves desempeñan un papel ecológico fundamental puesto que cumplen funciones como controladores de poblaciones de insectos, dispersadores de semillas y polinizadores, por lo cual se les considera un componente importante en la dinámica y conservación de los ecosistemas naturales (Kattan y Serrano, 1996).

Tabla 6.4. Orden, familia y número de especie de aves registradas en el área de estudio

Orden	N.º Familias	N.º Especies	Porcentaje (%)
Accipitriformes	1	4	2,30
Apodiformes	2	8	4,60
Caprimulgiformes	2	2	1,15
Cathartiformes	1	3	1,72
Columbiformes	1	4	2,30
Coraciiformes	1	1	0,57
Cuculiformes	1	3	1,72
Eurypygiformes	1	1	0,57
Falconiformes	1	3	1,72
Galbuliformes	2	3	1,72
Galliformes	1	2	1,15
Opisthocomiformes	1	1	0,57
Passeriformes	19	111	63,79
Pelecaniformes	1	3	1,72
Piciformes	3	10	5,75
Psittaciformes	1	6	3,45
Strigiformes	1	3	1,72
Tinamiformes	1	3	1,72
Trogoniformes	1	3	1,72



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Analizando los datos por familia, se tiene que la familia de mayor representatividad fue *Thamnophilidae* (batarás, hormigueros) con 27 especies registradas que representaron el 15,52 %, seguido de la familia *Thraupidae* (tangaras) con 22 especies registradas que representaron el 12,64 %. En tercer lugar, está la familia *Tyrannidae* (mosqueritos) con 19 especies que representaron el 10,92 %, seguido de la familia *Furnariidae* (canasteros, trepatroncos) con 11 especies que representaron el 6,32 % (Tabla 6.5).

Los *Thamnophilidae* son una familia de más de 200 especies endémicas de la región neotropical que se limitan principalmente a las tierras bajas y bosques montanos inferiores del neotrópico. Son especies de diversos tamaños y exhiben una alta riqueza de especies en muchas zonas neotropicales, especialmente en los bosques amazónicos, donde pueden coexistir hasta 40 especies (Terborgh *et al.* 1990).

Las especies de la familia *Thraupidae* son aves exclusivas del Nuevo Mundo. Se distribuyen desde las tierras bajas hasta las altas montañas. La mayoría se alimentan de frutos y complementan su dieta con insectos. El plumaje es muy variable, desde colores brillantes hasta tonos grises (Londoño, 2006).

Los tiránidos son aves de tamaño entre mediano y minúsculo (de 6,5 cm a 28 cm). Su plumaje es generalmente una combinación variada de negro, pardo, blanco, amarillo y verde. Muchos tienen una cresta eréctil. La familia presenta una gran diversidad en las proporciones corporales, la forma y la estructura del pico, y la longitud de las patas (Fjeldsa y Krabbe, 1990).

Tabla 6.5. Familia y número de especies registradas en el área de estudio

Nº	Familias	N.º Especies	Porcentaje (%)
1	Tinamidae	3	1,72
2	Cracidae	2	1,15
3	Ardeidae	3	1,72
4	Cathartidae	3	1,72
5	Accipitridae	4	2,30
6	Eurypygidae	1	0,57
7	Columbidae	4	2,30
8	Opisthocomidae	1	0,57
9	Cuculidae	3	1,72
10	Strigidae	3	1,72
11	Nyctibiidae	1	0,57
12	Caprimulgidae	1	0,57
13	Apodidae	3	1,72
14	Trochilidae	5	2,87
15	Trogonidae	3	1,72
16	Momotidae	1	0,57
17	Galbulidae	2	1,15
18	Bucconidae	1	0,57
19	Capitonidae	2	1,15
20	Ramphastidae	3	1,72
21	Picidae	5	2,87
22	Falconidae	3	1,72
23	Psittacidae	6	3,45
24	Thamnophilidae	27	15,52
25	Rhinocryptidae	1	0,57
26	Furnariidae	11	6,32
27	Tyrannidae	19	10,92
28	Cotingidae	2	1,15
29	Pipridae	6	3,45
30	Tityridae	3	1,72
31	Vireonidae	3	1,72

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Nº	Familias	N.º Especies	Porcentaje (%)
32	Corvidae	1	0,57
33	Hirundinidae	1	0,57
34	Troglodytidae	2	1,15
35	Poliopitilidae	1	0,57
36	Turdidae	1	0,57
37	Thraupidae	22	12,64
38	Emberizidae	1	0,57
39	Cardinalidae	1	0,57
40	Parulidae	1	0,57
41	Icteridae	7	4,02
42	Fringillidae	1	0,57

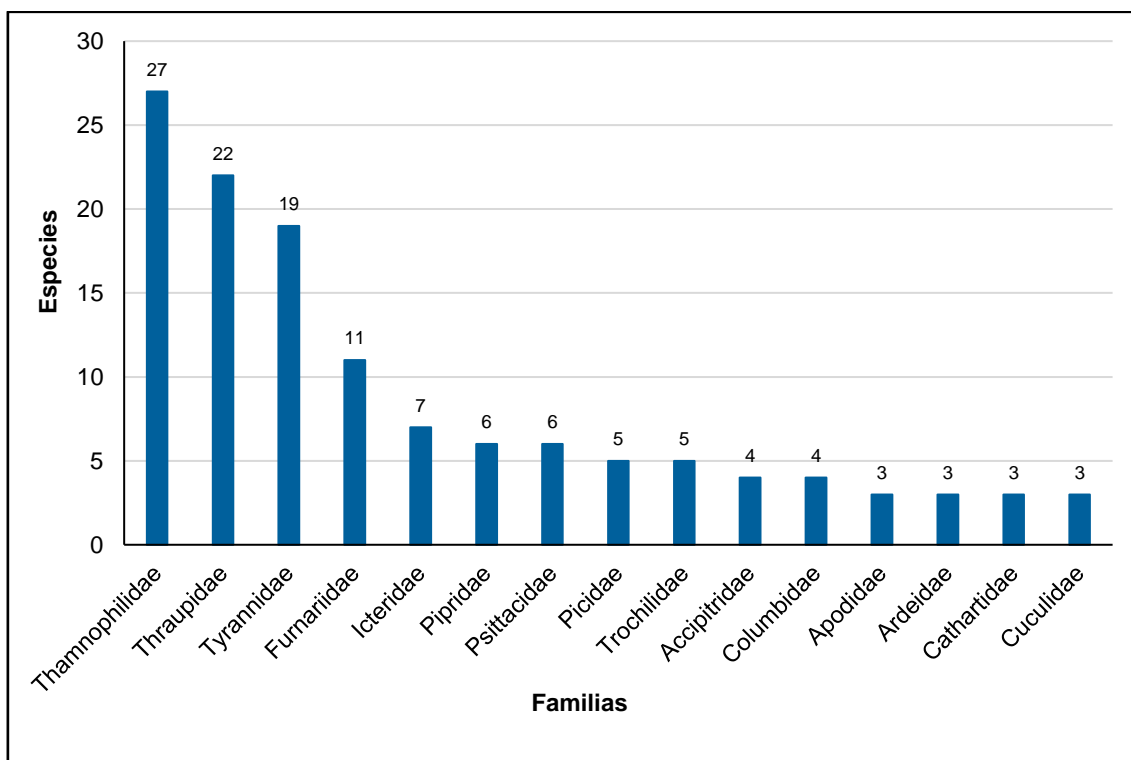


Figura 6.32. Familias con la mayor riqueza de especies registradas en el área de influencia del proyecto Lote 107 – Locación Osheki

Es importante indicar que para la evaluación se utilizaron 3 tipos de metodologías, según el método de evaluación empleado se tiene que 149 especies fueron registradas por medio de búsquedas intensivas (BI), 16 especies por redes de niebla (RN) y 174 especies por medio de listas fijas (Tabla 6.6)

Tabla 6.6. Composición de la avifauna registrada en el área de estudio según el método de evaluación empleado en el Lote 107 – Locación Osheki

Nº	Especie	Nombre Común	Método		
			Busquedas intensivas (BI)	Redes niebla (RN)	Listas fijas (LF)
1	<i>Tinamus guttatus</i>	Perdiz de garganta blanca	0	0	1
2	<i>Crypturellus undulatus</i>	Perdiz ondulada	1	0	1
3	<i>Crypturellus variegatus</i>	Perdiz abigarrada	3	0	1
4	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	7	0	1
5	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca jaspeada	5	0	1
6	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza-Tigre Colorada	1	0	1

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Nº	Especie	Nombre Común	Método		
			Busquedas intensivas (BI)	Redes niebla (RN)	Listas fijas (LF)
7	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera	0	0	1
8	<i>Ardea alba</i>	Garza Grande	0	0	1
9	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de Cabeza Roja	0	0	1
10	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de Cabeza Negra	2	0	1
11	<i>Sarcorampus papa</i>	Gallinazo Rey	1	0	1
12	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Elanio Caracolero	1	0	1
13	<i>Helicolestes hamatus</i>	Elanio de Pico Delgado	0	0	1
14	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguilucho Caminero	4	0	1
15	<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán Blanco	1	0	1
16	<i>Eurypyga helias</i>	Tigana	0	0	1
17	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza	5	0	1
18	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma Colorada	1	0	1
19	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza	8	0	1
20	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma-Perdiz Rojiza	4	0	1
21	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoazin	4	0	1
22	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	4	0	1
23	<i>Piaya melanogaster</i>	Cuco de Vientre Negro	0	0	1
24	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero de Pico Estriado	0	0	1
25	<i>Megascops watsonii</i>	Lechuza de vientre leonado	0	0	1
26	<i>Lophotrix cristata</i>	Búho Penachudo	1	0	1
27	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	1	0	1
28	<i>Nyctibius griseus</i>	Nictibio Común	0	0	1
29	<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	Chotacabras Ocelado	1	0	1
30	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de Collar Blanco	1	0	1
31	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo de Cola Corta	3	0	1
32	<i>Panyptila cayennensis</i>	Vencejo Tijereta Menor	16	0	1
33	<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño de Pecho Canela	2	0	1
34	<i>Phaethornis ruber</i>	Ermitaño Rojizo	1	0	1
35	<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño de Pico Grande	4	0	1
36	<i>Campylopterus largipennis</i>	Ala-de-Sable de Pecho Gris	4	0	1
37	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa de Cola Ahorquillada	3	1	1
38	<i>Pharomachrus pavoninus</i>	Quetzal Pavonino	1	0	1
39	<i>Trogon ramonianus</i>	Trogón Amazónico	3	0	1
40	<i>Trogon curucui</i>	Trogón de Corona Azul	5	0	1
41	<i>Momotus momota</i>	Relojero Amazónico	8	0	1
42	<i>Galbula albirostris</i>	Jacamar de Pico Amarillo	5	0	1
43	<i>Galbula cyanescens</i>	Jacamar de Frente Azulada	10	0	1
44	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja de Frente Negra	9	0	1
45	<i>Capito auratus</i>	Barbudo Brilloso	33	0	1
46	<i>Eubucco richardsoni</i>	Barbudo de Garganta Limón	2	0	1
47	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán de Garganta Blanca	11	0	1
48	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán de Pico Acanalado	2	0	1
49	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari de Oreja Castaña	0	0	1
50	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero de Penacho Amarillo	11	0	1
51	<i>Celeus flavus</i>	Carpintero Crema	3	0	1
52	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	5	0	1
53	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero de Cuello Rojo	4	0	1
54	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero de Cresta Roja	3	0	1
55	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara de Vientre Blanco	14	0	1
56	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	2	0	1
57	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Chimachima	0	0	1
58	<i>Orthopsittaca manilata</i>	Guacamayo de Vientre Rojo	1	0	1
59	<i>Primolius couloni</i>	Guacamayo de Cabeza Azul	15	0	1
60	<i>Aratinga weddellii</i>	Cotorra de Cabeza Oscura	24	0	1
61	<i>Brotogeris cyanopectera</i>	Perico de Ala Cobalto	16	0	1
62	<i>Pionus menstruus</i>	Loro de Cabeza Azul	23	0	1
63	<i>Amazona farinosa</i>	Loro Harinoso	24	0	1
64	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Batará Lineado	3	0	1
65	<i>Taraba major</i>	Batará Grande	0	0	1
66	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barrado	2	0	1
67	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Batará de Ala Llana	31	0	1
68	<i>Thamnophilus murinus</i>	Batará Murino	7	0	1
69	<i>Thamnophilus cryptoleucus</i>	Batará de Castelnau	5	0	1

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Nº	Especie	Nombre Común	Método		
			Busquedas intensivas (BI)	Redes niebla (RN)	Listas fijas (LF)
70	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Batará de Garganta Oscura	15	1	1
71	<i>Thamnomanes schistogynus</i>	Batará Azul-Acerado	11	0	1
72	<i>Epinecrophylla ornata</i>	Hormiguerito Adornado	1	0	1
73	<i>Epinecrophylla erythrura</i>	Hormiguerito de Cola Rufa	15	0	1
74	<i>Myrmotherula brachyura</i>	Hormiguerito Pigmeo	7	0	1
75	<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	Hormiguerito de Garganta Llana	6	0	1
76	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito de Flanco Blanco	11	0	1
77	<i>Myrmotherula iheringi</i>	Hormiguerito de Ihering	3	0	1
78	<i>Myrmotherula menetriesii</i>	Hormiguerito Gris	2	0	1
79	<i>Microhapias quixensis</i>	Hormiguerito de Ala Punteada	5	0	1
80	<i>Hypocnemis subflava</i>	Hormiguero de Pecho Amarillo	6	0	1
81	<i>Cercomacra cinerascens</i>	Hormiguero Gris	2	0	1
82	<i>Myrmoborus leucophrys</i>	Hormiguero de Ceja Blanca	10	0	1
83	<i>Myrmoborus myotherinus</i>	Hormiguero de Cara Negra	4	1	1
84	<i>Sclateria naevia</i>	Hormiguero Plateado	1	0	1
85	<i>Myrmeciza hyperythra</i>	Hormiguero Plomizo	2	0	1
86	<i>Pithys albifrons</i>	Hormiguero de Plumón Blanco	1	0	1
87	<i>Rhegmatorhina melanosticta</i>	Hormiguero de Cresta Canosa	3	0	1
88	<i>Hylophylax naevius</i>	Hormiguero de Dorso Moteado	5	0	1
89	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Hormiguero de Dorso Escamoso	8	0	1
90	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Ojo-Pelado Moteado de Negro	1	0	1
91	<i>Liosceles thoracicus</i>	Tapaculo de Faja Rojiza	0	0	1
92	<i>Sclerurus mexicanus</i>	Tira-Hoja de Garganta Anteada	2	0	1
93	<i>Sclerurus caudacutus</i>	Tira-Hoja de Cola Negra	1	0	1
94	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepador Oliváceo	4	0	1
95	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepador Pardo	4	1	1
96	<i>Dendrocincla merula</i>	Trepador de Barbilla Blanca	2	0	1
97	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepador Pico de Cuña	6	7	1
98	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepador de Vientre Bandeado	2	0	1
99	<i>Xiphorhynchus elegans</i>	Trepador Elegante	5	1	1
100	<i>Xenops minutus</i>	Pico-Lezna Simple	10	0	1
101	<i>Philydor ruficaudatum</i>	Limpia-Follaje de Cola Rufa	2	0	1
102	<i>Automolus infuscatus</i>	Hoja-Rasquero de Dorso Olivo	4	1	1
103	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Fío-Fío Menor	1	0	1
104	<i>Mionectes striaticollis</i>	Mosquerito de Cuello Listado	0	0	1
105	<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquerito Rayado de Olivo	8	0	1
106	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito de Vientre Ocráceo	15	4	1
107	<i>Leptopogon superciliaris</i>	Mosquerito de Gorro Pizarroso	3	0	1
108	<i>Tolmomyias assimilis</i>	Pico-Ancho de Ala Amarilla	1	0	1
109	<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Pico-Ancho de Corona Gris	3	0	1
110	<i>Platyrinchus coronatus</i>	Pico-Chato de Corona Dorada	6	0	1
111	<i>Myiobius barbatus</i>	Mosquerito de Lomo Azufrado	4	2	1
112	<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental	5	0	1
113	<i>Colonia colonus</i>	Tirano de Cola Larga	0	0	1
114	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero Social	3	0	1
115	<i>Myiozetetes granadensis</i>	Mosquero de Gorro Gris	0	0	1
116	<i>Pitangus lictor</i>	Bienteveo Menor	0	0	1
117	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Mosquero de Vientre Azufrado	0	0	1
118	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Mosquero Rayado	4	0	1
119	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	5	0	1
120	<i>Rhytipterna simplex</i>	Plañidero Grisáceo	1	0	1
121	<i>Myiarchus ferox</i>	Copetón de Cresta Corta	0	0	1
122	<i>Querula purpurata</i>	Cuervo-Frutero de Garganta Púrpura	3	0	1
123	<i>Lipaugus vociferans</i>	Piha Gritona	27	0	1
124	<i>Tyrannetes stolzmanni</i>	Saltarín-Tirano Enano	2	0	1
125	<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltarín rayado	6	1	1
126	<i>Lepidothrix coronata</i>	Saltarín de Corona Azul	1	2	1
127	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarín de Corona Blanca	10	2	1
128	<i>Pipra fasciicauda</i>	Saltarín de Cola Bandeada	1	0	1
129	<i>Ceratopipra chloromeros</i>	Saltarín de Cola Redonda	4	1	1
130	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Enmascarada	1	0	1
131	<i>Laniocera hypopyrra</i>	Plañidero Cinéreo	4	1	1
132	<i>Pachyrhamphus marginatus</i>	Cabezón de Gorro Negro	1	0	1

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Nº	Especie	Nombre Común	Método		
			Busquedas intensivas (BI)	Redes niebla (RN)	Listas fijas (LF)
133	<i>Hylophilus thoracicus</i>	Verdillo de Pecho Limón	2	0	1
134	<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	Verdillo de Gorro Oscuro	15	0	1
135	<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	Verdillo de Corona Leonada	10	1	1
136	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea	13	0	1
137	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Ala-Rasposa Sureña	28	0	1
138	<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero de Pecho Escamoso	26	0	1
139	<i>Cantorchilus leucotis</i>	Cucarachero de Pecho Anteadado	2	0	1
140	<i>Polioptila plumbea</i>	Perlita Tropical	28	0	1
141	<i>Turdus lawrencii</i>	Zorzal de Lawrence	1	0	1
142	<i>Cissopis leverianus</i>	Tangara Urraca	4	0	1
143	<i>Tachyphonus rufiventer</i>	Tangara de Cresta Amarilla	8	0	1
144	<i>Tachyphonus surinamus</i>	Tangara de Cresta Leonada	3	1	1
145	<i>Lanio versicolor</i>	Tangara de Ala Blanca	3	0	1
146	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Tangara Carmesí Enmascarada	3	0	1
147	<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara de Pico Plateado	10	0	1
148	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	2	0	1
149	<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara de Palmeras	12	0	1
150	<i>Tangara cayana</i>	Tangara de Anteadado Bruñido	8	0	1
151	<i>Tangara xanthogastra</i>	Tangara de Vientre Amarillo	5	0	1
152	<i>Tangara mexicana</i>	Tangara Turquesa	1	0	1
153	<i>Tangara chilensis</i>	Tangara del Paraíso	9	0	1
154	<i>Tangara gyrola</i>	Tangara de Cabeza Baya	1	0	1
155	<i>Tangara chrysotis</i>	Tangara de Oreja Dorada	1	0	1
156	<i>Tangara parzudakii</i>	Tangara Cara de Fuego	0	0	1
157	<i>Tangara schrankii</i>	Tangara Verde y Dorada	10	0	1
158	<i>Dacnis cayana</i>	Dacnis Azul	0	0	1
159	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Mielero Púrpura	10	0	1
160	<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero Verde	0	0	1
161	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negro Azulado	0	0	1
162	<i>Sporophila castaneiventris</i>	Espiguero de Vientre Castaño	0	0	1
163	<i>Saltator maximus</i>	Saltador de Garganta Anteada	2	0	1
164	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Gorrion de Ceja Amarilla	1	0	1
165	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	Picogruero Negro Azulado	5	0	1
166	<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	Reinita de Lomo Anteadado	1	0	1
167	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola de Dorso Bermejo	18	0	1
168	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	2	0	1
169	<i>Psarocolius bifasciatus</i>	Oropéndola Olivácea	7	0	1
170	<i>Cacicus oseryi</i>	Oropéndola de Casquete	5	0	1
171	<i>Cacicus cela</i>	Cacique de Lomo Amarillo	15	0	1
172	<i>Icterus croconotus</i>	Turpial de Dorso Naranja	2	0	1
173	<i>Molothrus oryzivorus</i>	Tordo Gigante	4	0	1
174	<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia de Pico Grueso	2	0	1
Riqueza de especies			149	16	174
Número de individuos			930	28	-

Nota: los datos de las especies capturadas por redes niebla se encuentran en el Anexo 9.2 – Reporte de resultados.

