



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

INFORME N.º 377 -2018-OEFA/DEAM-TEC

A : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental

DE : LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica

LUIS ÁNGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía

VÍCTOR CHAMA MOSCOSO
Tercero Evaluador

ALEX ADONIS CÁCERES MUÑA
Tercero Evaluador

ALFREDO LEONARDO GUZMÁN CALDAS
Tercero Evaluador

SEGUNDO ISRAEL CRESPO MORE
Tercero Evaluador

MARIO ESCOBEDO TORRES
Tercero Evaluador



ASUNTO : Evaluación ambiental de flora y fauna como parte de la Evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero La Granja de Rio Tinto Minera Perú Limitada S.A.C., durante el 2017 y 2018

REFERENCIA : Planefa 2018

FECHA : Lima, 31 DIC. 2018 2018-101-46974

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

1. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA

Datos generales de la evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero La Granja de Rio Tinto Minera Perú Limitada S.A.C

a.	Ubicación general	Distrito de Querocoto, provincia de Chota, departamento de Cajamarca
b.	Ámbito de influencia	Área de influencia del proyecto minero La Granja, de Rio Tinto Minera Perú Limitada S.A.C
c.	Antecedente	Planefa 2017 y 2018
d.	Objetivo general	Evaluar la flora y fauna en los ecosistemas frágiles y formaciones vegetales asociadas, en el área de influencia del proyecto minero La Granja, en el distrito de Querocoto, provincia de Chota, departamento de Cajamarca.
e.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental temprana



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Cantidad de puntos evaluados por matriz en el área de influencia del proyecto La Granja, de Río Tinto Minera Perú Limitada S.A.C, durante el 2017 y 2018.

a.	Fecha de comisión	Primer monitoreo		2/09/2017 al 14/09/2017			
		Segundo monitoreo		3/09/2018 al 14/09/2018			
b.	Puntos evaluados	Primer monitoreo					
		Fauna silvestre	Aves	Z1	AV1 ¹	4 horas BI	
					AV2	2 horas BI	
				Z2	AV3	4 horas BI	
					AV4	1 horas BI	
				Z3	AV5	4 horas BI	
					AV6	4 horas BI	
					AV7	1 horas BI	
					AV8	4 horas BI	
					AV9	2 horas BI	
		Mamíferos	Z1	2 cámara trampa			
			Z2	3 cámara trampa			
			Z3	3 cámara trampa			
			Z4	3 cámara trampa			
		Segundo monitoreo					
		Flora silvestre	Z1	FL1	1 parcela		
				FL2	1 parcela		
			Z2	FL3	1 parcela		
			Z3	FL6	1 parcela		
			Z4	FL4	1 parcela		
			Z5	Evaluación cualitativa – colectas generales			
		Fauna silvestre	Anfibios y reptiles	Z1	4 evaluaciones VES*		
				Z2	12 evaluaciones VES		
				Z3	10 evaluaciones VES		
				Z4	5 evaluaciones VES		
				Z5	8 evaluaciones VES		
		Fauna silvestre	Aves	Z1	AV1	4 horas BI	----
					AV2	2 horas BI	----
Z2	AV3			4 horas BI	5 redes		
	AV4			1 horas BI	----		
Z3	AV5			4 horas BI	----		
	AV6			4 horas BI	----		
	AV7			1 horas BI	----		
	AV8			4 horas BI	5 redes		
	AV9			2 horas BI	----		
Mamíferos	Z1		2 cámaras trampa	2 transectos			
	Z2		4 cámaras trampa	1 transecto			
	Z3		4 cámara trampa	2 transecto			
	Z4		3 cámara trampa	3 transecto			

*VES: Búsqueda por encuentro visual (*visual encounter surveys*)

¹ En el informe N° 090-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA, la estación tuvo la codificación BI, haciendo referencia a la metodología de Búsqueda intensiva (BI), para el presente informe la codificación es AV.



2. PRINCIPALES CONCLUSIONES

2.1 Flora silvestre

Se evaluaron 5 zonas, de los cuales en 4 de ellas se hallaron ecosistemas frágiles (fragmentos de bosque montano) y una zona correspondió a la quebrada Paltic; en estas zonas se evaluó principalmente el hábito arbóreo (en base a seis parcelas permanentes y mediante colectas generales para la quebrada Paltic), adicionalmente se hizo una evaluación cualitativa de hábitos importantes como el arborescente y epifito, la formación vegetal arbórea fue la más representativa.

Se registraron 200 especies agrupadas en 61 familias botánicas y 123 géneros, siendo Lauraceae y Cyatheaceae las familias más diversas y abundantes, *Nectandra*, *Endlicheria*, *Ocotea* y *Cyathea* los géneros más diversos. La vegetación arbórea y arborescente fue evaluada en base a 6 parcelas de 0,1 ha. Esta evaluación registró 120 especies de árboles y 10 especies arborescentes (helechos arbóreos) de 500 individuos. Las colectas generales aportaron 70 especies, lo que representa el 35% de lo reportado en esta evaluación. Además, respecto a la evaluación en la quebrada Paltic, en ella se registró 35 especies arbóreas y 17 especies epifitas (orquídeas y bromelias).

Las especies con mayor importancia ecológica en el área evaluada son *Endlicheria sp2*, *Symplocos sandemanii*, *Pouteria lúcumá*, *Myrcia splendens* y *Maytenus verticillata*. Estas especies obtuvieron mayor valor respecto al índice de valor de importancia (I.V.I) en cada parcela, otras importantes especies fueron las del género *Cyathea*, *Hedyosmum*, *Meliosma* y *Myrsine*. Todas ellas típicas de bosques montanos. Asimismo, las colectas generales aportaron especies de interés en la conservación, específicamente las especies en Cites (orquídeas y helechos), además de la especie identificada preliminarmente como *Brugmansia cf. arborea* (Solanaceae) catalogada como extinta en condiciones naturales por el IUCN.

La estimación de biomasa y captura de carbono de estos fragmentos de bosque señalan que, cada parcela es única e independiente respecto a la dinámica con su entorno, ya que los valores estimados son variables, desde 82 hasta 231 toneladas por hectárea, valores relativamente bajos teniendo como referencia las 250 y 300 toneladas estimadas en promedio para la amazonia baja. Sin embargo, estos valores también indican lo frágil y vulnerable que pueden ser estos fragmentos, a cualquier evento de perturbación, directa o indirectamente relacionado al hombre.

El análisis estadístico multivariado (Ca) y de similitud bray curtis (cluster), muestran que la composición de especies arbórea de las parcelas y las colectas generales están bien definidas (agrupadas); de las cuales, la parcela Z2-EF2-FL3 y colectas generales en la zona 2 (Z2) y zona 5 (Z5), forman un grupo marcado respecto a las demás parcelas en las otras zonas. Asimismo, los valores bajos de las parcelas en la zona 4 (Z4) tienen influencia directa debido al incendio forestal ocurrido el 2016, lo cual hizo que registremos 44 individuos muertos en pie como consecuencia del fuego.

Con respecto al estado de conservación o endemismo, de las 200 especies reportadas, 10 especies se encuentran protegidas por la legislación peruana, 38 por la legislación internacional (IUCN), entre ellos, 8 especies se encuentran en los listados Cites; asimismo, 34 especies son endémicas de Perú, de las cuales 3 especies ampliaron su rango de distribución.



↑
Ch
d
f
s
y



Finalmente, uno de los objetivos del presente estudio fue evaluar el estado de conservación de los fragmentos de bosque montano en el área de influencia directa e indirecta del proyecto minero. Esto permitió identificar áreas prioritarias para el manejo y conservación (ecosistemas frágiles), debido a su alto grado de fragilidad y vulnerabilidad, que está dada por dos factores: una posible transformación o degradación por cambios en el uso de la tierra, o por los efectos que a futuro se podría dar, como consecuencia del impacto que causa de la explotación de recursos mineros de estos bosques.

2.2 Fauna silvestre

Anfibios y reptiles

En el área de estudio se registraron tres especies de anfibios, la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*), cutín de Lyman (*Pristimantis lymani*) y la rana marsupial de montaña (*Gastrotheca monticola*), y cuatro especies de reptiles el capón de La Granja (*Stenocercus amdti*), la lagartija (*Stenocercus huancabambae*), la serpiente látigo de montaña (*Chironius monticola*) y la culebra terrestre occidental (*Erythrolamprus epinephelus*).

Los reptiles presentaron una mayor riqueza de especies con respecto a los anfibios; no obstante, la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) fue la especie con mayores valores de abundancia durante la evaluación.

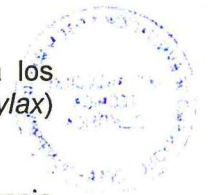
Las especies registradas durante la evaluación presentaron preferencia hacia aquellos hábitats que permitan el correcto desarrollo de sus actividades, siendo los bosques montanos y ribereños los hábitats con mayor riqueza de anfibios y reptiles respectivamente.

En el área de estudio, las zonas de evaluación Z5 y Z2 presentaron los mayores valores de riqueza y abundancia de especies; mientras que la zona Z4 fue la que presentó los menores valores durante la evaluación. La rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) estuvo presente en la mayoría de zonas de evaluación (Z1, Z2, Z3 y Z4).

De todas las especies registradas en la evaluación, la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) se encuentra bajo una categoría de conservación elevada por el Estado peruano, siendo incluida como Vulnerable (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI). La lagartija (*Stenocercus huancabambae*) y el capón de La Granja (*Stenocercus amdti*) se encuentran distribuidas únicamente en territorio peruano, siendo la última endémica de la zona de estudio

Aves

En el área de estudio la avifauna registrada es característica de bosque montano, áreas intervenidas y bosque ribereño, del noroeste de Perú. Asimismo, se registraron un total 107 especies pertenecientes a 33 familias y 13 órdenes. Los órdenes que presentaron mayor número de especies fueron los Passeriformes con 70 especies, seguido de Apodiformes con 14 especies. Las familias con mayor número de especies fueron Thraupidae (18 especies), Tyrannidae (12 especies) y Trochilidae (12 especies). Siendo estos grupos taxonómicos los más representativos de los bosques montanos de la cordillera occidental de los Andes.