6.2.2.2. Curva de Acumulación de especies

Se calculó la curva de acumulación de especies de aves ajustadas al modelo de la ecuación de Clench para los datos obtenidos de la evaluación en el área de estudio, para ello se utilizaron los programas: Estimates9 (Colwell, 2013), con el cual se obtuvieron los valores requeridos para poder realizar la curva de acumulación, la misma que se ajustó al modelo de la ecuación de Clench, utilizando el software estadístico Statistica 7.0. Para este análisis se utilizó la riqueza total de 174 especies.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

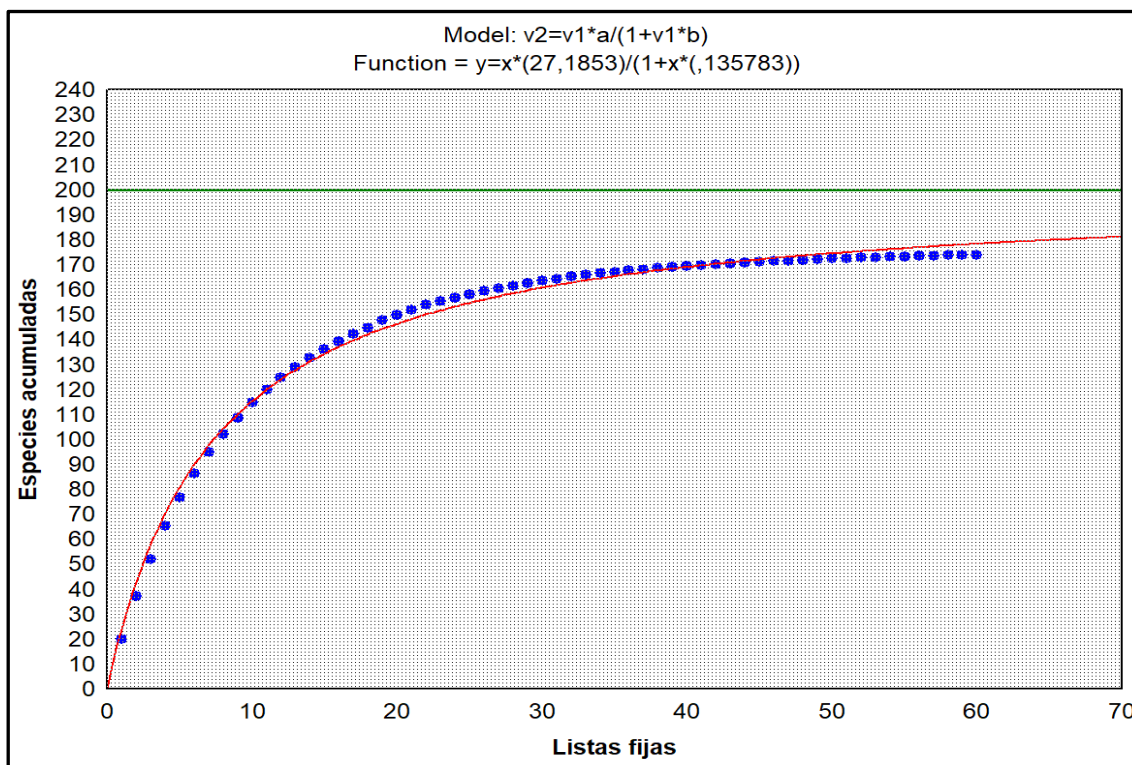


Figura 6.33. Curva de acumulación de especies presentes en el área de influencia del proyecto Lote 107 – Locación Osheki

El total de especies de aves registradas en el área de estudio (174 especies) representó el 86,9 % del total esperado (200 especies) calculado para la ecuación de Clench, que indica que a partir de proporciones superiores al 70 %, la estimación de la riqueza asintótica se hace estable (Jiménez y Hortal, 2003). Este porcentaje indicó que el esfuerzo de muestreo fue el adecuado y que el inventario de especies de aves obtenido es bastante completa y altamente confiable. Probablemente, las especies que no fueron registradas corresponderían a especies nocturnas o crepusculares, ocasionales, con migración altitudinal o especies estacionales (Figura 6.33).

El coeficiente de determinación R^2 tuvo un valor de 0,99 que representa un ajuste aceptable al modelo de exponencial, lo cual indicaría que la avifauna presente es muy rica en especies y que, si se realiza un mayor esfuerzo, matemáticamente sería posible encontrar especies raras (baja abundancia y poca ocurrencia) e incrementar la riqueza.

6.2.2.3. Composición y abundancia de especies por zona de evaluación

Para un mejor estudio, se dividió el área de estudio en 3 zonas de evaluación, con el objetivo de evaluar la composición y abundancia de especies en el área de influencia del proyecto Lote-107, teniendo en cuenta los distintos tipos de vegetación se distribuyeron las unidades de evaluación, para de este modo obtener una muestra representativa de las poblaciones en el área.

Los resultados obtenidos nos indican que la mayor riqueza y abundancia de aves se encuentra en la zona-1 (plataforma Osheki) con 508 individuos pertenecientes a 117 especies, seguido de la zona-2 (Campamento Base logístico – CBL) con 265 individuos pertenecientes a 92 especies y por último la zona-3 (Punto de apoyo logístico – PAL) con

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

157 individuos pertenecientes a 55 especies. En la Figura 6.34 se muestran los valores de riqueza y abundancia de aves registrados por zonas de evaluación.

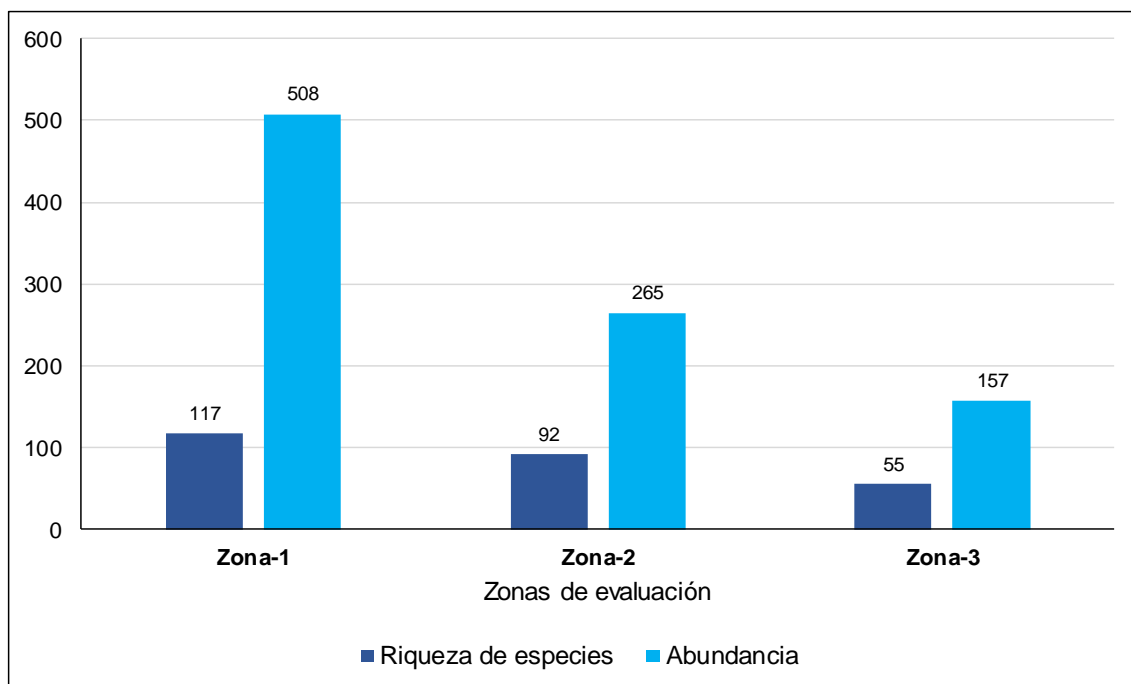


Figura 6.34. Riqueza de especies de aves por zonas evaluadas en el área de influencia del proyecto Lote107-Locación Osheki

A continuación, se presentan a detalle la composición y abundancia de aves mediante las búsquedas intensivas realizadas en cada zona de evaluación.

a. Zona-1 (Plataforma Osheki)

Esta zona de evaluación corresponde al ámbito del área de influencia de la plataforma del proyecto Lote 107-Locación Osheki. Esta es una zona de bosque húmedo de ladera de montaña fuertemente empinado, ubicado dentro del bosque de protección San Matías – San Carlos «BPSMSC». Debido a las características indicadas esta zona es considerado como ecosistema frágil.

En esta zona se registró un total de 508 individuos pertenecientes a 117 especies, 38 familias y 17 órdenes taxonómico. El orden con mayor representatividad fue Passeriformes con 18 familias y 81 especies que representaron el 69,23 % del total de especies, seguido del orden Apodiformes con 2 familias y 6 especies que representaron el 5,13 % del total, seguido de los órdenes Piciformes y Psittaciformes ambas con una sola familia y 5 especies, que representaron el 4,27 % del total, seguido de los órdenes Galbuliformes y Trogoniformes ambas con 3 especies que representaron el 2,56 %, seguido del orden Strigiformes con una familia y 2 especies que representaron el 1,71 %. Los órdenes restantes registraron una sola familia y una especie que representaron el 0,85 % del total.

Analizando los datos por familia taxonómica, se tiene que la familia Thamnophilidae (hormigueros) fue la familia con mayor representatividad, registrando un total de 21 especies que representaron el 17,95 %, seguido de las familias Thraupidae (tangaras) y Tyrannidae (mosqueros) ambas con 13 especies que representaron el 11,11 %, seguido de la familia Furnariidae (trepatroncos) con 11 especies que representaron el 9,40 % del total.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

De las especies registradas, las de mayor abundancia fueron *Thamnophilus schistaceus* «batará de ala llana» y *Lipaugus vociferans* «piha gritona» ambas con 23 individuos registrados que representaron el 4,53 %, seguido de las especies *Amazona farinosa* «loro harinoso» y *Polioptila plumbea* «perlita tropical» ambas con 22 individuos que representaron el 4,33 % del total. La especie *Microcerculus marginatus* «cucarachero de pecho escamoso» es la siguiente con 20 individuos registrados que representaron el 3,94 %, seguido de la especie *Stelgidopteryx ruficollis* «golondrina ala rasposa sureña» con 16 individuos registrados que representaron el 3,15 % del total, seguido de las especies *Ibycter americanus* «caracara de vientre blanco», *Mionectes oleagineus* «Mosquerito de vientre ocráceo» e *Hylophilus hypoxanthus* «verdillo de gorro oscuro», todos con 13 individuos registrados que representaron el 2,56 % del total (Tabla 6.7 y Figura 6.35).

Tabla 6.7. Familia y número de especie de aves registradas en la zona-1 (plataforma Osheki)

N.º	Orden	Familia	Especie	Zona-1	
				Ab. Total	AR (%)
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	1	0,20
2	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	7	1,38
3	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	1	0,20
4	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	2	0,39
5	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	1	0,20
6	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	1	0,20
7			<i>Patagioenas subvinacea</i>	7	1,38
8			<i>Geotrygon montana</i>	2	0,39
9	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	2	0,39
10	Strigiformes	Strigidae	<i>Lophotrix cristata</i>	1	0,20
11			<i>Ciccaba virgata</i>	1	0,20
12	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	1	0,20
13	Apodiformes	Apodidae	<i>Panyptila cayennensis</i>	11	2,17
14		Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	1	0,20
15			<i>Phaethornis ruber</i>	1	0,20
16			<i>Phaethornis malaris</i>	3	0,59
17			<i>Campylopterus largipennis</i>	2	0,39
18			<i>Thalurania furcata</i>	2	0,39
19	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Pharomachrus pavoninus</i>	1	0,20
20			<i>Trogon ramonianus</i>	2	0,39
21			<i>Trogon curucui</i>	2	0,39
22	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	3	0,59
23	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	4	0,79
24			<i>Galbula cyanescens</i>	5	0,98
25		Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	3	0,59
26	Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	6	1,18
27		Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	9	1,77
28		Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	1	0,20
29			<i>Campephilus rubricollis</i>	4	0,79
30			<i>Campephilus melanoleucos</i>	1	0,20
31	Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	13	2,56
32	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilata</i>	1	0,20
33			<i>Primolius couloni</i>	9	1,77
34			<i>Aratinga weddellii</i>	1	0,20
35			<i>Pionus menstruus</i>	4	0,79
36			<i>Amazona farinosa</i>	22	4,33
37	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	3	0,59
38			<i>Thamnophilus schistaceus</i>	23	4,53
39			<i>Thamnophilus murinus</i>	5	0,98
40			<i>Thamnophilus cryptoleucus</i>	1	0,20

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

N.º	Orden	Familia	Especie	Zona-1	
				Ab. Total	AR (%)
41			<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	11	2,17
42			<i>Thamnomanes schistogynus</i>	7	1,38
43			<i>Epinecrophylla erythrura</i>	11	2,17
44			<i>Myrmotherula brachyura</i>	2	0,39
45			<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	4	0,79
46			<i>Myrmotherula axillaris</i>	10	1,97
47			<i>Myrmotherula iheringi</i>	2	0,39
48			<i>Myrmotherula menetriesii</i>	2	0,39
49			<i>Cercomacra cinerascens</i>	2	0,39
50			<i>Myrmoborus leucophrys</i>	8	1,57
51			<i>Myrmoborus myotherinus</i>	3	0,59
52			<i>Sclateria naevia</i>	1	0,20
53			<i>Pithys albifrons</i>	1	0,20
54			<i>Rhegmatorhina melanosticta</i>	2	0,39
55			<i>Hylophylax naevius</i>	4	0,79
56			<i>Willisornis poecilinotus</i>	4	0,79
57			<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	1	0,20
58			<i>Sclerurus mexicanus</i>	1	0,20
59			<i>Sclerurus caudacutus</i>	1	0,20
60			<i>Sittasomus griseicapillus</i>	3	0,59
61			<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	4	0,79
62			<i>Dendrocincla merula</i>	1	0,20
63			<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	6	1,18
64			<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	1	0,20
65			<i>Xiphorhynchus elegans</i>	5	0,98
66			<i>Xenops minutus</i>	9	1,77
67			<i>Philydor ruficaudatum</i>	2	0,39
68			<i>Automolus infuscatus</i>	1	0,20
69			<i>Elaenia chiriquensis</i>	1	0,20
70			<i>Mionectes olivaceus</i>	5	0,98
71			<i>Mionectes oleagineus</i>	13	2,56
72			<i>Leptopogon superciliaris</i>	2	0,39
73			<i>Tolmomyias assimilis</i>	1	0,20
74			<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	2	0,39
75			<i>Platyrinchus coronatus</i>	6	1,18
76			<i>Myiobius barbatus</i>	3	0,59
77			<i>Contopus virens (NB)</i>	5	0,98
78			<i>Myiozetetes similis</i>	1	0,20
79			<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	0,59
80			<i>Rhytipterna simplex</i>	1	0,20
81		Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	23	4,53
82			<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	2	0,39
83			<i>Machaeropterus regulus</i>	2	0,39
84			<i>Lepidothrix coronata</i>	1	0,20
85			<i>Dixiphia pipra</i>	6	1,18
86			<i>Pipra fasciicauda</i>	1	0,20
87			<i>Ceratopipra chloromeros</i>	1	0,20
88			<i>Laniocera hypopyrra</i>	3	0,59
89			<i>Pachyramphus marginatus</i>	1	0,20
90			<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	13	2,56
91			<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	9	1,77
92			<i>Cyanocorax violaceus</i>	1	0,20



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

N.º	Orden	Familia	Especie	Zona-1	
				Ab. Total	AR (%)
93		Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	16	3,15
94		Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	20	3,94
95			<i>Cantorchilus leucotis</i>	2	0,39
96		Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	22	4,33
97		Turdidae	<i>Turdus lawrencii</i>	1	0,20
98		Thraupidae	<i>Tachyphonus rufiventer</i>	4	0,79
99			<i>Tachyphonus surinamus</i>	3	0,59
100			<i>Lanio versicolor</i>	1	0,20
101			<i>Ramphocelus carbo</i>	9	1,77
102			<i>Thraupis episcopus</i>	2	0,39
103			<i>Thraupis palmarum</i>	7	1,38
104			<i>Tangara cayana</i>	1	0,20
105			<i>Tangara xanthogastra</i>	4	0,79
106			<i>Tangara chilensis</i>	6	1,18
107			<i>Tangara gyrola</i>	1	0,20
108			<i>Tangara schrankii</i>	4	0,79
109			<i>Cyanerpes caeruleus</i>	2	0,39
110			<i>Saltator maximus</i>	1	0,20
111			Cardinalidae	<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	4
112		Parulidae	<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	1	0,20
113		Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	3	0,59
114			<i>Psarocolius bifasciatus</i>	4	0,79
115			<i>Cacicus oseryi</i>	3	0,59
116			<i>Cacicus cela</i>	1	0,20
117		Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	1	0,20

Ab: Abundancia total; AR: Abundancia relativa

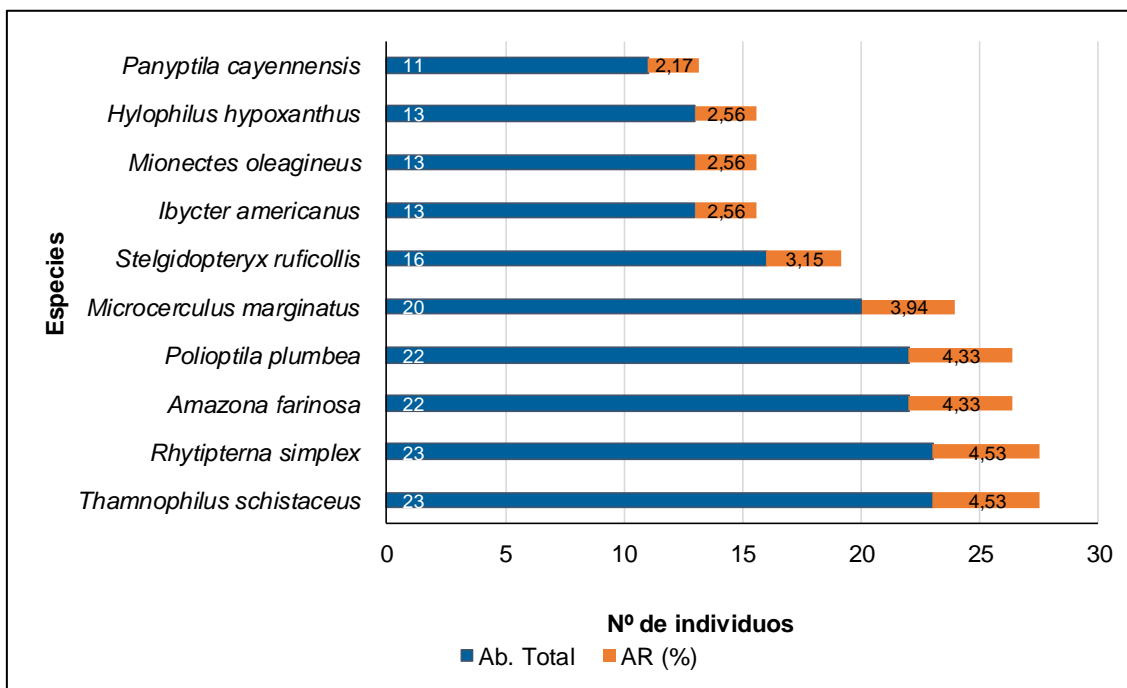


Figura 6.35. Especies con mayor abundancia total registrada en el área de estudio

Ab: Abundancia total; AR: Abundancia relativa

**b. Zona-2 (Campamento Base logístico – CBL)**

Esta zona de evaluación corresponde al campamento base logístico-CBL. Esta es una zona de bosque húmedo de colinas bajas moderadamente disectadas ubicado al noreste del BPSMSC. Esta zona corresponde a zonas de cultivos y pastizales de gran extensión ubicado a los alrededores del área, bordeado de un parche de bosque primario en buen estado de conservación y de pendiente moderada. Corresponde a la unidad de vegetación de Bosque húmedo de colinas bajas moderadamente disectadas – Bh-Cbmd (Fragmentos de bosque).