↑
Ch
A
T
S
M



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

De las 107 especies registradas, 106 especies son consideradas residentes y 1 especie migratoria austral (*Turdus nigriceps*). Además las especies se encuentran en su rango de distribución conocida.

Los hábitats presentaron una mixtura de especies de aves, con presencia de aves generalistas y propias de cada hábitat. El hábitat bosque montano registró la mayor riqueza de especies y abundancia, asimismo obtuvo el mayor valor de diversidad junto con el bosque ribereño. Las áreas intervenidas comparten especies con el bosque montano y el bosque ribereño.

La similitud entre hábitats, según el índice de similitud Morisita, los hábitats bosque montano y áreas intervenidas presentaron mayor similitud, mientras que el bosque montano y bosque ribereño son disimiles en su composición. El alto valor de similitud entre el bosque montano y áreas intervenidas se debe a la proximidad y continuidad entre ellos, mientras que las especies que hacen uso del bosque ribereño tienen un rango de distribución altitudinal menor.

En las zonas que presentaron la mayor riqueza y abundancia fueron Z4, Z5 y Z2. En estas zonas se evaluó áreas intervenidas, bosque montano y en la Z5 bosque ribereño y áreas intervenidas. Por el contrario, las zonas que presentaron la menor riqueza y abundancia fue Z3, que solo se evaluó bosque montano.

La riqueza de especies en el área de estudio es interesante por presentar especies de bosques montanos continuos, y además se registraron 25 especies de interés para la conservación, que según la legislación nacional y la IUCN se registró una especie Vulnerable (VU), la Pava Barbada (*Penelope barbata*), y una especie Casi Amenazada (*Psittacara wagleri*) según la IUCN. Además se registraron 19 especies CITES, 3 restringidas al EBA Sur de los Andes Centrales y 2 al EBA Valle del Marañón.



↑

Mamíferos

Con las metodologías de censos por transectos, entrevistas y cámaras trampa se lograron registrar 12 especies de mamíferos silvestres, 11 de ellos confirmados y una especie potencial (*Puma concolor*) para el área evaluada.

Se realizó un esfuerzo de 10:49:00 horas/censo, lo cual nos permitió una cobertura de 2544 m, este esfuerzo nos permitió registrar cuatro especies de mamíferos silvestres

El mayor valor en términos de índice de ocurrencia lo presenta el añás (*Conepatus semistriatus*) con 41 puntos, seguido del majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) con 29 puntos

En cuanto al mayor valor en término de índice de abundancia lo muestran el añás (*Conepatus semistriatus*) con 36 puntos seguido del majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) con 29 puntos

Con cámaras trampa el 2017 se lograron registrar 55 registros independientes pertenecientes a seis especies que representan el 54% de mamíferos grandes y medianos que habitan en el área de estudio.

El 2018 se lograron registrar 103 registros independientes pertenecientes a nueve especies que representan el 90% de mamíferos grandes y medianos que habitan en el área de estudio.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

El 2017, encontramos que el mayor valor en términos de diversidad de mamíferos silvestres ocurrieron en el sector La Lima, en la cámara trampa Granja 9, con un valor de 1,011, cámara instalada en la Z4, sector La Lima.

El 2018 el mayor valor en términos de diversidad ocurrió en la cámara trampa Granja 8, con un valor 1.494, cámara instalada en la Z3 sector La Iraca.

De acuerdo a la legislación nacional e internacional registramos tres especies comprendidos en alguna categoría de conservación entre el majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) casi amenazada (NT), el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) categoría vulnerable (VU) y el gato montés (*Leopardus colocolo*) de datos insuficientes (DD).

3. RECOMENDACIONES

- Aprobar el informe complementario del componente flora y fauna de la evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero La Granja de Rio Tinto Minera Perú Limitada S.A.C durante el 2017 y 2018, en vista que cuenta con el sustento técnico requerido.
- Remitir copia del presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del OEFA, al Gobierno Regional de Cajamarca, a la Municipalidad distrital de Querocoto, a los actores sociales de los centros poblados de Paraguay (caserío La Palma) y La Granja (caseríos La Lima, La Iraca), para los fines que se estimen convenientes.



Atentamente:

LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

LUIS ÁNGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

VÍCTOR CHAMA MOSCOSO
Tercero Evaluador III
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ALEX ADONIS CÁCERES MUÑA
Tercero Evaluador IV
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ALFREDO LEONARDO GUZMÁN CALDAS
Tercero Evaluador IV
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

SEGUNDO ISRAEL CRESPO MORE
Tercero Evaluador III
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

MARIO ESCOBEDO TORRES
Tercero Evaluador III
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

Lima, 31 DIC. 2018

Visto el Informe N.º 377 -2018-OEFA/DEAM-STEAC, la Dirección de
Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE FLORA Y FAUNA COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO LA GRANJA – DURANTE EL 2017 Y 2018



SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2018

↑
C
A
A
S
H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

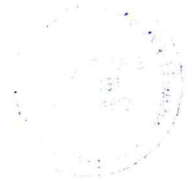
«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	2
2.1.	Actividad de exploración	2
2.2.	Recopilación, revisión y análisis de la información	3
2.1.1.	Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA).....	3
2.1.2.	Acciones realizadas en el marco de la función evaluadora.....	3
2.1.3.	Estudios y consideraciones relacionadas a flora y fauna silvestre.....	3
3.	OBJETIVOS	4
3.1.	Objetivo general.....	4
3.2.	Objetivos específicos	4
4.	ÁREA DE ESTUDIO	5
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	6
5.1	Etapas previas a la ejecución de la evaluación de flora y fauna	7
5.1.1.	Visita de reconocimiento	7
5.1.2.	Coordinación previa a la evaluación de flora y fauna.....	7
5.2	Ejecución de la evaluación de flora y fauna	8
5.3	Actores involucrados.....	10
6.	METODOLOGÍA	10
6.1	Flora silvestre.....	11
6.1.1	Guías utilizadas para la evaluación de flora silvestre.....	11
6.1.2	Ubicación de parcelas de flora silvestre.....	11
6.1.3	Parámetros y métodos de análisis	12
6.1.4	Equipos y materiales utilizados.....	14
6.1.5	Criterios de comparación	14
6.1.6	Análisis de datos	14
6.2	Fauna silvestre.....	17
6.2.1	Guías utilizadas para la evaluación de fauna silvestre.....	17
6.2.2	Ubicación de estaciones de evaluación de fauna silvestre	18
6.2.3	Parámetros y métodos de análisis	23
6.2.4	Equipos y materiales utilizados.....	27
6.2.5	Criterios de comparación	29
6.2.6	Análisis de datos	29
7.	RESULTADOS.....	33
7.1	Flora silvestre.....	33
7.1.1	Composición y diversidad.	33
7.1.2	Índice de valor de importancia (I.V.I).....	43
7.1.3	Biomasa y captura de carbono	44
7.1.4	Análisis multivariado	45
7.1.5	Especies presentes en alguna categoría de protección.....	46
7.2	Fauna silvestre.....	49



Handwritten signature and initials in blue ink.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

7.2.1	Anfibios y reptiles.....	49
7.2.2	Aves	57
7.2.3	Mamíferos	87
8.	DISCUSIÓN	101
8.1	Flora silvestre.....	101
8.2	Fauna silvestre.....	111
8.2.1	Anfibios y reptiles.....	111
8.2.2	Aves	115
8.2.3	Mamíferos	120
9.	CONCLUSIONES	125
9.1	Flora silvestre.....	125
9.2	Fauna silvestre.....	126
9.2.1	Anfibios y reptiles.....	126
9.2.2	Aves	127
9.2.3	Mamíferos	127
10.	RECOMENDACIONES	128
10.1	Flora silvestre.....	128
10.2	Fauna silvestre.....	128
10.2.1	Anfibios y reptiles.....	128
10.2.2	Aves	129
10.2.3	Mamíferos.....	129
11.	ANEXOS	129
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129



Handwritten signature and initials: Ch, S, H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Instrumentos de gestión ambiental asociados al proyecto minero La Granja..... 3

Tabla 5-1. Actores sociales que participaron en la ejecución de la EAT de flora y fauna... 10

Tabla 6-1. Referencias para la evaluación de flora arbórea en el PM La Granja 11

Tabla 6-2. Ubicación de las parcelas de flora arbórea evaluadas 11

Tabla 6-3. Ubicación de los puntos de inicio y final de la evaluación cualitativa de flora silvestre en la zona 5 (Z5) Microcuenca Paltic..... 12

Tabla 6-4. Equipos utilizados para la evaluación de flora silvestre en el proyecto minero La Granja..... 14

Tabla 6-5. Referencias para la evaluación de la fauna silvestre en el PM La Granja 17

Tabla 6-6. Ubicación de las búsquedas por encuentro visual (VES) de anfibios y reptiles. 18

Tabla 6-7. Ubicación las estaciones de evaluación por búsqueda intensiva de aves..... 20

Tabla 6-8. Ubicación las de las redes de niebla para la evaluación de aves..... 21

Tabla 6-9. Ubicación de los transectos lineales para los censos de mamíferos 22

Tabla 6-10. Ubicación de las cámaras trampa en el área de estudio 22

Tabla 6-11. Parámetros y cantidad de zonas de evaluación considerados para el estudio. 27

Tabla 6-12. Equipos utilizados para la evaluación de fauna en el PM La Granja 27

Tabla 6-13. Puntaje para diferentes tipos de evidencias utilizado para calcular el índice de ocurrencia 30

Tabla 7-1. Especies de flora registradas en las zonas de evaluación según normativas nacionales e internaciones. 46

Tabla 7-2. Riqueza de anfibios y reptiles registrados durante las evaluaciones realizadas en el área de estudio 49

Tabla 7-3. Abundancia relativa de especies los anfibios y reptiles registrados en el área de estudio. 50

Tabla 7-4. Abundancia riqueza e índices de diversidad de los anfibios y reptiles. 51

Tabla 7-4. Abundancia riqueza e índices de diversidad de los anfibios y reptiles. 53

Tabla 7-6. Abundancia, riqueza e índices de diversidad de los anfibios por zonas de ecosistemas frágiles. 55

Tabla 7-7. Lista de especies de anfibios y reptiles incluidos en categorías de conservación o endémicos registradas en el área de estudio. 57

Tabla 7-8. Orden, familia y número de especies de aves registradas en el área de estudio 57

Tabla 7-9. Resumen de la riqueza y abundancia de aves por hábitat en el área de estudio 62

Tabla 7-10. Riqueza y abundancia de aves en el hábitat bosque montano por periodo de evaluación 2017 y 2018..... 64

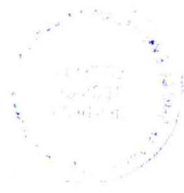
Tabla 7-11. Riqueza y abundancia de aves en el hábitat áreas intervenidas por periodo de evaluación 2017 y 2018..... 68

Tabla 7-12. Riqueza y abundancia de aves en el hábitat bosque ribereño por periodo de evaluación 2017 y 2018..... 71

Tabla 7-13. Abundancia, riqueza e índices de diversidad por hábitat..... 73



Handwritten signatures and initials: A, Ch, J, T, S, H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Tabla 7-14. Valores del índice de similitud de Morisita entre los hábitats en el área de estudio..... 74

Tabla 7-15. Abundancia, riqueza e índices de diversidad por zona de evaluación..... 83

Tabla 7-16. Valores del índice de similitud de Morisita entre las zonas en el área de estudio..... 84

Tabla 7-17. Lista de especies incluidas en categorías de conservación, endémicas y migratorias registradas en el área de estudio..... 85

Tabla 7-18. Registros de presencia de Pava Barbada (*Penelope barbata*) en el área de estudio..... 87

Tabla 7-19. Especies de mamíferos registrados el área de influencia del PM La Granja... 88

Tabla 7-20. Esfuerzo de muestreo en la evaluación por censos de mamíferos grandes en el área del PM La Granja..... 88

Tabla 7-21. Registros de mamíferos silvestres en los censos por transectos en el PM La Granja..... 90

Tabla 7-22. Índices de ocurrencia de las especies registradas en los censos de mamíferos en el área de influencia del PM La Granja..... 92

Tabla 7-23. Índices de abundancia de las especies registradas en los censos de mamíferos en el área de influencia del PM La Granja..... 92

Tabla 7-24. Especies y registros independientes de mamíferos registrados por las cámaras trampas en el área de influencia del PM La Granja en el 2017 y 2018..... 93

Tabla 7-25. Frecuencia de ocurrencia de mamíferos silvestres registrados el ámbito del PM La Granja..... 100

Tabla 7-26. Especies de mamíferos silvestres comprendidos en alguna categoría de conservación..... 101



Handwritten signature and initials: Ch, A, J, S, M





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1. Ubicación del proyecto minero La Granja..... 6

Figura 5-1. Reunión de coordinación con los actores involucrados de los caseríos de la Palma de Paraguay 8

Figura 5-3. Especialista de flora del OEFA y representante del caserío La Palma de Paraguay realizando la medición de los parámetros de campo..... 9

Figura 5-4. Especialista de fauna del OEFA y representantes del centro poblado La Granja realizando la evaluación de aves en campo 9

Figura 7-1. Composición y diversidad arbórea en base a las seis parcelas 34

Figura 7-2. Familias con más individuos en base a las seis parcelas..... 35

Figura 7-3. Composición taxonómica en base a las seis parcelas 35

Figura 7-4. Familias con más individuos en la parcela FL1 36

Figura 7-5. Familias con más individuos en la parcela FL2 37

Figura 7-6. Familias con más individuos en la parcela FL3 38

Figura 7-7. Familias con más individuos en la parcela FL3 39

Figura 7-8. Familias con más individuos en la parcela FL4 40

Figura 7-9. Familias con más individuos en la parcela FL5 40

Figura 7-10. Diversidad arbórea según el índice de diversidad Alfa Fisher..... 41

Figura 7-11. Composición de especies de flora en la zona 5 (Z5 – Quebrada Paltic) 42

Figura 7-12. Familias con más individuos en base a las seis parcelas..... 42

Figura 7-13. Índice de valor de importancia para las seis parcelas permanentes 44

Figura 7-14. Estimación de biomasa y captura de carbono 45

Figura 7-15. Análisis de correspondencia y de similitud Bray Curtis 46

Figura 7-16. Abundancia relativa de los anfibios y reptiles registrados 50

Figura 7-17. Curva de acumulación de especies de anfibios y reptiles 51

Figura 7-18. Riqueza y abundancia de anfibios y reptiles por hábitats evaluados..... 52

Figura 7-19. Similaridad de Morisita entre los diferentes hábitats evaluados 53

Figura 7-20. Riqueza y abundancia de anfibios y reptiles por zonas de ecosistema frágil. 54

Figura 7-21. Similaridad de Morisita entre los diferentes hábitats evaluados 56

Figura 7-22. Similaridad de Morisita entre los diferentes hábitats evaluados 59

Figura 7-23. Curva de acumulación de especies y Estimador de chao 1 – Setiembre 2017 60