En esta zona se registró un total de 265 individuos pertenecientes a 92 especies, 31 familias y 13 órdenes taxonómicos. El orden con mayor representatividad fue Passeriformes con 16 familias y 59 individuos que representaron el 64,13 % del total, seguido de los órdenes Piciformes (3 familias) y Apodiformes (2 familias) ambos con 7 especies registradas que representaron el 7,61 %. El orden Psittaciformes es el siguiente con solo una familia y 5 especies que representaron el 5,43 %, seguido de los órdenes Accipitriformes y Columbiformes, ambas con una familia y 3 especies, representaron el 3,26 %, seguido del orden Trogoniformes con una familia y 2 especies registradas que representaron el 2,17 %. Los órdenes restantes (Tinamiformes, Falconiformes, Coraciiformes, Opisthocomiformes, y Galbuliformes) registraron una familia y una especie que representó el 1,09 % del total.

Analizando los datos por familia se tiene que la familia con mayor representatividad fue Thamnophilidae (hormigueros) con 18 especies que representaron el 19,57 % del total, seguido de la familia Thraupidae (tangaras) con 11 especies que representaron el 11,96 %, en tercer lugar, se encuentra la familia Icteridae (bolsoneros) con 6 especies que representaron el 6,52 %, seguida de la familia Psittacidae (loros) con 5 especies que representaron el 5,43 %.

De las 92 especies registradas, la especie con mayor abundancia registrada fue *Aratinga weddellii* «cotorra de cabeza oscura» con 19 individuos que representaron el 7,17 % del total, seguido de la especie *Psarocolius angustifrons* «oropéndola de dorso bermejo» con 11 individuos que representaron el 4,15 % del total. Las siguientes especies con mayor abundancia registrada fueron *Brotogeris cyanopectera* «perico de ala cobalto» y *Pionus menstruus* «loro de cabeza azul», ambas con 10 individuos que representaron el 3,77 %, seguido de la especie *Cacicus cela* «cacique de lomo amarillo» con 9 individuos que representaron el 3,40 %, seguido de la especie *Cyanocorax violaceus* «urruca violácea» con 8 individuos que representaron el 3,02 % del total (Tabla 6.8 y Figura 6.36).

Tabla 6.8. Familia y número de especie de aves registradas en la zona-2 (Campamento Base Logística-CBL).

N.º	Orden	Familia	Especie	Zona-2	
				Ab. Total	AR (%)
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus variegatus</i>	3	1,13
2	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	5	1,89
3	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	1	0,38
4	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	2	0,75
5	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	1	0,38
6	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	2	0,75
7	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	1	0,38
8	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	2	0,75
9	Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	2	0,75
10	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	1	0,38
11	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	3	1,13
12	Apodiformes	Apodidae	<i>Panyptila cayennensis</i>	5	1,89
13	Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	1	0,38
14	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	1	0,38

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

N.º	Orden	Familia	Especie	Zona-2	
				Ab. Total	AR (%)
15	Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus largipennis</i>	2	0,75
16	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	1	0,38
17	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon ramonianus</i>	1	0,38
18	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	2	0,75
19	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	4	1,51
20	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula cyanescens</i>	3	1,13
21	Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	3	1,13
22	Piciformes	Capitonidae	<i>Eubucco richardsoni</i>	2	0,75
23	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	1	0,38
24	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	1	0,38
25	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	5	1,89
26	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	1	0,38
27	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	2	0,75
28	Falconiformes	Falconidae	<i>Ibyster americanus</i>	1	0,38
29	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Primolius couloni</i>	6	2,26
30	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	19	7,17
31	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	10	3,77
32	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	10	3,77
33	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	2	0,75
34	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	2	0,75
35	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	5	1,89
36	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus murinus</i>	1	0,38
37	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus cryptoleucus</i>	2	0,75
38	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	4	1,51
39	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes schistogynus</i>	4	1,51
40	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Epinecrophylla ornata</i>	1	0,38
41	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Epinecrophylla erythrura</i>	4	1,51
42	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula brachyura</i>	4	1,51
43	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	2	0,75
44	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	1	0,38
45	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula iheringi</i>	1	0,38
46	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hypocnemis subflava</i>	3	1,13
47	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmoborus leucophrys</i>	1	0,38
48	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmoborus myotherinus</i>	1	0,38
49	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Rhegmatorhina melanosticta</i>	1	0,38
50	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hylophylax naevius</i>	1	0,38
51	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Willisornis poecilinotus</i>	4	1,51
52	Passeriformes	Furnariidae	<i>Sclerurus mexicanus</i>	1	0,38
53	Passeriformes	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	1	0,38
54	Passeriformes	Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	1	0,38
55	Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus infuscatus</i>	2	0,75
56	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	3	1,13
57	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	1	0,38
58	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiobius barbatus</i>	1	0,38
59	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	1	0,38
60	Passeriformes	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	3	1,13
61	Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	2	0,75
62	Passeriformes	Pipridae	<i>Machaeropterus regulus</i>	4	1,51
63	Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	4	1,51
64	Passeriformes	Pipridae	<i>Ceratopipra chloromeros</i>	3	1,13
65	Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	1	0,38
66	Passeriformes	Tityridae	<i>Laniocera hypopyrra</i>	1	0,38
67	Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus thoracicus</i>	1	0,38
68	Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	2	0,75
69	Passeriformes	Vireonidae	<i>Tunhiornis ochraceiceps</i>	1	0,38
70	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	8	3,02
71	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	5	1,89



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

N.º	Orden	Familia	Especie	Zona-2	
				Ab. Total	AR (%)
72	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	4	1,51
73	Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	4	1,51
74	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufiventer</i>	3	1,13
75	Passeriformes	Thraupidae	<i>Lanio versicolor</i>	2	0,75
76	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	1	0,38
77	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	3	1,13
78	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cayana</i>	5	1,89
79	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara mexicana</i>	1	0,38
80	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara chilensis</i>	2	0,75
81	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara chrysotis</i>	1	0,38
82	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara schrankii</i>	6	2,26
83	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	7	2,64
84	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	1	0,38
85	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocopsa cyanoides</i>	1	0,38
86	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	11	4,15
87	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	2	0,75
88	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius bifasciatus</i>	3	1,13
89	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus oseryi</i>	2	0,75
90	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	9	3,40
91	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus oryzivorus</i>	2	0,75
92	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	1	0,38

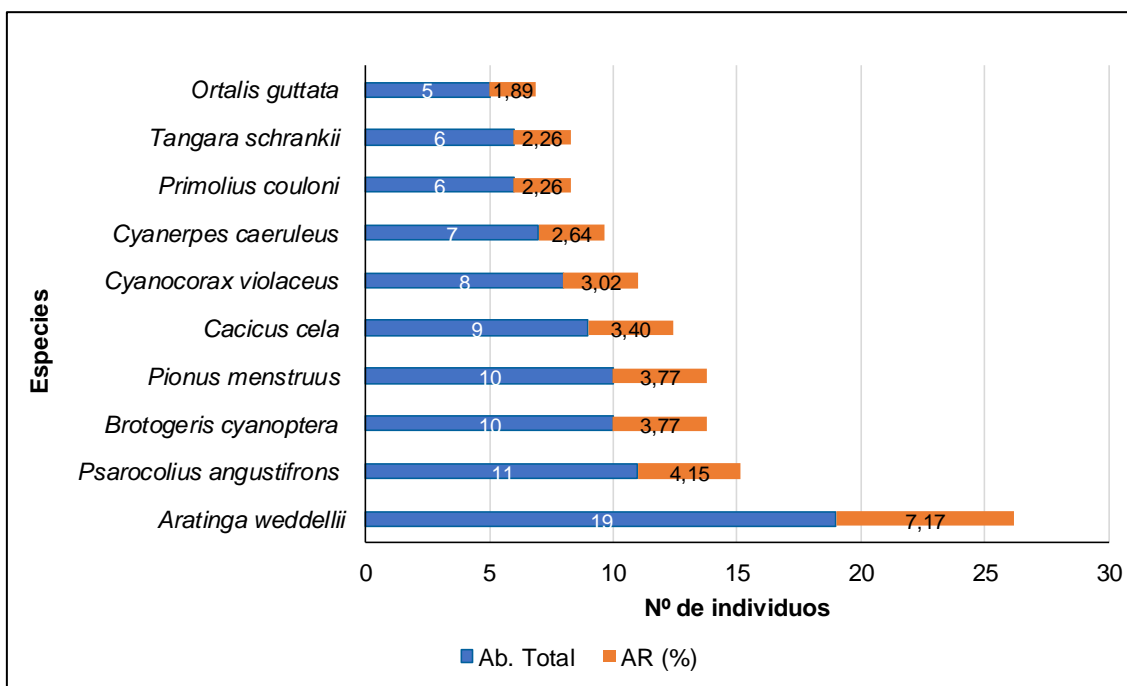


Figura 6.36. Especies con mayor abundancia total registrada en el área de estudio

c. Zona-3 (Punto de apoyo logístico – PAL)

Esta zona de evaluación corresponde al punto de apoyo logístico (PAL). Zona de bosque húmedo de lomadas ubicado al Noreste del BPSMSC. Esta zona corresponde a parches y fragmentos de bosque primario conservado, con presencia de árboles de una altura promedio entre 10 a 20 m, presencia de sotobosque denso, con pendiente leve, bordeado



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

de pastizales y zonas de cultivo. Corresponde a la unidad de vegetación bosque húmedo de Lomadas – Bh-Lo (Fragmento de bosque).

En esta zona se ha registrado un total de 167 individuos pertenecientes a 55 especies, 25 familias y 12 órdenes taxonómicos. El orden con mayor representatividad fue Passeriformes con 12 familias y 35 individuos que representaron el 63,64 % del total, seguido de los órdenes Piciformes (3 familias) y 6 especies que representaron el 10,91 %, seguido de los órdenes Galbuliformes y Psittaciformes ambos con una familia y 3 especies que representaron el 5,45 %. Los órdenes restantes (Tinamiformes, Accipitriformes, Columbiformes, Cuculiformes, Trogoniformes, Coraciiformes, Falconiformes y Opisthocomiformes) registraron una familia y una especie que representó el 1,82 % del total.

Analizando los datos por familia se tiene que las familias con mayor representatividad fueron Thamnophilidae (hormigueros) y Thraupidae (tangaras) ambas con 8 especies que representaron el 14,55 % del total, seguido de la familia Tyrannidae (mosqueros) con 5 especies que representaron el 9,09 %, en tercer lugar, se encuentra la familia Icteridae (bolsoneros) con 4 especies que representaron el 7,27 %, seguida de las familias Psittacidae (loros), Picidae (carpinteros) y Furnariidae (trepatroncos), todos con 3 especies que representaron el 5,45 %.

En esta zona se registró 55 especies, de las cuales la especie con mayor abundancia registrada fue *Capito auratus* «barbudo brillante» con 24 individuos que representaron el 15,29 % del total (Figura 6.37), seguido de la especie *Pionus menstruus* «loro cabeza azul» con 9 individuos que representaron el 5,73 % del total. La tercera especie en abundancia fue *Stelgidopteryx ruficollis* «golondrina ala rasposa sureña» con 7 individuos que representaron el 3,82 %, seguido por las especies *Brotogeris cyanoptera* «perico de ala cobalto» y *Monasa nigrifrons* «monja de frente negra», ambas con 6 individuos registrados que representaron el 3,82 %, seguido por las especies *Melanerpes cruentatus* «carpintero de penacho amarillo», *Cacicus cela* «cacique de lomo amarillo» y *Microrhopias quixensis* «hormiguerito de ala punteada», todas con 5 individuos que representaron el 3,18 % del total (Tabla 6.9 y Figura 6.37).

Tabla 6.9. Familia y número de especie de aves registradas en la zona-3 (Punto de apoyo logístico-PAL)

N.º	Orden	Familia	Especie	Zona-2	
				Ab. Total	AR (%)
1	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	1	0,64
2	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	1	0,64
3	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	3	1,91
4	Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	2	1,27
5	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	2	1,27
6	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	1	0,64
7	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	1	0,64
8	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	1	0,64
9	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula cyanescens</i>	2	1,27
10	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	6	3,82
11	Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	24	15,29
12	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	1	0,64
13	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	1	0,64
14	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	5	3,18
15	Piciformes	Picidae	<i>Celeus flavus</i>	3	1,91
16	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	4	2,55
17	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptus ater</i>	2	1,27
18	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	4	2,55
19	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	6	3,82
20	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	9	5,73

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

N.º	Orden	Familia	Especie	Zona-2	
				Ab. Total	AR (%)
21	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	3	1,91
22	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus murinus</i>	1	0,64
23	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus cryptoleucus</i>	2	1,27
24	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula brachyura</i>	1	0,64
25	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Microrhoptias quixensis</i>	5	3,18
26	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hypocnemis subflava</i>	3	1,91
27	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmoborus leucophrys</i>	1	0,64
28	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza hyperythra</i>	2	1,27
29	Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla merula</i>	1	0,64
30	Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	1	0,64
31	Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus infuscatus</i>	1	0,64
32	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	2	1,27
33	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Leptopogon superciliosus</i>	1	0,64
34	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	1	0,64
35	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	4	2,55
36	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	1,27
37	Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	2	1,27
38	Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus thoracicus</i>	1	0,64
39	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	4	2,55
40	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	7	4,46
41	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	2	1,27
42	Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	2	1,27
43	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	4	2,55
44	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufiventer</i>	1	0,64
45	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	3	1,91
46	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	2	1,27
47	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cayana</i>	2	1,27
48	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara xanthogastra</i>	1	0,64
49	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara chilensis</i>	1	0,64
50	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	1	0,64
51	Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	1	0,64
52	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	4	2,55
53	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	5	3,18
54	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus croconotus</i>	2	1,27
55	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus oryzivorus</i>	2	1,27

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

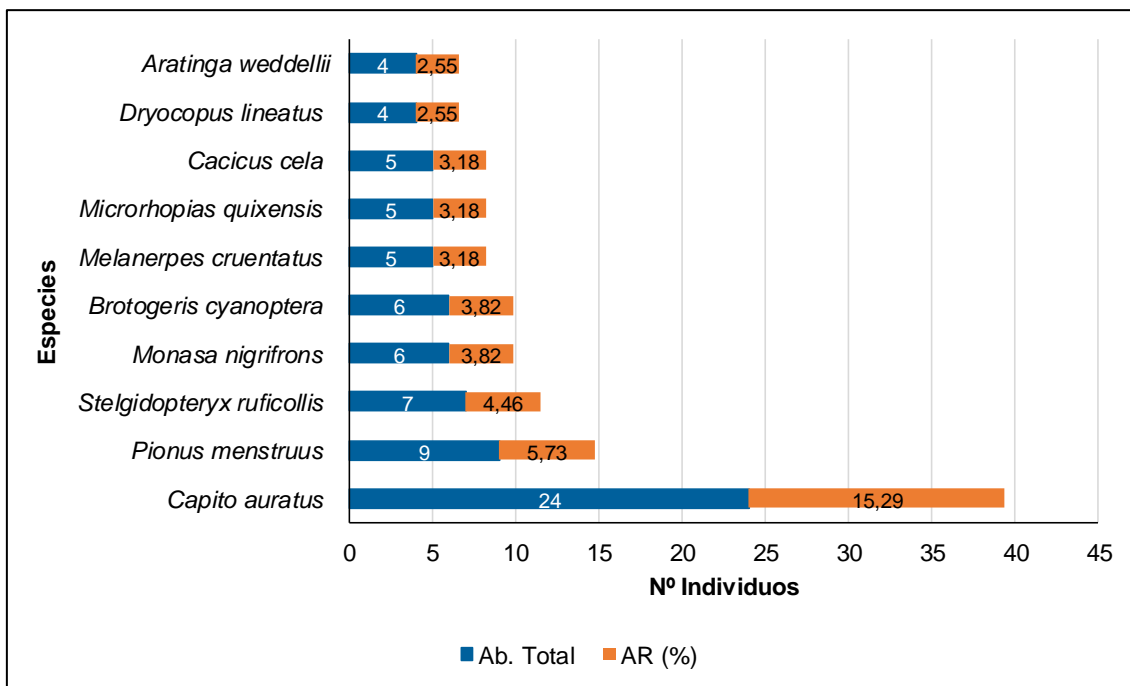


Figura 6.37. Especies con mayor abundancia total registrada en el área de estudio

6.2.2.4. Diversidad

Según los datos obtenidos, la zona-1 (plataforma Osheki) fue la estación que presentó los mayores valores de riqueza y abundancia, con 117 especies y 508 individuos, esta zona presentó el mayor valor para el índice de Shannon Wiener con 6,19 bits/ind, un valor de 0,98 probits/ind para el índice de Simpson y un valor de 0,90 para el índice de equidad de Pielou. Estos valores nos indican que esta zona presentó una alta diversidad y que las especies estuvieron representadas equitativamente en la muestra, es decir, no hubo dominancia de especies. La zona -1 es la estación de muestreo de mayor extensión, con presencia de quebradas y ríos, las cuales generan pequeños microhábitats, que son aprovechados por las aves, permitiéndoles obtener alimento y refugio, y a su vez áreas de reproducción lo que permite el recambio poblacional de las diferentes especies y así mantener el equilibrio en el ecosistema (Tabla 6.10 y Figura 6.38).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

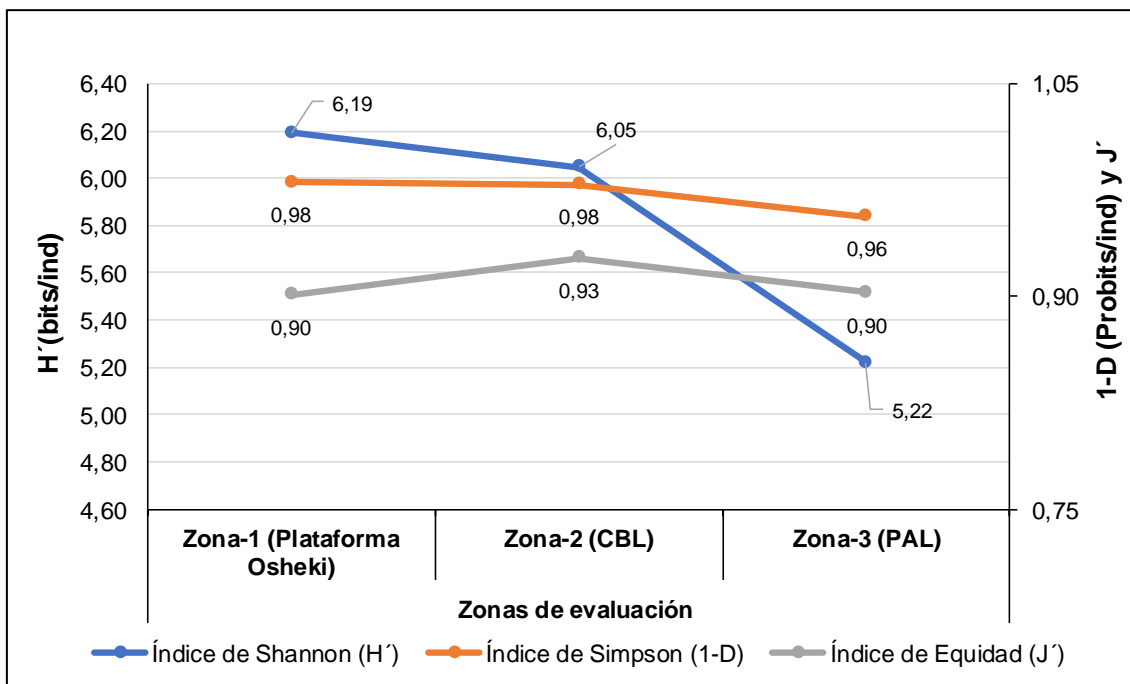


Figura 6.38. Índices de diversidad por zona de evaluación en el Proyecto Lote 107-Locación Osheki

La zona-3 (PAL) con 55 especies y 157 individuos registrados, fue la zona de evaluación con el menor valor para el índice de Shannon Wiener, con un valor de 5,22 bits/ind, además presentó un valor de 0,96 probits/ind para el índice de Simpson y un valor de 0,90 para el índice de Simpson. Estos valores obtenidos en esta zona nos indican que esta área presentó una importante diversidad de aves, las mismas que estuvieron equitativamente representadas en la muestra, es decir, que no hubo dominancia de especies. Esta diversidad se debe a la mixtura de hábitats generados, por la presencia de los fragmentos de bosque, zonas de cultivo, quebradas y ríos, lo cual permite la presencia de aves y a su vez, sirve de zona de tránsito hacia las zonas de bosque (Tabla 6.10 y Figura 6.38).

Tabla 6.10. Riqueza y abundancia, e índices de diversidad por zona de evaluación

Parámetros	Zonas de evaluación		
	Zona-1 (Plataforma Osheki)	Zona-2 (CBL)	Zona-3 (PAL)
Riqueza (Número total de especies)	117	92	55
Abundancia (Total de Individuos)	508	265	157
Índice de Shannon (H')	6,19	6,05	5,22
Índice de Simpson (1-D)	0,98	0,98	0,96
Índice de Equidad (J')	0,90	0,93	0,90
Esfuerzo de muestreo	20 BI	5 BI	5 Bi

6.2.2.5. Similaridad

El índice de Morisita toma en cuenta la similitud en la composición de especies como la semejanza en sus abundancias, permitiendo de esta forma mostrar las especies compartidas entre las zonas evaluadas. Es importante mencionar que para este análisis solo se utilizó los datos obtenidos de las búsquedas intensivas.

Según el índice cuantitativo de Morisita, se observó un agrupamiento con una similaridad del 44,5 % conformado por las zonas-2 (CBL) y zona-3 (PAL), esto quiere decir que, ambas zonas comparten cerca del 45 % de las especies que registradas, destacando especies



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

como *Rupornis magnirostris*, *Columbina talpacoti*, *Opisthocomus hoazin*, *Trogon curucui*, *Momotus momota*, *Galbula cyanescens*, *Capito auratus*, *Dryocopus lineatus*, entre otras. La similitud entre ambas zonas, se debe en primer lugar a que ambas zonas, son fragmentos de bosques, con presencia de algunas zonas de cultivo, quebradas e influencia antrópica cercana, lo cual permite que ciertas especies puedan habitar ambas zonas, adaptándose a las condiciones del área, esto unido a la capacidad de desplazamiento de las aves, la cercanía entre zonas y las características mencionadas, permiten que ambas zonas sean más similares (Tabla 6.11 y Figura 6.39).

Tabla 6.11. Valores del índice similitud de Morisita entre las zonas de evaluación del proyecto Lote 107 – Locación Osheki

Zonas	Zona-1	Zona-2	Zona-3
Zona-1	1	0,44	0,26
Zona-2	0,44	1	0,45
Zona-3	0,26	0,45	1

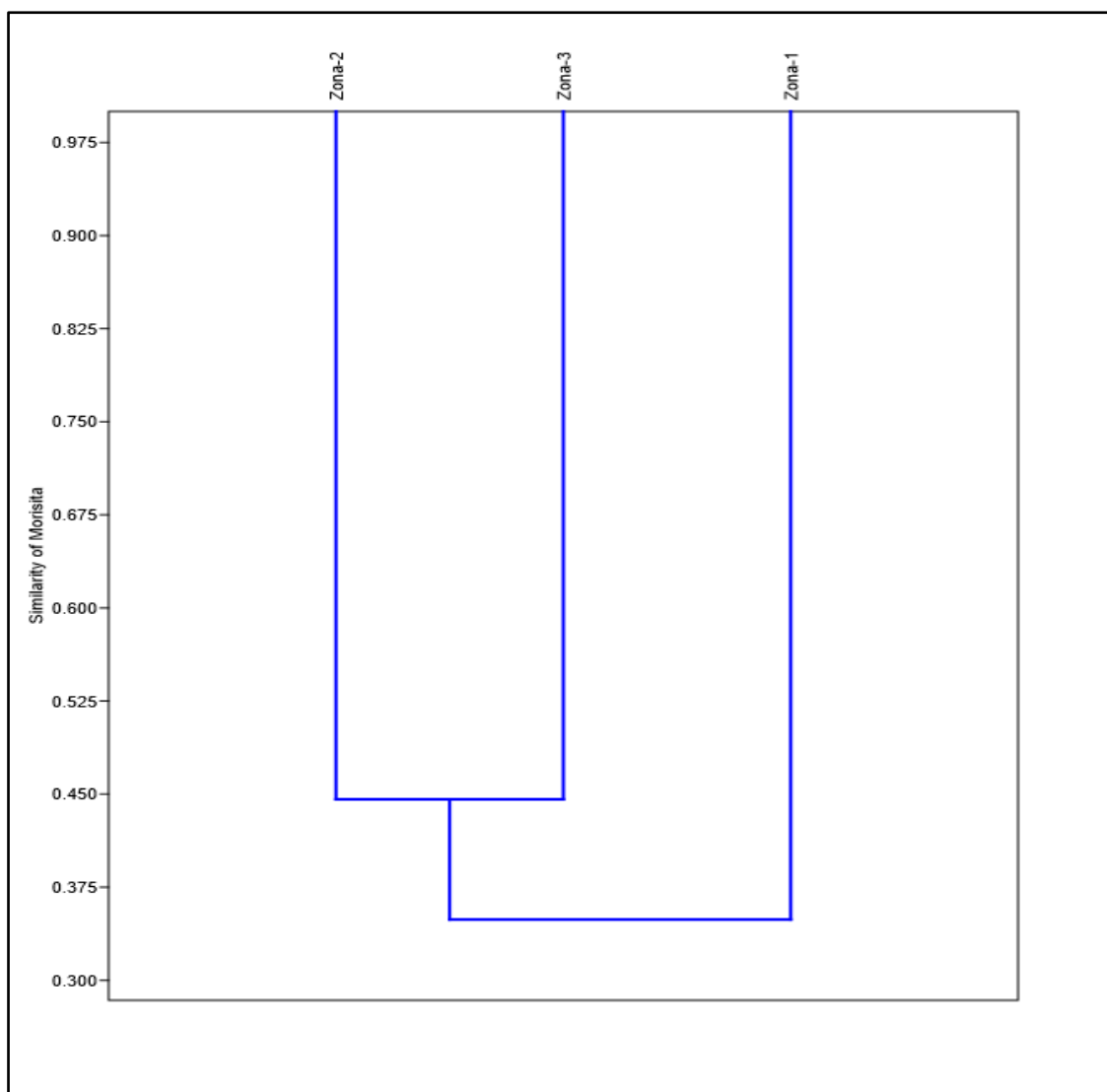


Figura 6.39. Dendrograma de similitud de Morisita entre las zonas de evaluación



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

La zona-1 (plataforma Osheki), presenta un valor de similaridad de 0,26 con el grupo conformado por las zona-2 y zona-3, esto quiere decir que comparten solo el 26 % de las especies registradas, quizás esto se deba a la estructura de esta zona, la cual está conformada por un bosque primaria de gran extensión, con presencia de ríos y quebradas, en donde se pueden encontrar especies propias de bosque, especialistas y en los bordes de bosque especies generalistas, las cuales se adaptan a vivir en estas condiciones, y se pueden registrar en las 3 zonas de evaluación (Tabla 6.11 y Figura 6.39).

6.2.2.6. Curvas rango - abundancia

Para un mejor estudio sobre la composición y distribución de las aves en la zona de evaluación se realizaron curvas rango-abundancia de Whittaker (1965), para ello se utilizaron los datos de la riqueza y abundancia registradas para cada zona mediante las búsquedas intensivas

En la Figura 6.40 se observa en primer lugar las pendientes de cada banda evaluada, se sabe que las pendientes pronunciadas de las curvas rango – abundancia es una característica de comunidades con poco equilibrio, de baja equidad, predominadas por 1 o 2 especies. Las curvas de las todas las zonas evaluadas muestran pendientes poco pronunciadas, esto significa que en cada zona hubo equilibrio y una alta equidad, es decir, las especies estuvieron equitativamente distribuidas en la muestra.

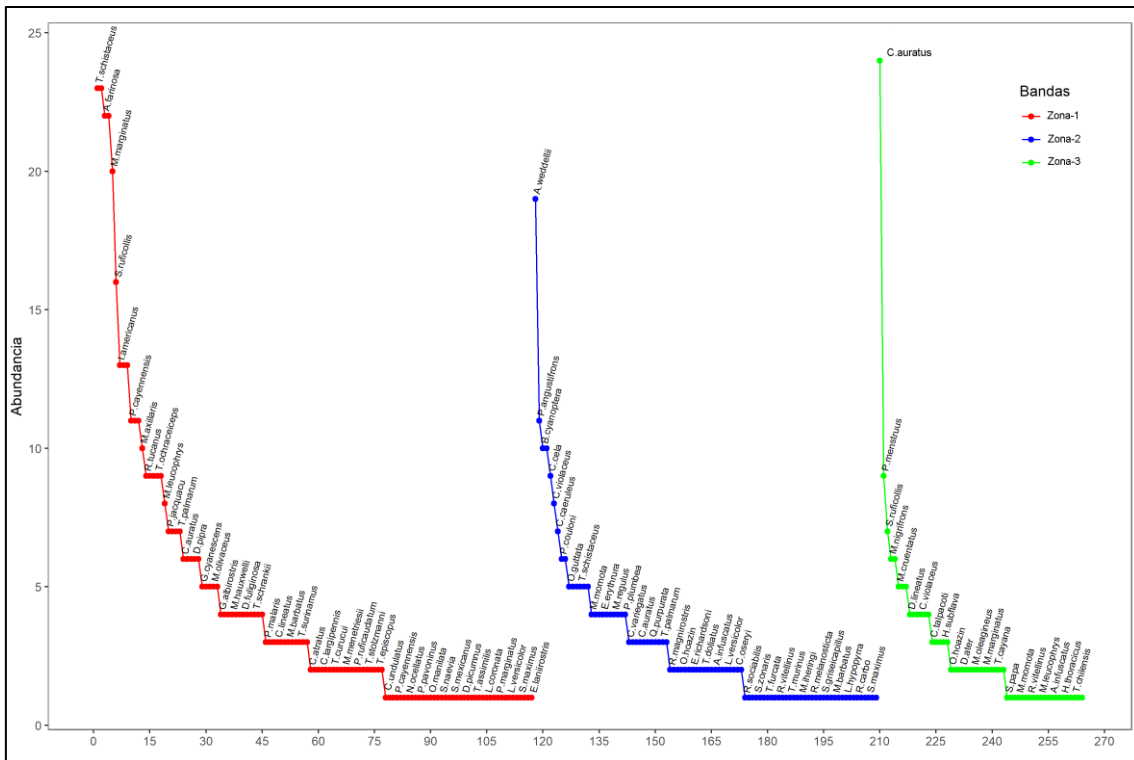


Figura 6.40. Curvas rango – abundancia de las especies registradas en las zonas de evaluación del Lote 107

Un aspecto importante a observar en la Figura 6.40 es la distribución de las aves en cada curva, en la curva de la zona-1 (color rojo) se observa un mayor número de especies, esto quizás pueda deberse a la estructura del bosque, ya que, al ser un área alejada con una ruta de acceso poco definida, permite que el bosque mantenga árboles de más de 15 cm de DAP, con una altura de más de 25 m, y una cobertura de más del 75 %, constituyendo un



bosque maduro en equilibrio, a diferencia de las otras zonas donde solo hay pequeños parches o remanentes de bosque.

Entre las especies presentes en la zona-1 destacan *Thalurania furcata*, *Phaethornis malaris* o *P. ruber*, *Campylopterus largipennis* y *Glaucus hirsutus*, todos son colibríes cuya función es ser agentes polinizadores; o también especies como *Ceratopipra chloromeros*, *Dixiphia pipra*, *Tangara gyrola*, *T. schrankii*, *Ramphastos tucanus*, *Amazona farinosa*, entre otras, cuya alimentación es a base de frutos, y su función consiste en ser agentes dispersoras de semillas. Ambos grupos (plonizadores y dispersoras) forman parte de un proceso ecológico importante para el mantenimiento y la recuperación de los ecosistemas ya que completa el ciclo reproductivo de las plantas adultas.

A su vez, otro grupo de especies registrados en el área de influencia del Lote 107 comprende a las especies de la familia Accipitridae como *Rupornis magnirostris*, *Pseudastur albicollis*, *Rostrhamus sociabilis* y *Helicolestes hamatus*; especies de la familia Strigidae como *Lophotrix cristata*, *Ciccaba virgata* o *Megascops watsonii* o especies de la familia Falconidae como *Ibycter americanus*, *Daptrius ater* y *Milvago chimachima*. Estas se caracterizan por ser de hábitos carnívoros, colocándose de esta forma en la cima de la cadena alimenticia y cuya función es la de regular a las poblaciones de las demás especies y mantener el equilibrio. En la Figura 6.40 observamos que estas especies se distribuyen equitativamente entre las zonas evaluadas, lo que nos indica que el área de estudio se encuentra aún en equilibrio, es decir, que hay especies que regeneran el bosque y especies que controlan las poblaciones, logrando así un equilibrio ecosistémico.

6.2.2.7. Análisis multivariado

Para determinar la diferencia en la composición de especies de aves, ponderados por la abundancia, en cada uno de los hábitats evaluados se realizó un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS). Este análisis se realizó en base a la distancia de Bray Curtis con 1000 permutaciones en el paquete Vegan para R (Oksanen *et al.*, 2017) y se realizó el gráfico con el programa Past. En la Figura 6.41 podemos ver que se no se forman grupos bien diferenciados según el análisis de PERMANOVA ($p=0,01$).

Además, podemos observar 3 grupos, el primero de color púrpura corresponde a las especies registradas en la formación vegetal bosque húmedo de ladera de montaña fuertemente empinado, los datos de color verde corresponden a la zona -2, bosque húmedo de colinas bajas moderadamente disectadas, mientras que los datos de color rojo corresponden a la zona-3, bosque húmedo de lomadas.

La zona-1 comprende la mayor riqueza y abundancia de aves de la zona con cerca del 78,52 % de las especies registradas mediante las búsquedas intensivas, esto se debe a que esta zona corresponde a un bosque primario de gran extensión con árboles de más de 20 m de altura y una cobertura de más del 85 %, además de sotobosque definido, esto permite que las diferentes especies tengan zonas de refugio, alimento y reproducción, áreas esenciales para el mantenimiento de las poblaciones de aves, porque aseguran su permanencia, fomentan el recambio generacional y generan equilibrio entras las aves y el ecosistema.