Figura 7-24. Curva de acumulación de especies y Estimador de chao 1 – Setiembre 2018 61

Figura 7-25. Especies con mayor abundancia en el área de estudio 63

Figura 7-26. Riqueza de aves en el hábitat bosque montano por periodo de evaluación setiembre 2017 y 2018. 66

Figura 7-27. Riqueza de aves en el hábitat bosque montano por periodo de evaluación setiembre 2017 y 2018 67

Figura 7-28. Riqueza de aves en el hábitat áreas intervenidas por periodo de evaluación setiembre 2017 y 2018. 70



Handwritten signature and initials in blue ink.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Figura 7-29. Abundancia de aves en el hábitat áreas intervenidas por periodo de evaluación setiembre 2017 y 2018. 70

Figura 7-30. Índices de diversidad por hábitat obtenidos en el área de estudio 74

Figura 7-31. Dendrograma de similitud de Morisita entre los hábitats evaluados periodo 2017 y 2018..... 75

Figura 7-32. Riqueza de aves registradas por evaluación en la Z1 en el área de estudio.. 76

Figura 7-33. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z1 en el área de estudio. 76

Figura 7-34. Riqueza de aves registradas por evaluación en la Z2 en el área de estudio.. 77

Figura 7-35. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z2 en el área de estudio 78

Figura 7-36. Riqueza de aves registradas por evaluación en la Z3 en el área de estudio.. 79

Figura 7-37. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z3 en el área de estudio 79

Figura 7-38. Riqueza de aves registradas por evaluación en la Z4 en el área de estudio.. 80

Figura 7-39. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z4 en el área de estudio 81

Figura 7-40. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z4 en el área de estudio 82

Figura 7-41. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z4 en el área de estudio 82

Figura 7-42. Índices de diversidad por zona obtenidos en el área de estudio 83

Figura 7-43. Dendrograma de similitud de Morisita entre las zonas evaluadas por periodo 2017 y 2018..... 85

Figura 7-44. Registros de mamíferos silvestres en los censos por transectos en el PM La Granja..... 89

Figura 7-45. Especies y registros independientes de mamíferos silvestres registrados por las cámaras trampa en el área de influencia del PM La Granja en las evaluaciones realizadas el 2017 y 2018..... 93

Figura 7-46. Curva de acumulación de especies de mamíferos silvestres en el área de influencia del PM La Granja, 2017..... 94

Figura 7-47. Curva de acumulación de especies de mamíferos silvestres en el área de influencia del PM La Granja, 2018..... 94

Figura 7-48. Diversidad y registros independientes de mamíferos silvestres registrados por zona de evaluación, 2017 y 2018 96

Figura 7-49. Diversidad y abundancia de registros independientes de mamíferos silvestres en el área de influencia del PM La Granja..... 98

Figura 8-1. Zonas evaluadas en el área de estudio: a. Zona 1, b. Zona 2, c. Zona 3, d. Zona 4, e. y f. Zona 5..... 102

Figura 8-2. Parcelas evaluadas en el área de estudio: a. Z1-EF1-FL1, b. Z1-EF1-FL2, c. Z2-EF2-FL3, d. Z4-EF4-FL4, e. Z4-EF4-FL5, f. Z3-EF3-FL6..... 103

Figura 8-3. Especies de hábito epífita de la familia Orchidaceae inluidas en el listado de Cites: a. *Oncidium* spp., b. *Pleurothallis* spp, c., d., e., f., y h. *Epidendrum* spp. 106

Figura 8-4. Bromelias evaluadas de forma cualitativa: a. *Aechmea* 1, b. *Guzmania* 2, c. *Tillandsia*, d. *Tillandsia*, e. *Tillandsia platyrachis* 107



Handwritten signature and initials in blue ink, including a large 'C' and 'M'.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Figura 8-5. Microcuenca, zonas, ecosistemas frágiles y parcelas evaluadas en el área de estudio 109

Figura 8-6. Especie categorizada como Extinta WE: a. y b. *Brugmansia* cf. Arbórea en campo, c. Muestra botánica de bosque montano, d. Muestra tipo de herbario 111

Figura 8-7. Hábitats evaluados en el área de influencia del proyecto minero La Granja. a. bosque montano, b, c bosque ribereño, d, e áreas intervenidas 112

Figura 8-8. Especies de anfibios y reptiles registrados en el área de estudio. 113

Figura 8-9. Hábitats evaluados en el área de estudio: a. Bosque montano, b. Bosque ribereño, c. Áreas intervenidas 116

Figura 8-10. Registros de interes: a. Pava Barbada (*Penelope barbata*) registrada en el bosque montano por búsqueda intensiva, b. Pava Barbada (*Penelope barbata*) adulto con polluelo registrado por cámara, b. Zorzal Pizarroso (*Turdus nigriceps*) especie migratoria austral, c. Quetzal de Cabeza Dorada (*Pharomachrus auriceps*)..... 119

Figura 8-11. Especies incluidas en Cites II: a. Colibrí Jaspeado (*Adelomyia melanogenys*), b. Oreja-Violeta de Vientre Azul (*Colibri coruscans*), c. Cotorra de Frente Escarlata (*Psittacara wagleri*), d. Búho Rufo Bandeado (*Ciccaba albitarsis*)..... 120