La zona-2 alberga solo el 61.74 % de las aves registradas, mientras que la zona-3, solo el 36.91 %. A pesar de que albergan un menor número de especies en relación con la zona-1, los parches de bosque de ambas zonas constituyen zonas de importancia para la conservación de aves, porque funcionan como corredores biológicos, cuya función radica en la conexión de las áreas de bosque para la recuperación o regeneración mediante procesos ecológicos, como dispersión de semillas, polinización, control poblacional entre otras.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

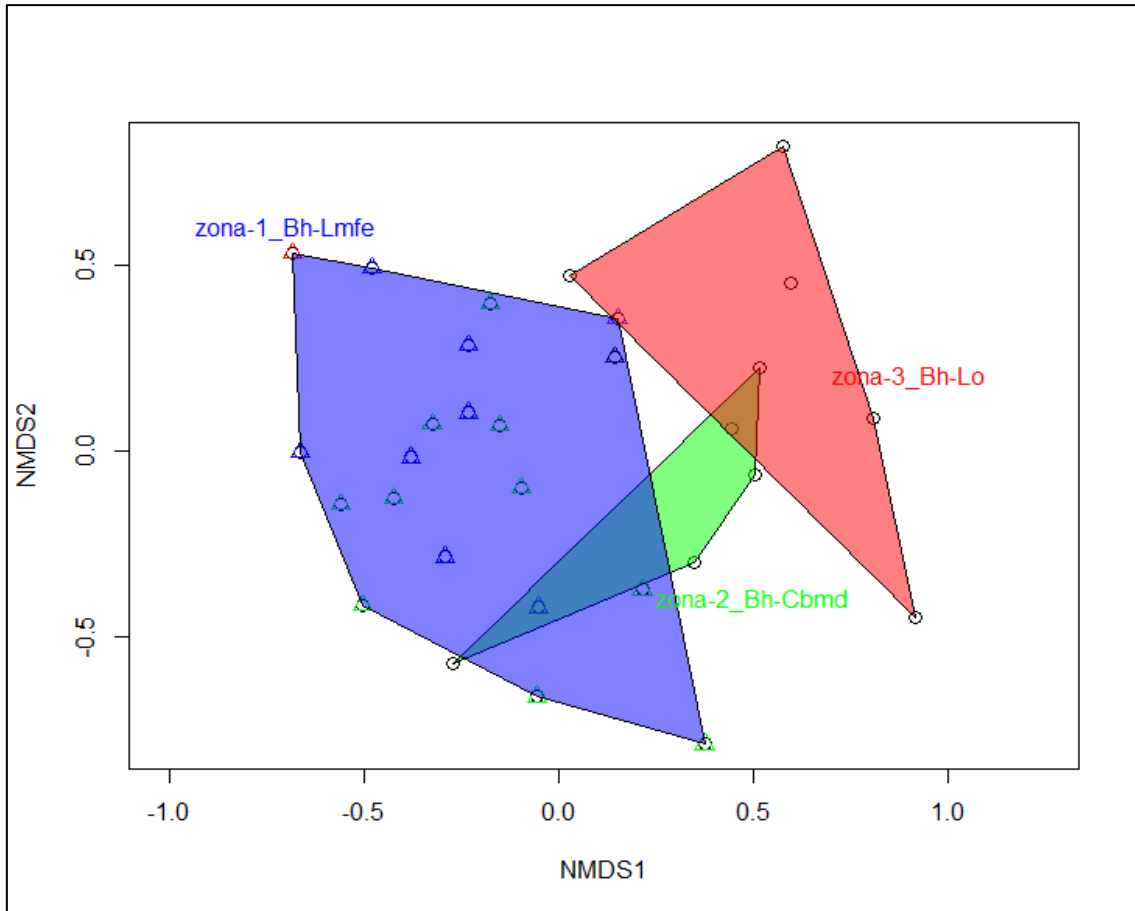
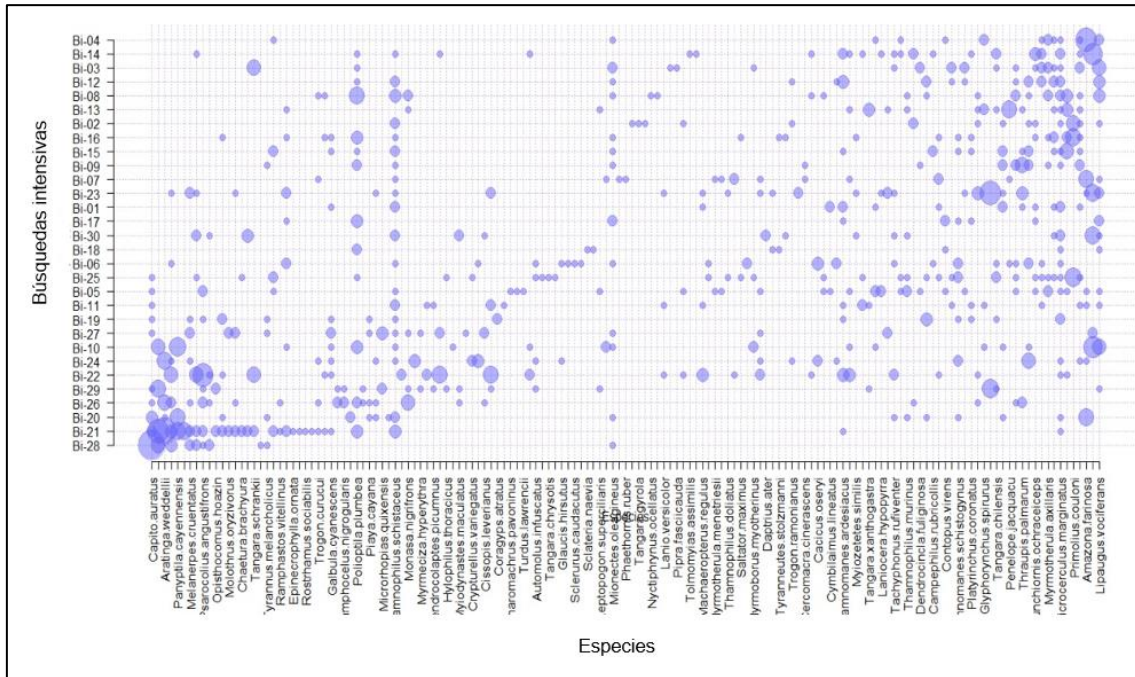


Figura 6.41. Análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS)

Bh-Lmfe: bosque húmedo; Lmfe: laderea de montaña fuertemente empinada; **Bh_Lo:** Bosque húmedo de lomadas y **Bh-Cbmd:** Bosque húmedo de colinas bajas moderadamente disectadas

A pesar de que las formaciones vegetales presentaron pequeñas diferencias, se realizó un análisis SIMPER, la cual es una prueba que evalúa la contribución en porcentaje de cada especie en relación a las medidas de similitud; cuyo objetivo es conocer que especies pueden verse afectadas ante una eventualidad (contaminación, pérdida de vegetación, etc.), según esta prueba vemos que las especies *Capito auratus*, *Aratinga weddelli*, *Stelgidopteryx tuficollis*, *Pionus menstruus*, *Brotogeris cyanoptera*, *Panyptila cayennensis*, *Melanerpes cruentatus*, *Lipaugus vociferans*, *Amazona farinosa*, *Thamnophilus schistaceus*, *Microcerculus marginatus*, entre otras, son especies que en conjunto presentaron un valor de participación por encima del 75 % en las muestras, correspondiendo a especies comunes o de mayor frecuencia de registro. Estos valores pueden verse reflejados en la Figura 6.42.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Figura 6.42.** Análisis de abundancias de las aves registradas por búsquedas intensivas**6.2.2.8. Análisis de correlación y Componentes principales**

Para la realización de este análisis, se utilizaron los datos obtenidos para cada zona de evaluación (zona-1, 2 y 3), para el caso de las aves se consideró sólo la riqueza de especies obtenida para zona de evaluación mediante las búsquedas intensivas, mientras que, para el caso de la vegetación se utilizó la riqueza de especies arbóreas, el área basal total, la biomasa total y la densidad de especies. Para poder correlacionar los datos de las diferentes variables se uniformizo los datos mediante el uso de logaritmo natural.

Analizando los datos entre la avifauna y la vegetación evaluada, se encontró que hay una relación entre el número de especies de aves con el área basal, número de árboles, por lo que se entiende que a mayor área o cobertura de la vegetación hay un mayor número de aves para esta zona (Figura 6.43).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

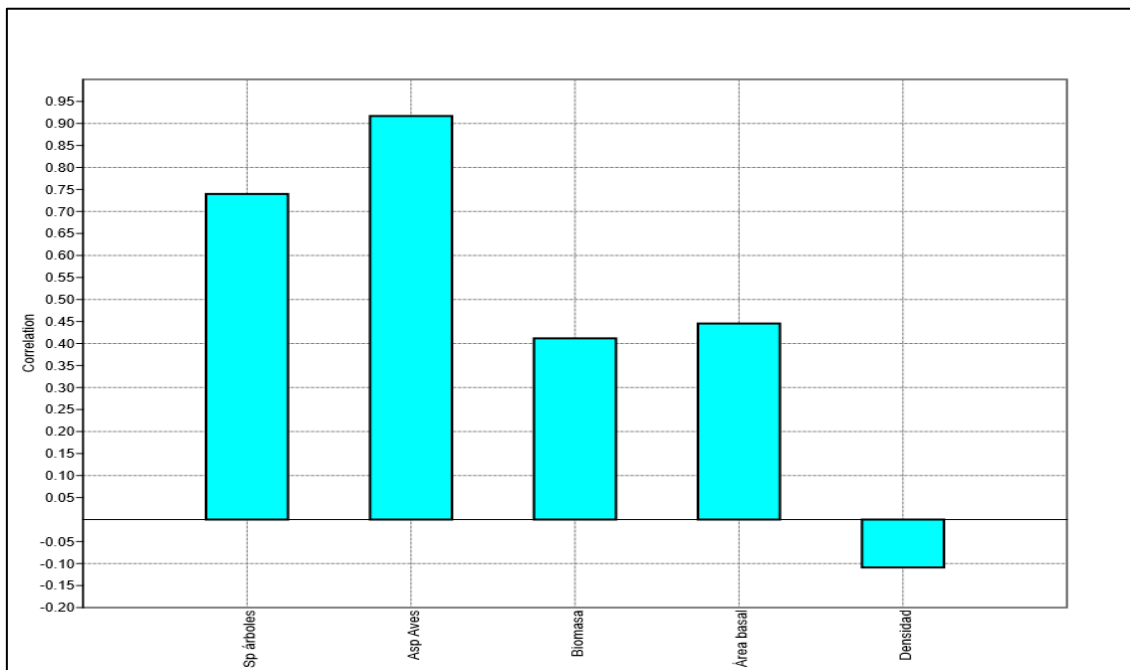


Figura 6.43. Análisis de Correlación entre las variables de la avifauna y la vegetación

El componente 1 cuyo valor es 3,23 y representa el 64,657 % del sistema, explica que las variables evaluadas en la zona-1 y zona-2 presentan una relación positiva, es decir, que a medida, en que es mayor la cantidad de árboles, será mucho mayor el área basal y se obtendrá una mayor biomasa, esto favorece a que muchas especies de aves puedan establecerse en esta zona, ya que obtendrán los recursos necesarios para poder alimentarse, dispersarse, reproducirse y permanecer en esta zona, infiriendo que un cambio en alguna de las variables de la vegetación ocasionaría una variación en las demás, ya sea una disminución o aumento debido a su directa proporcionalidad (Figura 6.44). Por ello los valores de las variables registrados en la zona-1 expresan de la mejor manera la relación entre la especie con su hábitat, y por ende la importancia del porque es necesario conservar los remanentes de bosque primario.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

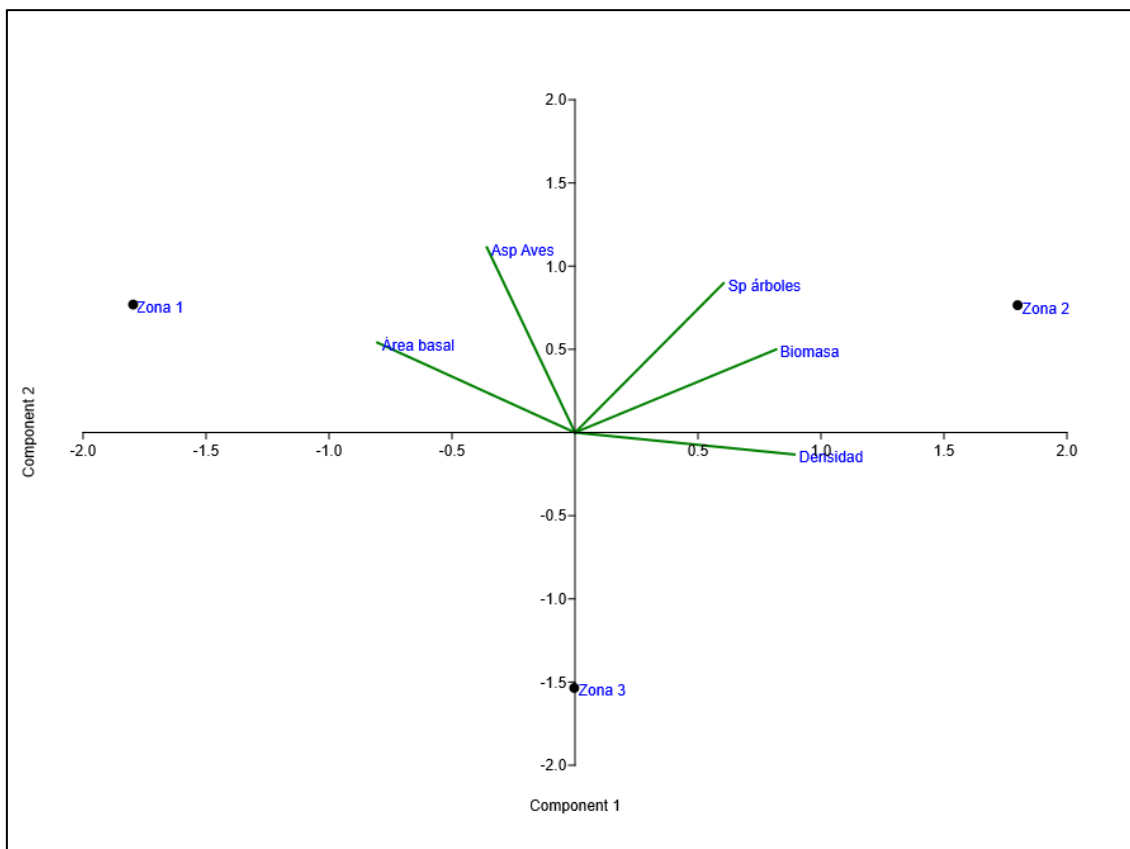


Figura 6.44. Análisis de componentes principales de las zonas de evaluación en el Lote 107 – Locación Osheki

6.2.2.9. Especies incluidas en categorías de conservación, endémicas o migratorias registradas en el área de estudio

En el área de estudio se registraron 174 especies, del total, solo 39 especies se encuentran incluidas dentro de alguna categoría de conservación y nivel de endemismo (Tabla 6.12). Estas especies representan el 22,41 % de la riqueza total.

Según la legislación nacional (Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI) se registró una especie categorizada como especie vulnerable (VU): *Primolius couloni* «guacamayo de cabeza azul».

Según la legislación internacional (IUCN) se registraron 7 especies, 3 de ellas están categorizadas como especies vulnerables (VU): *Tinamus guttatus* «perdiz de garganta blanca», *Amazona farinosa* «loro harinoso» y *Thamnophilus cryptoleucus* «batará de Castelnau», mientras que las 4 restantes categorizadas como especies casi amenazadas (NT): *Patagioenas subvinacea* «paloma rojiza», *Ramphastos tucanus* «tucán de garganta blanca», *Ramphastos vitellinus* «tucán de pico acanelado» y *Primolius couloni* «guacamayo de cabeza azul».



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 6.12. Lista de especies incluidas en categoría de conservación y endémicas registradas en el área de estudio

Especies	Categorías de Conservación				Endemismo		
	D.S. N.º 004-2014-MINAGRI	IUCN	Cites	CMS	Perú	EBA	Bioma
<i>Tinamus guttatus</i>	-	NT	-	-	-	-	-
<i>Cathartes aura</i>	-	LC	-	II	-	-	-
<i>Coragyps atratus</i>	-	LC	-	II	-	-	-
<i>Sarcoramphus papa</i>	-	LC	-	II	-	-	-
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Helicolestes hamatus</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Pseudastur albicollis</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Patagioenas subvinacea</i>	-	VU	-	-	-	-	-
<i>Megascops watsonii</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Lophotrix cristata</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Ciccaba virgata</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Glaucis hirsutus</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Phaethornis malaris</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Campylopterus largipennis</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Thalurania furcata</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Phaethornis ruber</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Galbula albirostris</i>	-	LC	-	-	-	-	ANT
<i>Galbula cyanescens</i>	-	LC	-	-	-	-	AMS
<i>Ramphastos tucanus</i>	-	VU	II	-	-	-	-
<i>Ramphastos tellinii</i>	-	VU	II	-	-	-	-
<i>Pteroglossus castanotis</i>	-	LC	III	-	-	-	-
<i>Ibycter americanus</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Daptrius ater</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Milvago chimachima</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Orthopsittaca manilata</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Primolius couloni</i>	VU	VU	I	-	-	-	AMS
<i>Aratinga weddellii</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Brotogeris cyanopectera</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Pionus menstruus</i>	-	LC	II	-	-	-	-
<i>Amazona farinosa</i>	-	NT	II	-	-	-	-
<i>Thamnophilus cryptoleucus</i>	-	NT	-	-	-	-	-
<i>Thamnomanes schistogynus</i>	-	LC	-	-	-	-	AMS
<i>Myrmotherula iheringi</i>	-	LC	-	-	-	-	AMS
<i>Tachyphonus rufiventer</i>	-	LC	-	-	-	-	AMS
<i>Lanio versicolor</i>	-	LC	-	-	-	-	AMS

Cites: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre

CMS: Convención de las especies migratorias

VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación menor, I: Apéndice I de la Cites, II: Apéndice II de la Cites y CMS, ANT: Bioma Amazonía Norte y Tepuis, AMS: Bioma Amazonía Sur.

Según la Cites se registró una especie incluida en el apéndice I, este apéndice contempla a las especies de animales y plantas con mayor peligro de extinción o se encuentran amenazadas de extinción, la especie registrada fue *Primolius couloni* «guacamayo de cabeza azul». Además, se logró registrar 22 especies incluidas en el apéndice II, el cual contempla a las especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (Cites, 2017).

Estas especies pertenecen a las familias taxonómicas Cathartidae (gallinazos) como *Sarcoramphus papa* «gallinazo rey», *Cathartes aura* «gallinazo cabeza roja» y *Coragyps atratus* «gallinazo cabeza negra», Accipitridae (aguiluchos) como *Rostrhamus sociabilis*



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

«Elanio caracolero», *Helicolestes hamatus* «Elanio de pico delgado», *Rupornis magnirostris* «aguilucho caminero» y *Pseudastur albicollis* «gavilán blanco», Strigidae (búhos) como *Megascops watsonii* «Lechuza de vientre leonado», *Lophotrix cristata* «búho penachudo» y *Ciccaba virgata* «búho café», Trochilidae (colibríes) como *Glaucis hirsutus* «ermitaño de pecho canela», *Phaethornis malaris* «ermitaño de pico grande», *Campylopterus largipennis* «ala de sable de pecho gris», *Thalurania furcata* «ninfa de cola ahorquillada» y *Phaethornis ruber* «ermitaño rojizo», Ramphastidae (tucanes) como *Ramphastos tucanus* «tucán de garganta blanca», *R. vitellinus* «tucán de pico acanelado» y *Pteroglossus castanotis* «Arasari de oreja castaña», Falconidae (halcones) como *Ibycter americanus* «caracara de vientre blanco», *Daptrius ater* «caracara negro» y *Milvago chimachima* «caracara chimachima», Psittacidae (loros) como *Orthopsittaca manilata* «guacamayo de vientre rojo», *Pionus menstruus* «loro de cabeza azul», *Aratinga weddellii* «cotorra de cabeza oscura», *Brotogeris cyanopectera* «perico de ala cobalto» y *Amazona farinosa* «loro harinoso» (Tabla 6.12).

Respecto al nivel de endemismo se registraron 5 especies dentro de algún BIOMA, *Primolius couloni* «guacamayo de cabeza azul», *Galbula cyanescens* «jacamar de frente azulada», *Thamnomanes schistogynus* «batará de azul acerado», *Myrmotherula iheringi* «hormiguero de Ihering», *Tachyphonus rufiventer* «tangara de cresta amarilla» y *Lanio versicolor* «tangara de ala blanca» especies registradas dentro del bioma AMS (por sus siglas en inglés, Amazonía Sur) y la especie *Galbula albirostris* «jacamar de pico amarillo», dentro del bioma ANT (por sus siglas en inglés, Amazonía Norte y Tepuis) (Tabla 6.12).