Figura 8-12. a. venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), registrado en la cámara Granja 2, en el 2018. b. Majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), registrado en la cámara Granja 8, en el 2017. C. Manguja (*Dasyprocta* sp.) registrado en la cámara Granja 4 en el 2017. d. Añás (*Conepatus semistriatus*), registrado en la cámara Granja 11, en el 2018. e. Gato montés (*Leopardus colocolo*) registrado en la cámara Granja 5 en el 2018. f. Tayra o manco, *Eira barbara*, registrado en la cámara Granja 9 en el 2017. 123



Handwritten signature and initials in blue ink, including an arrow pointing to the stamp and the letters 'Ch', 'L', 'J', 'S', 'M'.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde a la evaluación ambiental de flora y fauna, como parte de la evaluación ambiental temprana (en adelante, EAT) realizada durante el 2017 y 2018 en el ámbito de influencia del proyecto minero La Granja, el que contiene los resultados, análisis, discusiones y conclusiones de los estudios realizados por la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), como parte de Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2017 y 2018 (Planefa 2017 y 2018).

El proyecto minero, que se encuentra actualmente en fase de exploración, es administrado por Rio Tinto Minera Perú Limitada S.A.C. y se ubica en el caserío La Granja, distrito de Querocoto, provincia de Chota y departamento de Cajamarca, a una altitud entre 2000 y 2800 m s. n. m., en el flanco oeste de la cordillera occidental de los andes.

La EAT de flora silvestre contemplo la realización de una evaluación en la época seca del 2018. Asimismo, la EAT de fauna silvestre contempló la ejecución de dos evaluaciones ambientales en los años 2017 y 2018. Del 2 al 14 de septiembre de 2017 (época seca) se ejecutó el monitoreo de fauna silvestre en los subcomponentes ambientales: mamíferos y aves; y del 3 al 14 de setiembre de 2018 (época seca) se ejecutó el monitoreo de los componentes ambientales: flora silvestre (arbórea) y fauna silvestre en 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 tiene el proyecto minero sobre los componentes ambientales evaluados, se ha priorizado la evaluación en los ecosistemas frágiles¹ (EF) en los fragmentos de bosque montano primario y sus formaciones vegetales asociadas, además de quebradas como hábitats importantes para los subcomponentes de aves, anfibios y reptiles; el estudio se dividió en cinco zonas, las mismas que se nombran a continuación: microcuenca Honda (zona 1 - EF1) en el centro poblado de la Palma de Paraguay, microcuenca Checos (zona 2 - EF2) en el centro poblado La Granja, microcuenca La Ayraca (zona 3 - EF3) en el caserío de La Iraca, microcuenca La Lima (zona 4 - EF4) en el caserío La Lima, y microcuenca Paltic (zona 5) principalmente siguiendo el curso del río Paltic.

Para el análisis se realizó la comparación de los resultados obtenidos por el OEFA con los resultados presentados en la línea base ambiental del último instrumento de gestión ambiental (IGA) aprobado, que corresponde a la «Décimo segunda modificación del EIA^{sd} del proyecto de exploración La Granja», aprobado mediante Resolución Directoral N.º 115-2018-MEM/DGAAM, además de estudios científicos relacionados a los componentes de flora y fauna silvestre. Teniendo en cuenta que:

El Perú posee un territorio donde más de la mitad son bosques (Minam, 2014), parte de este territorio es ocupado por el bosque montano tropical o también denominado bosque montano de neblina. Los bosques montaños tropicales han sido identificados como uno de los ecosistemas más diversos biológicamente en el mundo (Gentry, 1992) por este atributo son considerados como "puntos calientes" de biodiversidad comparado con el llano amazónico (Myers *et al.*, 2000). Esto se debe principalmente

¹ Son considerados ecosistemas frágiles según la legislación nacional: Ley N.º 29895 (Ley que modifica el Artículo 99 de la Ley general del ambiente N.º 28611)



Handwritten signature and initials in blue ink, including an arrow pointing up.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

a la alta humedad y temperaturas templadas que han creado un ambiente favorable para la coexistencia de la flora neotropical, así como para la evolución y mantenimiento de la diversidad de especies de plantas y animales (Stadmüller, 1987). En este tipo de hábitat la dominancia de los líquenes, orquídeas, arbustos y helecho es asombroso (Minam, 2014).

Estos bosques juegan un rol importante en la captación del agua y control de la erosión, también representan un ecosistema muy frágil por sus fuertes pendientes que los hacen vulnerables a una erosión extremadamente acelerada en condiciones de intensas lluvias o actividades antrópicas no controladas. Ya que estos bosques presentan una alta biodiversidad y endemismo en aves «se dice que el 65 % de las más de 1800 especies está asociado con los bosques montanos y premontanos de los andes peruanos. Y, más de 300 especies usan ambientes boscosos sobre los 2500 metros (Fjeldsa y Krabbe, 1990). Además, estos bosques contribuyen con especies endémicas, es así que 26 especies corresponden al subcomponente aves, 17 mamíferos y 42 anuros (Leo, 1994 citado en Tobon, 2009)».