Finalmente, con referencia a las especies migratorias, durante la evaluación se han registraron 2 especies de aves migratorias: *Contopus virens* «pibí oriental» y *Myiodynastes luteiventris* «mosquero de vientre azufrado», ambas categorizadas según Schulenberg *et al.* (2010) como especies emigrantes australes mientras que según la lista de aves de Perú (Plenge, 2019) categorizadas como especies «NB», esto significa que son Especies que ocurren en Perú, pero solo en su período no reproductivo (Tabla 6.13).

Tabla 6.13. Lista de especies migratorias registradas en el área de estudio

Especies	Nombre común	Migratoria	
		Migratoria (Schulenberg <i>et al.</i> 2010)	Migratoria (Plenge, 2019)
<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental	Emigrante austral	NB
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Mosquero de Vientre Azufrado	Emigrante austral	NB

6.2.3. Mamíferos

6.2.3.1. Composición y riqueza de especies

Se registraron 15 especies de mamíferos silvestres distribuidas en 8 órdenes y 14 familias, siendo el orden Carnívora y Rodentia los de mayor predominio con 3 especies para cada uno (Tabla 6.14 y Figura 6.45).

Tabla 6.14. Composición de mamíferos silvestres en el área de estudio

Orden	Familia	Género	Especie
Didelphimorphia	1	1	1
Cingulata	1	1	1
Pilosa	2	2	2
Primates	1	2	2
Rodentia	3	3	3
Carnivora	3	3	3
Perissodactyla	1	1	1
Cetartiodactyla	2	2	2
Total	14	15	15

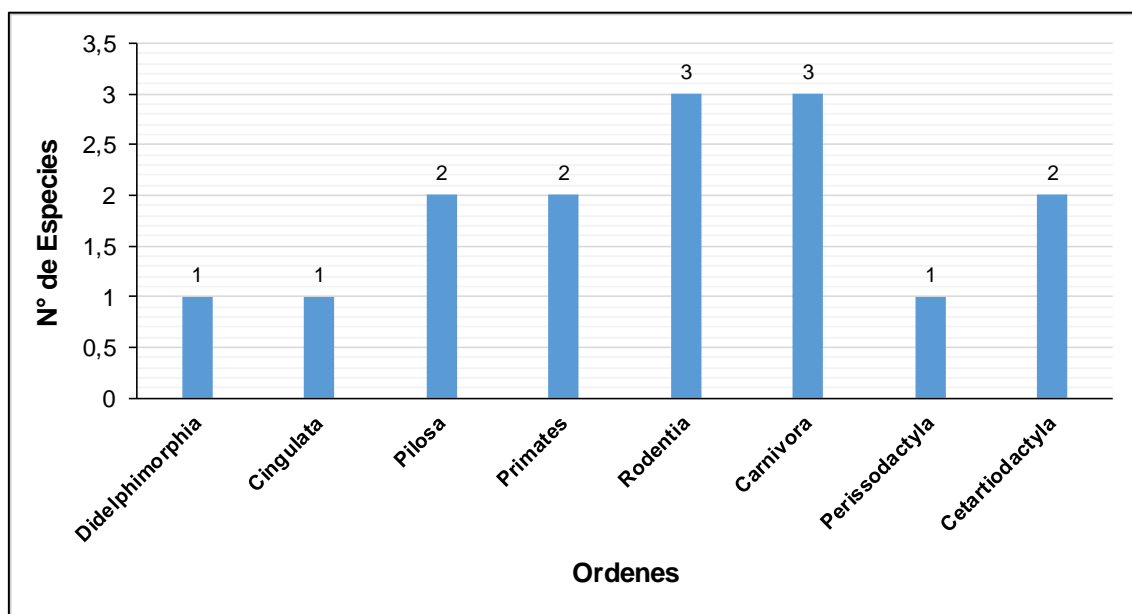


Figura 6.45. Composición taxonómica de mamíferos según ordenes en el área de estudio

Para esta evaluación se emplearon 2 metodologías, los recorridos por transectos y el registro mediante cámaras trampa, obteniendo 10 registros por el primer método y 12 especies por el segundo, haciendo un total de 15 especies registradas (Figura 6.46). Cabe mencionar que, las especies que no se registraron mediante los recorridos fueron obtenidas mediante las cámaras trampa (5 especies) entre estas tenemos a *Didelphis marsupialis* «zorro», *Proechimys* sp «sachacuy», *Dasyus novemcinctus* «carachupa», *Tamandua tetradactyla* «oso hormiguero» y *Procyon cancrivorus* «mayuato».

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

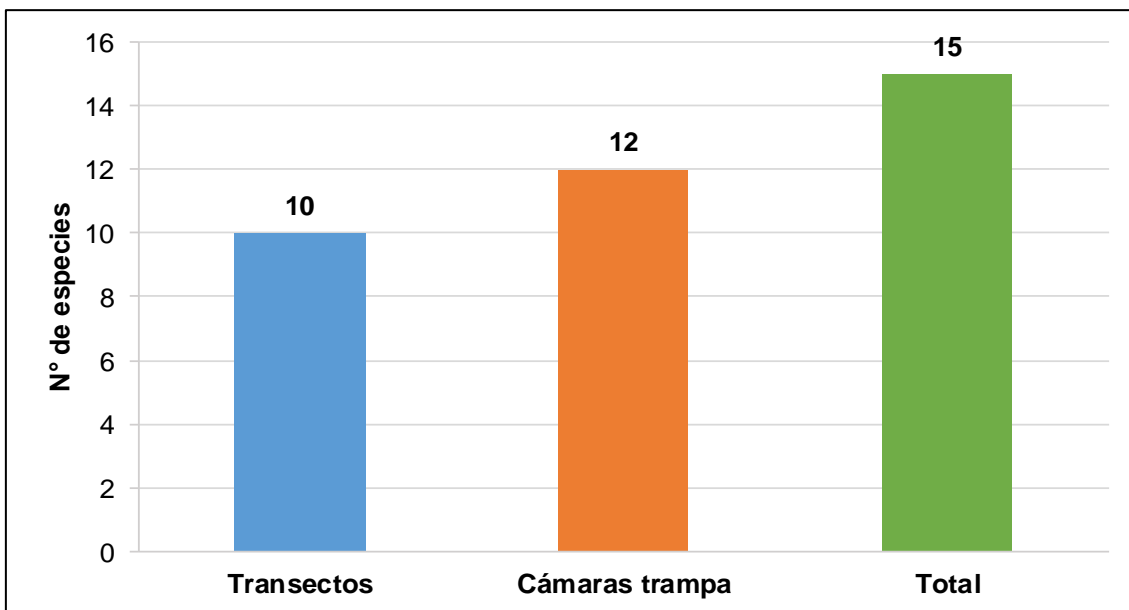


Figura 6.46. Composición taxonómica de mamíferos según ordenes en el área de estudio

Los registros obtenidos mediante los recorridos arrojaron 5 tipos de evidencias, haciendo un total de 33 registros, entre observaciones directas (O), huellas (H), olores (Ol), excavaciones (Ex) y heces (He), siendo las huellas las evidencias de mayor frecuencia con 26 registros, seguido de las observaciones directas con 4 registros (Figura 6.47).

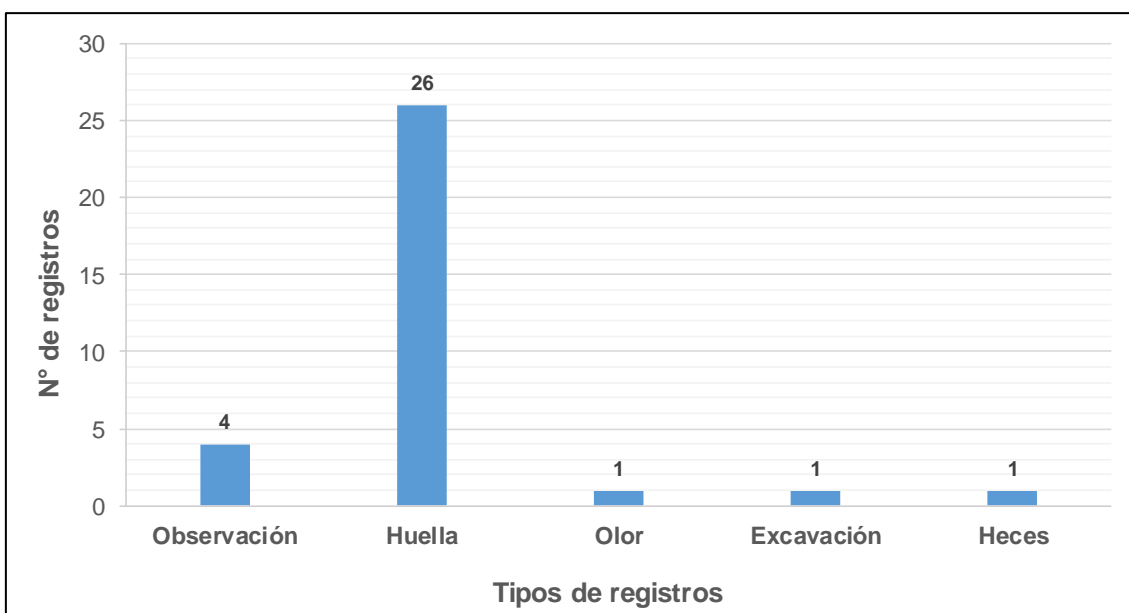


Figura 6.47. Registros obtenidos por transectos en el área de estudio

6.2.3.2. Curva de acumulación de especies

Es importante obtener una estimación de especies potencialmente presentes en un área de estudio, a fin de predecir un número total de estos, es decir obtener información acerca de otras posibles especies existentes y que no hayan podido ser registradas mediante los métodos convencionales aplicados durante la evaluación. No todos los métodos utilizados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

son infalibles o absolutos, por ello es conveniente realizar el análisis de acumulación de especies.

Para una mejor interpretación de las curvas de acumulación se vió conveniente usar la data de los registros de los 2 métodos de evaluación usados.

a. Evaluación por transectos o recorridos

La Figura 6.48 muestra que las especies esperadas alcanzan alrededor de 15 a 16 especies (Asíntota = 15,62 = a/b) siendo 10 las especies registradas (observadas) mediante el método de recorridos por transectos representando el 64,03 %. Esto indica que al realizar un incremento del esfuerzo estas especies pueden ser registradas. Sin embargo, los datos se ajustan a la curva ($R^2= 0,999$), señalando que estos pertenecen a las 3 zonas evaluadas.

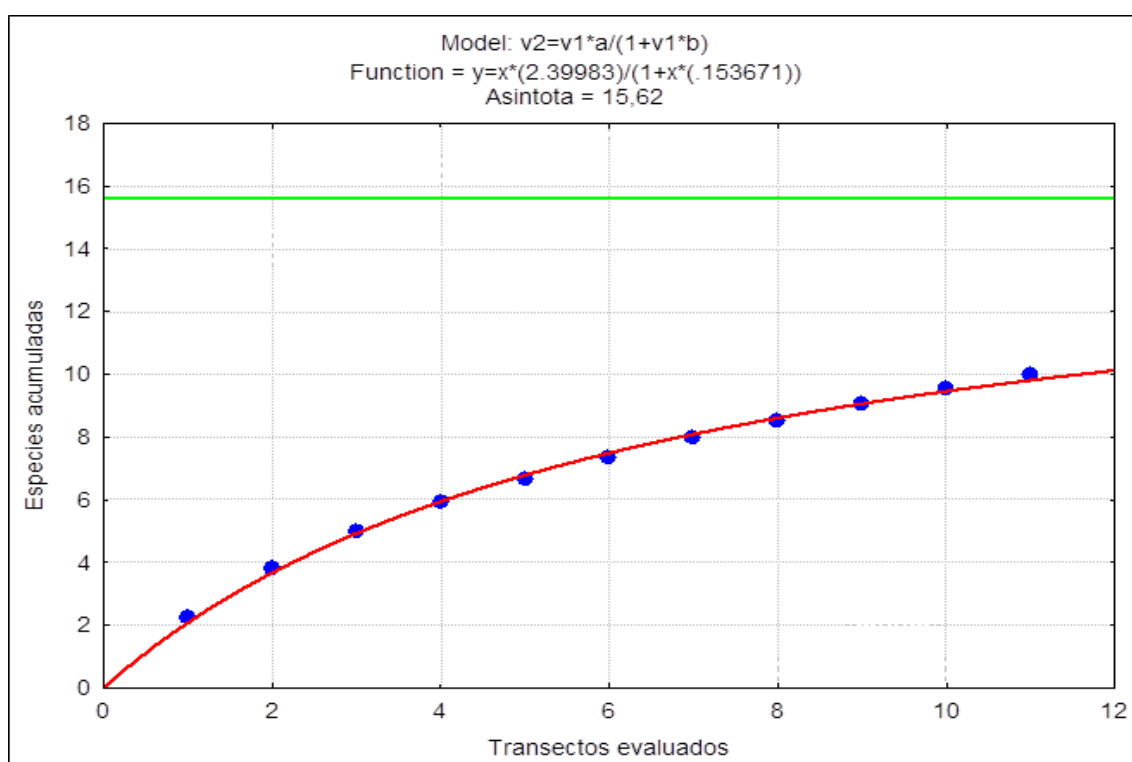


Figura 6.48. Curva de acumulación de especies de mamíferos silvestre registrados en transectos en el área de estudio

b. Evaluación con Cámaras Trampa

La curva realizada con los registros obtenidos con cámaras trampa (Figura 6.49), se ajustan a la curva ($R^2= 0,999$), el cual muestra que son 15 las especies esperadas frente a las 12 registradas por este método, representando el 77 %. Esto indica que el esfuerzo invertido fue significativo para obtener la información referida.

No obstante, mediante el uso de ambos métodos se obtuvo el registro de 15 especies en total para este estudio, tal como se reporta en los capítulos iniciales.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

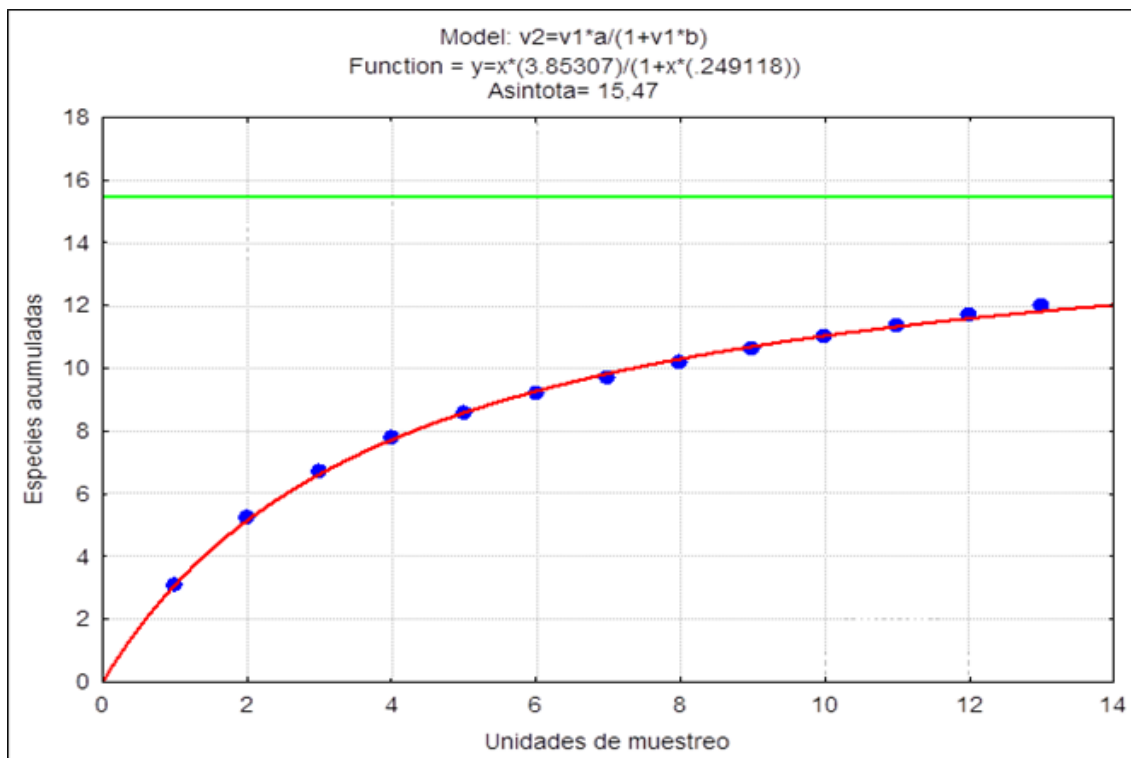


Figura 6.49. Curva de acumulación de especies de mamíferos silvestres registrados en cámaras trampa en el área de estudio

6.2.3.3. Composición y abundancia de especies por zona de evaluación

Para un mejor tratamiento y análisis de resultados se determinaron 3 zonas de evaluación o estudio, las cuales corresponden a la zona-1 (Plataforma Osheki), que corresponde a un bosque húmedo de ladera de montaña fuertemente empinada y de estructura primaria conservada, ubicado dentro del bosque de protección San Matías - San Carlos (BPSMSC), asimismo, la zona-2 (Campamento Base logístico – CBL) se constituye de un bosque húmedo de lomadas ubicado al Noreste del BPSMSC, esta zona corresponde a un parche de bosque primario muy bien conservado por su sotobosque significativamente denso de pendiente leve, bordeado de algunos pastizales y zonas de cultivo.

Por último, la zona-3 (Punto de apoyo logístico – PAL) está conformado por un parche de bosque húmedo de colinas bajas moderadamente disectadas ubicado al noreste del BPSMSC, constituida también por áreas de cultivos y pastizales de gran extensión que lo bordean, además de un parche de bosque primario en buen estado de conservación y pendiente moderada.

En esta sección se presenta y analiza los resultados de riqueza, abundancia, diversidad y similitud de especies de mamíferos silvestres por zonas en el área de estudio.

a. Análisis de evaluación por transectos o recorridos

En total se realizaron 11 recorridos por transectos en horario diurno (6 transectos) y nocturno (5 transectos), distribuidos entre las 3 zonas de estudio, siendo la zona-1 la de mayor esfuerzo de evaluación por la que probablemente sufra alteraciones significativas en un futuro cuando se desarrollen las actividades, además por la estructura y características de bosque primario y su buen estado de conservación en comparación con las 2 zonas restantes. El rango de longitud recorrido en los transectos en horario diurno fue de 2,9 km a



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

3,6 km y en los recorridos nocturnos fue de 1,9 km a 2,2 km. El recorrido total para la zona-1 fue de 19 km con una inversión de tiempo de 16 horas y 52 minutos, en tanto en la zona-2 se realizó un recorrido total de 5,4 km de distancia en un tiempo de 4 horas y 51 minutos y por último en la zona-3 se recorrió 5,1 km en un tiempo de 6 horas y 7 minutos logrando obtener un esfuerzo total de 29,5 km en 27 horas y 50 minutos (Tabla 6.15).

Tabla 6.15. Unidades y esfuerzo de muestreo por zona en el área de estudio

Zona	EF	Código Transecto	Esfuerzo		Total km	Total Horas
			Km	Horas		
Zona-1	EF1 (Bosque primario)	Ma1-107	3,1	2 h 46'	5,2	4 h 54'
		Ma1-107*	2,1	2 h 08'		
		Ma2-107	3,5	3 h 09'	5,4	4 h 44'
		Ma2-107*	1,9	1 h 35'		
		Ma3-107	2,9	2 h 25'	4,8	3 h 58'
		Ma3-107*	1,9	1 h 33'		
Collpa-107	3,6	3 h 16'	3,6	3 h 16'		
Sub total					19	16 h 52'
Zona-2	-	Ma5-107	3,2	3 h 05'	5,4	4 h 51'
		Ma5-107*	2,2	1 h 46'		
Zona-3	-	Ma6-107	3,1	3 h 29'	5,1	6 h 07'
		Ma6-107*	2,0	2 h 38'		
Total					29,5	27 h 50'

*Recorridos por transectos nocturnos, EF: Ecosistema frágil

Los mayores registros por transectos se obtuvieron en la zona-1, con 9 especies registradas por medio de la combinación de observaciones directas (O), huellas (Hu), heces (He) y excavaciones (Ex), siendo *Cuniculus paca* «majaz» la especie más frecuente con 7 evidencias de huellas en los transectos Ma2-107, Ma3-107 y Collpa-107 con 2, 3 y 2 registros respectivamente, sin dejar de mencionar los registros importantes por observación directa de *Saguinus fuscicollis* «pichico», *Pecari tajacu* «sajino» y *Mazama americana* «venado colorado». En tanto, en la zona-2 se registró 2 especies por observación directa *Cebus yuracus* «mono blanco» y por huella al *Pecari tajacu* «sajino» en 2 ocasiones. En cambio, en la zona-3 se registró 3 especies, siendo *Tapirus terrestris* «sachavaca» uno de las más importantes entre los registros en 1 ocasión (Tabla 6.16).

b. Índice de ocurrencia (IO) e índice de abundancia (IA)

Para el cálculo del índice de ocurrencia se tomaron en cuenta todos los registros y tipos de evidencias encontradas por medio de recorridos en el área de estudio. No se consideraron las observaciones y evidencias obtenidas fuera de los recorridos por transectos.

La sola observación directa de las especies *Cebus yuracus* «mono blanco», *Saguinus fuscicollis* «pichico», *Pecari tajacu* «sajino» y *Mazama americana* «venado colorado» nos confirma la presencia de estas en la zona de estudio alcanzando o superando el valor 10 para el índice de ocurrencia (IO), siendo el sajino la especie con mayor índice de abundancia (IA) por presentar además registro de huellas y olores. Estos resultados nos dan un alcance y/o referencia de la presencia y distribución de algunas especies importantes en una zona de estudio.

Los valores de índice de ocurrencia (IO) e índice de abundancia (IA) por especie se muestran en la Tabla 6.16.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Tabla 6.16.** Índice de ocurrencia (IO) e índice de abundancia (IA) de mamíferos en el área de estudio

Mamíferos Mayores y Medianos			Zona-1 EF1				Zona-2	Zona 3	IO	IA
Nº	Especie		Ma1-107	Ma2-107	Ma3-107	Collpa-107	Ma5-107	Ma6-107		
	Nombre Científico	Nombre Común								
1	<i>Dasyprocta variegata</i>	Añuje, cutpe, agutí	2 (Hu)	3 (Hu)	-	-	-	-	5	25
2	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz, picuro, zamaño, samani	-	2 (Hu)	3 (Hu)	2 (Hu)	-	1 (Hu)	5	40
3	<i>Choloepus didactylus</i>	Perezoso de 2 dedos, pelejo	1 (Ex)	-	-	-	-	-	4	4
4	<i>Cebus yuracus</i>	Mono blanco	-	-	-	-	1 (O)	-	10	10
5	<i>Saguinus fuscicollis</i>	Pichico	1 (O)	-	-	-	-	-	10	10
6	<i>Panthera onca</i>	Jaguar, otorongo, uturuncu, puágkat, tigre	1 (Hu)	-	-	-	-	-	5	5
7	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	1 (He)	-	-	-	-	-	4	4
8	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir del llano amazónico, sachavaca, kemari	1 (Hu)	-	1 (Hu)	1 (Hu)	-	1 (Hu)	5	20
9	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	-	1 (Hu), 1 (O)	1 (Hu)	1 (Ol)	2 (Hu)	1 (Hu)	20	40
10	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado, venado	-	2 (Hu)	-	1 (Hu), 1 (O)	-	-	15	25

O: observación directa, Hu: huella, Ex: excavación, Ol: olor, He: heces
EF: Ecosistema frágil

**c. Análisis de evaluación por cámaras trampa**

El esfuerzo de muestreo para las cámaras trampa fue de 484 trampas-noche en un rango de 30 a 43 días para las 13 cámaras instaladas y distribuidas en las 3 zonas de estudio, con mayor intensidad en la zona-1 por las consideraciones descritas en un párrafo anterior y por ser considerado un ecosistema frágil (EF1)¹⁶. En la zona-1 se realizó un esfuerzo de 293 trampas-noche en un periodo de 41 a 43 días con un total de 7 cámaras trampa y en las zonas 2 y 3 (zona-2 y zona-3) se realizó un esfuerzo de 99 y 92 trampas-noche por un periodo de 30 a 33 días con 3 cámaras instaladas respectivamente (Tabla 6.17).

Tabla 6.17. Esfuerzo de muestreo de cámaras trampa para la evaluación de mamíferos silvestres en el área de estudio

Código	Fecha de instalación	Fecha de desinstalación	Tiempo de registro (días)	Esfuerzo (trampas-noche)
Zona-1 EF1				
CT1-107	4/04/2019	17/05/2019	43	293
CT2-107	4/04/2019	17/05/2019	43	
CT3-107	5/04/2019	17/05/2019	42	
CT4-107	5/04/2019	17/05/2019	42	
CT5-107	6/04/2019	17/05/2019	41	
CT6-107	6/04/2019	17/05/2019	41	
CT7-107	6/04/2019	17/05/2019	41	
Zona-2				
CT8-107	13/04/2019	16/05/2019	33	99
CT9-107	13/04/2019	16/05/2019	33	
CT10-107	13/04/2019	16/05/2019	33	
Zona-3				
CT11-107	15/04/2019	16/05/2019	31	92
CT12-107	15/04/2019	16/05/2019	31	
CT13-107	16/04/2019	16/05/2019	30	
Total				484

EF: Ecosistema frágil

Durante la evaluación de mamíferos silvestres en la zona de estudio, se obtuvo 72 registros independientes (registros fotográficos) muy importantes por medio de cámaras trampa. El mayor registro fue en la zona-1 con 57 registros independientes en las cámaras CT1-107 y CT6-107 con 12 registros independientes para cada uno, seguido de la cámara CT3-107 y CT2-107 con 11 y 9 registros respectivamente. En la zona-2 se obtuvo 2 registros y en la zona-3 un registro mayor al segundo con 12 en total. No obstante, la cámara trampa con código CT10-107 instalada en la zona-2 no registro ninguna evidencia, probablemente sea a razón de encontrarse cerca al área abierta de la instalación del campamento base (Figura 6.50).

¹⁶ Ley General del Ambiente N.° 28611. Según el numeral 99.2 del Artículo 99°. De los Ecosistemas frágiles, «los ecosistemas frágiles comprenden, entre otros, desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos».



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

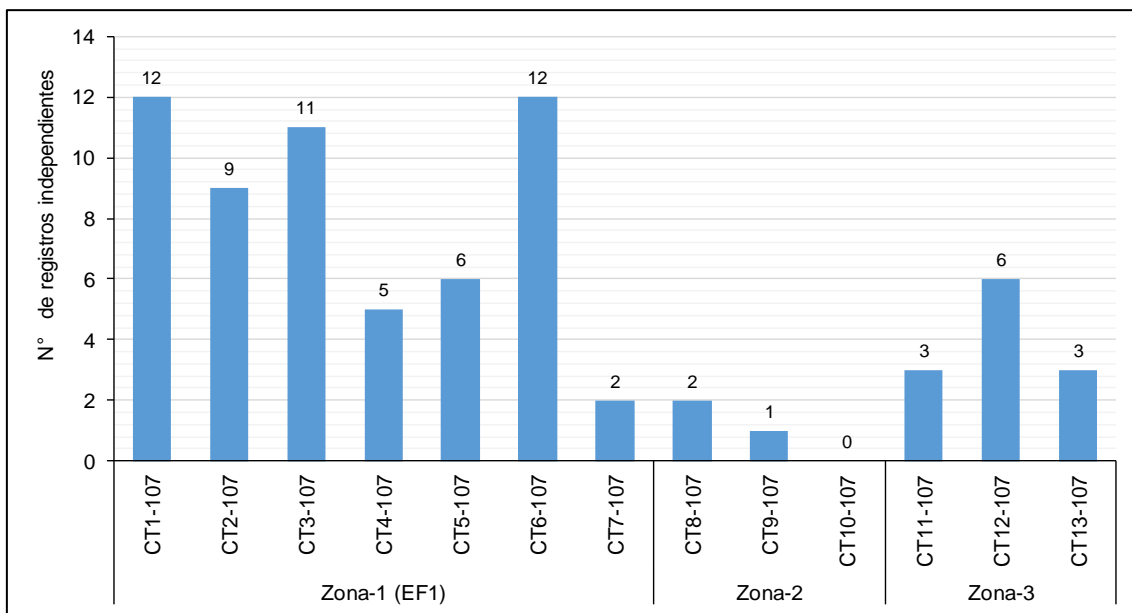


Figura 6.50. Registros independientes por cámaras trampa en el área de estudio

Otra información importante para esta evaluación fue la composición de especies registradas por cada zona de estudio. Así tenemos que en la zona-1 donde se obtuvo el mayor número de registros independientes, donde *Pecari tajacu* «sajino» fue registrada en 23 ocasiones, *Mazama americana* «venado colorado» y *Dasyprocta variegata* «añuje» con 9 y 8 registros cada uno, seguidos de las especies *Cuniculus paca* «majaz» y *Dasyprocta novemcinctus* «carachupa» con 6 registros respectivamente, sin dejar de mencionar lo obtenido en la zona-3 con 5 registros independientes para el majaz (Figura 6.51).

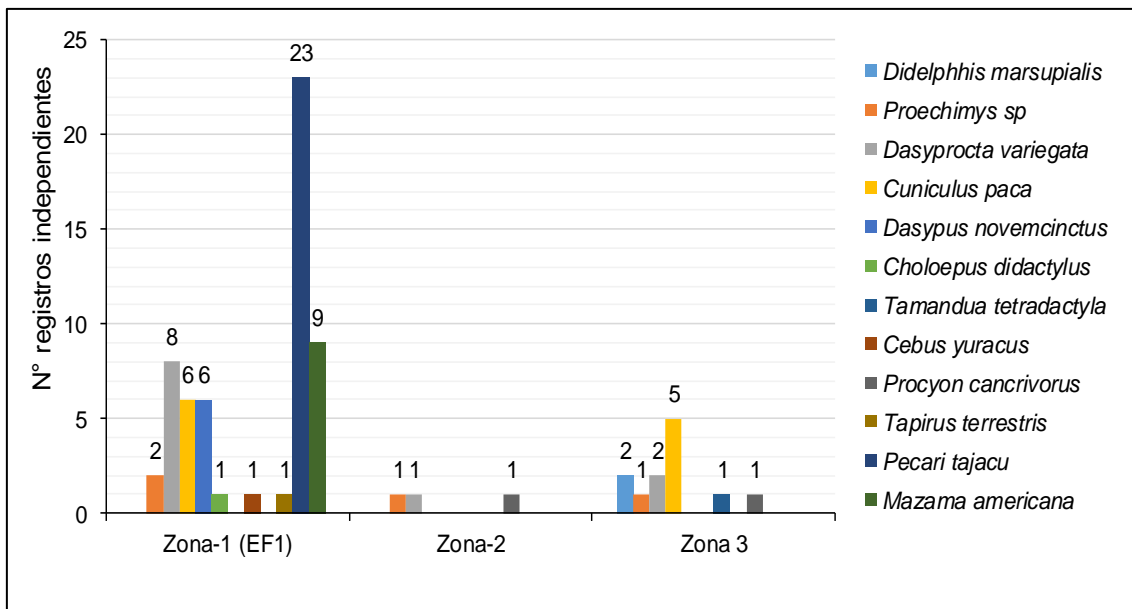


Figura 6.51. Composición de especies por zona de evaluación en el área de estudio

6.2.3.4. Diversidad

La diversidad de especies de mamíferos para cada zona de estudio fue calculada con los datos obtenidos por cámaras trampa, la mayor diversidad como era de esperarse se presentó para la zona-1 con $H'_{Log2}=2,51$ bits/individuo, la cual estuvo compuesta por 57 individuos y 9 especies. La zona-2, fue la segunda con mayor diversidad, con $H'_{Log2}=2,28$ bits/individuo, conformada por 6 especies y una abundancia de 12 especímenes o registros independientes, por último, la zona-3 fue la de menor diversidad con $H'_{Log2}=1,58$ bits/individuo con 3 especies y 1 individuo por cada una de ellas (Figura 6.52). Cabe señalar que a pesar de la diferencia del esfuerzo de muestreo realizado y las características estructurales de los hábitats que lo conforman, pueden inferir en la obtención de los resultados de la diversidad entre cada zona.

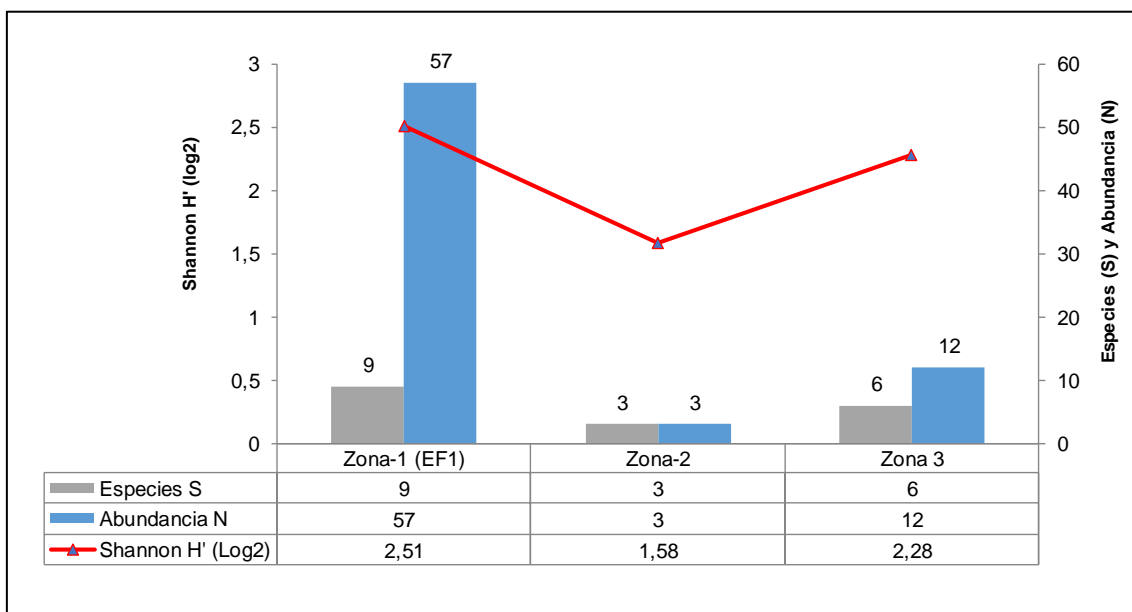


Figura 6.52. Diversidad de los mamíferos silvestres por zona de estudio

6.2.3.5. Similitud

Según el índice de Jaccard se obtuvo una ligera asociación entre la zona-1 y zona-3 con un valor del índice de similitud de 0,33 (33%), este valor se debe a las especies compartidas en ambas zonas destacando *Cuniculus paca* «majaz», *Tapirus terrestris* «sachavaca» y *Pecari tajacu* «sajino».

La zona-2, se une al primer grupo con un valor de 0,25 (25%), en esta zona solo se registraron 2 especies, *Cebus yuracus* «mono blanco» especie exclusiva de esta zona y también el sajino (Tabla 6.18). A fin de entender esta asociación el cual solo involucra los registros obtenidos por transectos responde al esfuerzo realizado y las características del hábitat según su estado de conservación.

Tabla 6.18. Valores de índice de similitud de Jaccard entre las zonas en el área de estudio

Zonas	Zona-1 (EF1)	Zona-2	Zona 3
Zona-1 (EF1)	1	0,1	0,33
Zona-2	0,1	1	0,25
Zona 3	0,33	0,25	1

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Los valores obtenidos en el análisis de similaridad de Jaccard se muestran de manera gráfica en la Figura 6.53. Es necesario precisar que los valores usados para este análisis involucran los registros cualitativos y cuantitativos mediante recorridos por transectos.

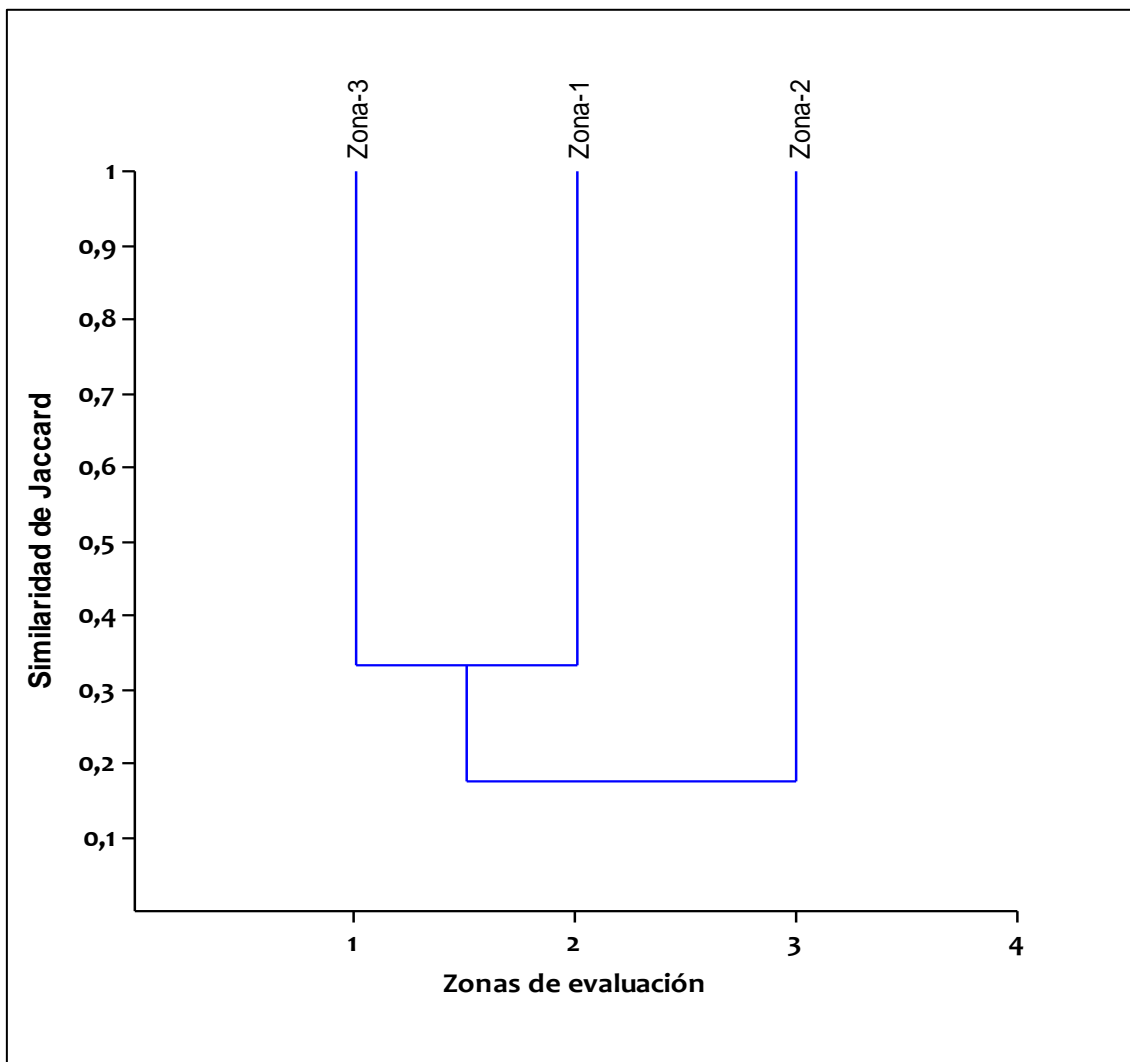


Figura 6.53. Cluster de similaridad de especies compartidas entre las zonas evaluadas

6.2.3.6. Especies incluidas en categorías de conservación, endémicas o migratorias registradas en el área de estudio

Del total de especies registradas solo 5 fueron especies de mamíferos silvestres que por lo menos se encuentran en alguna categoría de conservación nacional e internacional. Entre las que se según la IUCN (2019) destacan *Tapirus terrestris* «sachavaca» categorizada como especie vulnerable (VU), 2 especies *Panthera onca* «otorongo» y *Lontra longicaudis* «nutria» categorizadas como casi amenazado (NT), además de la especie *Mazama americana* «venado colorado» con datos insuficientes (DD). El resto de las especies registradas se encuentran categorizadas como especies de bajo riesgo o de menor preocupación (LC), los cuales no figuran en la Tabla 6.6

Se registraron 3 especies listadas en la legislación de conservación nacional (Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI), siendo las especies *Panthera onca* «otorongo» y *Tapirus terrestris*



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

«sachavaca» categorizadas como especies casi amenazadas (NT) y *Mazama americana* «venado colorado», con datos insuficientes (DD).

De acuerdo con los apéndices de la CITES (2017), se identificaron 4 especies de mamíferos listadas en la Tabla 6.6 el cual tiene fines de protección ante la amenaza de explotación excesiva. Este número incluye en el apéndice I a las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales entre ellas están 2 especies registradas, *Panthera onca* «otorongo» y *Lontra longicaudis* «nutria». En el apéndice II se incluye a especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia entre ellas se listan 2 especies como *Tapirus terrestris* «sachavaca» y *Pecari tajacu* «sajino» (Tabla 6.19).

Tabla 6.19. Lista de especies de mamíferos silvestres en categoría de conservación

Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN (2019)	CITES (2017)	D.S. N.° 004-2014
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar, otorongo, uturuncu, puágkat, tigre	NT	I	NT
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	NT	I	-
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir, sachavaca, kemari	VU	II	NT
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	-	II	-
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado, venado	DD	-	DD

VU: Vulnerable, NT: Casi amenazado, DD: datos insuficientes, --: no aplica
I y II: Apéndice Cites



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, M.A. y Kvist, L.P. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del Sur-Occidente del Ecuador. *Lyonia*, 8: 41-67.
- Anderson, M & Gorley, R.N. & Clarke, K. (2008). PERMANOVA+ for primer: Guide to software and statistical methods.
- AmphibiaWeb. (2019). <<https://amphibiaweb.org>>. University of California, Berkeley, CA, USA [22 de octubre 2019].
- Angulo, A., Rueda-Almohacid, J. V., Rodríguez-Mahecha, J. V. y La Marca, E. (2006) E. (Eds). Técnicas de Inventario y Monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservation Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp.
- Bibby, C, Burgers N, & Hill, D. (1993). Bird Census Techniques. Academic Press, Cambridge.
- Blaustein, A., Wake, D. B., & Sousa, W. P. (1994). Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology*, 8(1), 60–71.
- Boddicker, M.; Rodríguez, J. & Amanzo, J. 2002. Indices for assessment and monitoring of large mammals with in an adaptive management framework. *Environmental Monitoring and Assessment*, 76: 105–123.
- Brown, S. (1997). *Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer* (Vol. 134). Food & Agriculture Org.
- Burnham, K. P.; Anderson, D. R. and J. L. Laake. 1980. Estimation of density from line transects sampling of biological population. *Wildlife Monographs*, 71: 1 – 203.
- Camara Artigas, R. y Olmo, F. y Barrera, C. (2013). Transect sampling of vegetation formations of phanerophytes and chamaephytes (MIFC) (II): Study of the savin juniper woods of the Doñana Biological Reserve (DBR) (Spain). *Estudios Geográficos*. LXXXIV. 89-114. 10.3989/estgeogr.201304.
- Carrillo, N., & Icochea, J. (1995). Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. *Publicaciones Del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú)*, 49, 1–27.
- Carvajal, J. E., & Urbina, J. N. (2008). Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science*, 1(4), 397–416.
- Chávez, C., A. De la Torre, A. Bárcenas, R. Medellín, H. Zarza, y G. Ceballos. (2013). Manual de fototrampeo para estudios de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., y Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.
- Chave, J. (2009). Global Wood density database. Dryad. Identifier. <http://datadryad.org/handle/10255/dryad.235>.
- Chave, J., Réjou-Méchain, M., Búrquez, A., Chidumayo, E., Colgan, M. S., Delitti, W. B., y Henry, M. (2014). Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Global change biology*, 20(10), 3177-3190.
- Chediak, A. (1999). Diversidad y abundancia de aves en cultivos de mandarinas en Tucumán (Argentina) y comparación del daño causado por aves en cítricos dulces entre Argentina y Costa Rica. tesis para optar el grado de Magister en ciencias. 74 pp.
- Convención Internacional para el Comercio de especies de Fauna y Flora en Peligro. CITES. (2017). Apéndices I, II y III. Disponible en:



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

<http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml/>.

- Clarke, K. R., & Gorley, R. N. (2006). PRIMER v6: User Manual/Tutorial. Plymouth: PRIMER-E.
- (CMS) Convention on Migratory Species. (2015). Appendices I and II. [Internet]. Recuperado en : <http://www.cms.int/en/page/appendix-i-ii-cms> (Acceso 1 de junio 2019).
- Colwell, R. K. (2013). EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. User's Guide and application published at <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Torres, C., Suárez, J., y Williams, J. (2009). Anfibios y Reptiles. In W. Soave, G. Mange, V. Ferreti, & C. Galliari (Eds.), *Diversidad Biológica en la Amazonía Peruana: Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en Camisea* (1st ed., pp. 166–195). La Plata, Argentina.
- Crump, M. L., y Scott, N. J. (2001). Relevamientos por Encuentros Visuales. En W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek, & M. S. Foster (Eds.), *Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfibios* (pp. 80–87). Smithsonian Institution Press & Editorial Universitaria de la Patagonia.
- Cuadras, M. (2014). *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*. Barcelona: CMC Editions.
- Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI. Aprueban la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Ministerio de Agricultura y Riego (2014).
- Di Rienzo, J; Robledo, C; Casanoves, F; Balzarini, M; González, L & Tablada, E. (2001). *Estadística para las Ciencias Agropecuarias*. Cuarta Edición. Córdoba. Argentina.
- Díaz-Pulido, A. y Payán G, E., (2012). *Manual de Fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia.
- Eisenberg, J. F. y Redford, K. H. (1999). *Mammals of the neotropics: Volume 3. The University of Chicago Press, USA. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. 609 pp.
- Fisher, R.A., A.S. Corbet Y C.B. Williams. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *Journal of Animal Ecology* 12: 42-58
- Franke, I, Nolazco, S & León, F. (2014). Evaluación de Aves en Ecosistemas Altoandinos.
- Fredericksen, T. S., y Mostacedo, B. (2000). Regeneration of timber species following selection logging in a Bolivian tropical dry forest. *Forest Ecology and Management*, 131(1-3), 47-55.
- Frost, D. R. (2019). Amphibian species of the world: an online reference. Version 6.0. (22 de octubre 2019). American Museum of Natural History, New York, USA. Recuperado de: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- Gaston, K.J. 1996. Species richness: measure and measurement. In: *Biodiversity, a biology of numbers and difference*. K. J. Gaston (Ed.) Blackwell Science, Cambridge, pp.77-113.
- Gentry A. H. (1988a). Tree species richness of upper Amazonian Forests. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 85: 156-159.
- Gentry A. H. (1988b). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard*. 75: 1-34.
- Gentry, A. H. (1989). Speciation in tropical forests. *Tropical forests: botanical dynamics, speciation and diversity*, 113-134.
- Gentry, A. H. (1993). Overview of the Peruvian flora. *Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard*, 45.
- Hammer, O., Harper, D. A. T. y Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software. (Version 3.15) [Software]. Recuperado de <http://folk.uio.no/ohammer/past/>



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

- HERBARIO DE PLANTAS NEOTROPICALES. HERBARIO RAPID REFERENCE. (2019). [20 de octubre 2019]. Recuperado de: <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>.
- International Union for Conservation of Nature – IUCN. (2019). The IUCN Red List of Threatened Species. (Version 2019-2) [22 de octubre 2019]. Recuperado de www.iucnredlist.org
- Jaeger, R. G. (2001). Muestreo por Transectas. En W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek, & M. S. Foster (Eds.), *Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfibios* (pp. 98–102). Smithsonian Institution Press & Editorial Universitaria de la Patagonia.
- Jiménez-Valverde, A., y Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8, 151–161.
- Kattan, H.G; V, H. Serrano y Aparicio. (1996). Aves de escalete: Diversidad, estructura trófica y organización social, *Cespedesia* Vol 21 (68) 920.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. Harper and Row Publishers, New York.
- Krebs, C. J.; Reid, D.; Morris, D. & Gilbert, S. (2008). *Small mammal population monitoring. Artic Wolves sampling protocols*. 4, 1-12.
- Leaña, C., y Saravia, P. (1998). Monitoreo de parcelas permanentes de medición en el bosque Chimanes. *Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR. USAID. Bolivia*.
- Lewis, S. L., Phillips, O. L., Sheil, D., Vinceti, B., Baker, T. R., Brown, S., y Lejoly, J. (2004). Tropical forest tree mortality, recruitment and turnover rates: calculation, interpretation and comparison when census intervals vary. *Journal of Ecology*, 92(6), 929-944.
- Londoño, A. C., y Jimenez, E. (1999). Efecto del tiempo entre los censos sobre la estimación de las tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento de árboles (periodos de 1, 4 y 5 años). *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, 14.
- Londoño, C. 2006. Avifauna de la Universidad de Antioquia: aves y pájaros de ciudad universitaria. Centro de investigaciones de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. Editorial Universidad de Antioquia. Página 83.
- MacDicken, 1997; IPCC, 2007. Es común utilizar un factor de 0,5 ya que, en promedio, la materia vegetal seca contiene 50 % de carbono.
- MacDicken, K. G. (1997). A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects.
- MacKinnon, B. (2004). Manual para el Desarrollo y Capacitación de Guías de Aves. Amigos de Sian Ka'an A. C.
- Mackinnon, S. y Phillips, K. (1993). A field guide to the birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford University Press, Oxford, 692 pp.
- Machado M., Peña , G. (2000). Estructura numérica de la comunidad de aves del orden Passeriformes en dos bosques con diferentes grados de intervención antrópica en los corregimientos de Salero y san francisco de Icho. tesis de pregrado Chocó-Colombia, U.T.CH, facultad de Ciencias Básicas.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. UK: Oxford. Blackwell Science.
- Malhi, Y., Wood, D., Baker, T. R., Wright, J., Phillips, O. L., Cochrane, T., y Higuchi, N. (2006). The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests. *Global Change Biology*, 12(7), 1107-1138.
- Manzanilla, J., & Péfaur, J. E. (2000). Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. *Revista de Ecología Latinoamericana*, 7(1–2), 17–30.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

- Ministerio de Ambiente – MINAM. (2010). Cuarto informe nacional sobre la aplicación del Convenio de Diversidad Biológica (2006 - 2009) Capítulos I, II, III, IV Apéndices, y Anexo Áreas Protegidas. Dirección General de Diversidad Biológica del MINAM: Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente – MINAM (2015). Guía de Inventario de la Flora Silvestre y vegetación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. MINAM: Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente – MINAM (2015). Guía de Evaluación de Fauna Silvestre. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. MINAM: Lima, Perú.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. *M&T-Manuales y Tesis SEA. Zaragoza*, 1, 84.
- Navas, C. A., & Otani, L. (2007). Physiology, environmental change, and anuran conservation. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*, 6(2), 83.
- Odum, E. P. (1972). Ecología. Nueva Editorial Interamericana S.A. Tercera edición. México, D. F.
- Oksanen, J., F. G. Blanchet, R. Kindt, P. Legendre, P. R. Minchin, R. B. O'Hara, G. L. Simpson, P. Solymos, M. H. H. Stevens, and H. Wagner. (2017). vegan: Community ecology package. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- Pacheco V.; Cadenillas R.; Salas E.; Tello C. & Zeballos, H. 2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 16: 5-32.
- Peres, C. (1999). General guidelines for standardizing line transect surveys of tropical primates. *Neotropical Primates* 7, 11-16.
- Peters, J. A., y Donoso-Barros, R. (1970). Catalogue of the Neotropical Squamata. Part. II: Lizards and Amphisbaenians. Washington: Bulletin of the United States National Museum, 297, 1-293
- Peters, J. A., y Orejas-Miranda, B. (1970). Catalogue of the Neotropical Squamata. Part. I. Snakes. Washington: Bulletin of the United States National Museum, 297, 1-347
- Phillips, O. L., y Baker, T. R. (2003). Manual de campo para el establecimiento y remediación de parcelas permanentes (trad. A. Monteagudo Mendoza). *Cantua*, 12, 85-93.
- Phillips, O., y Miller, J. S. (2002). *Global patterns of plant diversity: Alwyn H. Gentry's forest transect data set* (Vol. 89). Missouri Botanical Press.
- Phillips, O.L., Baker, T.R., Feldpausch, T.R., Brienen R. (2009). RAINFOR Manual de campo para la remediación y establecimiento de parcelas, edición 2016 disponible en: <http://www.rainfor.org/es/manuales>.
- Plenge, M. A. (2019). Lista de las Aves de Perú. Recuperado en <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>.
- Ralph, C, Geupel, G, Pyle, T, Martin, T, De Sante, D, & Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albano, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Reynel, C., Pennington, T. D., Pennington, R. T., Flores, C., y Daza, A. (2003). Árboles útiles de la Amazonía peruana y sus usos. *Tarea Grafica Educativa, Perú*.
- Rodríguez, L. O., Córdova, J. H., y Icochea, J. (1993). Lista preliminar de los anfibios del Perú. *Publicaciones Del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú)*, 45, 1–22.
- Rodríguez, J.J. y J.M.Amanzo. (2001). Medium and large mammals of the southern Vilcabamba region, Perú. In: L. Alonso, A. Alonso, T. Schulenberg y F. Dallmeier, Eds. *Biological and social assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Peru. RAP Working Papers 12 & SI/MAB Series 6. Conservation International, Washington, D.C. Pp. 117-126.*

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

- Rueda, J., Castro, F., y Cortez, C. (2006). Técnicas para el Inventario y Muestreo de Anfibios: Una compilación. En A. Angulo, J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez Mahecha, & E. La Marca (Eds.), *Técnicas de Inventario y Monitoreo para los anfibios de la región tropical andina* (pp. 135–171). Conservation International. Serie Manuales de Campo N° 2.
- Schulenberg, T.S.; Stotz, D.F., Lane, D.F.; O'Neill, J. P. & Parker III, T. A. (2010). *Aves de Perú*. Serie Biodiversidad Corbidi 01. Centro de Ornitología y Biodiversidad-CORBIDI. Lima, Perú.
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation biology*, 5(1), 18-32.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR. (2018). *Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú*. 1era edición. SERFOR. Lima: Perú, 532 pp.
- Soler, J. (2005). *Cursd'introducció a la ornitologia*. Volcam i Fundació La Caixa.
- Spichiger, R., Méroz, J., Loizeau, P. A., y Stutz de Ortega, L. (1990). *Contribución a la flora en la Amazonía peruana: los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Volumen II: Linaceae a Palmae*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Stebbins, R. C. & Cohen, N. W. (1995). *A natural history of amphibians*. Princeton University Press, New Jersey.
- Stolz, D.F., Fitzpatrick, J. W., Parker, T.A. & Moskovits, D. K. (1996). *Neotropical birds: ecology and conservation*: Chicago, EE.UU. Chicago University Press.
- Stuart, S. N., Hoffmann, M., Chanson, J. S., Cox, N. A., Berridge, R. J., Ramani, P., & Young, B. E. (2008). *Threatened Amphibians of the World* (Lynx Edici). IUCN, Gland, Switzerland, and Conservation International, Arlington, Virginia, USA.
- Stotz, D.F., Fitzpatrick, J. W., Parker, T.A. & Moskovits, D. K. (1996). *Neotropical birds: ecology and conservation*: Chicago, EE.UU. Chicago University Press.
- Tabarelli M., Mantovani W. and Peres C.A. (1999). Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91: 119–127.
- Terborgh, J.; S.K. Robinson; T.A. Parker III; C.A. Munn y N. Pierpont. (1990). Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60: 213-238.
- Torres, C., y Córdova, J. (2014). Anfibios y Reptiles. Técnicas de muestreo empleadas para el Monitoreo de la Herpetofauna en el Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en Camisea. En *Metodologías para el monitoreo de la Biodiversidad en la Amazonía. Experiencia en el Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en el área del Proyecto Camisea* (pp. 61–71).
- Tobler MW (2013) Camera Base 1.6. Recuperado de <http://www.atrium-biodiversity.org/tools/camerabase/>
- TROPICOS.ORG. MISSOURI BOTANICAL GARDEN. 27 Oct 2016 <http://www.tropicos.org/>.
- Turner, I. M., Chua, K. S., Ong, J. S. Y., Soong, B. C., & Tan, H. T. W. (1996). A century of plant species loss from an isolated fragment of lowland tropical rain forest. *Conservation biology*, 10(4), 1229-1244.
- Uetz, P., Freed, P., y Hošek, J. (2019). *The Reptile Database* [20 de octubre 2019]. Recuperado de: <http://www.reptile-database.org>
- Valqui, T. (2006). *Perú "Edén Natural de Aves"*. Editorial Graph & Consult. 200 pag.
- Vásquez Martínez, R. (1997). *Flórmula de las reservas biológicas de Iquitos, Perú. Monographs in systematic botany*.
- Vásquez, R., y Rojas Gonzáles, R. D. P. (2004). *Plantas de la Amazonía peruana: Clave para identificar las familias de Gymnospermae y Angiospermae* (No. Sirsi) a408017).
- Vitt, L. J., y Caldwell, J. P. (2013). *Herpetology : an introductory biology of amphibians and reptiles*. 3rd edn. San Diego, CA: Academic



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

- Whittaker RH. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. Science 147: 250–260.
- Zanne, A. E., Lopez-Gonzalez, G., Coomes, D. A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S. L., y Chave, J. (2009). Global wood density database.

8. ANEXOS

Anexo 9.1: Reporte de campo

Anexo 9.2: Reporte de resultados

Anexo 9.3: Lista de especies de flora silvestre incluidas en categorías de conservación nacional e internacional registradas en el Lote 107

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente:

[AENEQUE]

[LCHUQUISENGO]

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[DRAMOS]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 09779924"



09779924