Asimismo, estudios recientes han permitido descubrir nuevas especies de anfibios y reptiles que habitan los bosques montanos de la vertiente central y nororiental de los andes peruanos (Lehr *et al.*, 2017a, b, c; Lehr y Rodríguez, 2017; Cusi *et al.*, 2017; Chavez *et al.*, 2015; Moravec *et al.*, 2014), evidenciando el gran potencial que ofrecen estas zonas antes inexploradas.

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).

El motivo de la realización de la EAT fue verificar el estado de los componentes ambientales, a través de acciones de monitoreo ambiental. 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.

2. ANTECEDENTES

Para conocer el estado de la calidad ambiental respecto a los componentes flora y fauna silvestre, relacionada al área de influencia del proyecto minero La Granja se procedió a identificar las actividades exploratorias del proyecto y otras de importancia, que se desarrollan en la zona. De esta manera, se realizó la recopilación, revisión, análisis y síntesis de información ambiental existente en el proyecto y su área de influencia.

2.1. Actividad de exploración

El proyecto minero La Granja tiene como finalidad realizar trabajos de exploración que permitan cuantificar las reservas de cobre existentes en el área de las concesiones mineras de la empresa Rio Tinto Minera Perú Limitada S.A.C. La propiedad cubre 3900 ha. El yacimiento tiene un recurso indicado de 130 Mt con una ley de 0,89 % y un recurso inferido de 4,29 Mt con una ley de 0,51 %.



Handwritten initials and date: Ch, 1, 1, S, M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

2.2. Recopilación, revisión y análisis de la información

2.1.1. Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA)

Para el cumplimiento de los objetivos y la elaboración de presente informe se realizó una revisión, análisis y sistematización de la información del área de influencia del proyecto minero La Granja, consignada en los IGA. Este procedimiento permitió identificar zonas críticas consideradas como ecosistemas frágiles, formaciones vegetales asociadas a estas (áreas intervenidas de bosque secundario) y quebradas, los que servirán como fuente de referencia para el análisis del informe. Los IGA más recientes se detallan en la Tabla 2-1, mientras que en el Anexo 1 se detallan el total de los instrumentos revisados.

Tabla 2-1. Instrumentos de gestión ambiental asociados al proyecto minero La Granja

N.º	Compañía minera	Título del IGA	Número de Resolución	Fecha de aprobación	Organismo que aprobó
1	Río Tinto Minera Perú S.A.C.	Décimo Segunda Modificación del EIAsd Proyecto de Exploración La Granja	R.D. N.º 115-2018-MEM/DGAAM	05 de junio de 2018	Ministerio de Energía y Minas
2		Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de la 11ra MEIAsd Proyecto de Exploración La Granja	R.D. N.º 456-2017-MEM/DGAAM/C	03 de septiembre de 2017	Ministerio de Energía y Minas

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (Minem)

En relación a la información descrita en el IGA, en los componentes de flora y fauna evaluados y ubicados en el área de influencia del proyecto minero se tiene que. Para el caso de flora considera, los resultados de la evaluación de los estratos herbáceos, arbustivos, arbóreos y epífitos desde el 2012. Asimismo, para el componente fauna considera los subcomponentes, mamíferos mayores y menores, aves, anfibios y reptiles, además de insectos.

Los resultados de flora y fauna presentados por el OEFA 2018, considera para el caso de flora silvestre únicamente los resultados del estrato arbóreo. Asimismo, para el componente fauna silvestre considera únicamente a los subcomponentes mamíferos mayores, aves, anfibios y reptiles.

2.1.2. Acciones realizadas en el marco de la función evaluadora

Se realizó una evaluación ambiental del 2 al 14 de septiembre de 2017 correspondiente a la época seca o de estiaje, la que abarcó los componentes agua, aire, suelo, comunidades hidrobiológicas y fauna silvestre en los subcomponentes mamíferos mayores y aves, la que fue aprobada mediante Informe N.º 090-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA y cuyos resultados forman parte de este informe.

2.1.3. Estudios y consideraciones relacionadas a flora y fauna silvestre

La deforestación ha conllevado al problema de eliminación y fragmentación de los ecosistemas naturales, siendo esta situación la principal causa de pérdida de biodiversidad en el mundo contemporáneo (Bennett, 1999 y Kattan, 2002). En este sentido, las áreas a proteger vistas como entes aislados, sin considerar el contexto que las rodea, son insuficientes para frenar o reducir la extinción de especies (Bennett, 1999; Primack, 2001 y Primack *et al.*, 2001)



Handwritten signatures and initials: Ch, A, J, S, H.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Un punto de partida para la planificación, es conocer que ecosistemas naturales existen en el paisaje, esto se puede lograr a través de la identificación de las asociaciones florísticas (Jennings, 2000). Esto con el fin de poder monitorear y evaluar si realmente las estrategias de conservación cumplen sus objetivos. Asimismo, la identificación de las asociaciones florísticas permite identificar sus niveles de amenaza y desarrollar actividades en pro de mantener o recuperar la heterogeneidad y conectividad natural de los hábitats (por ejemplo, Hctor *et al.*, 2000; Noss y Harris, 1986), como parte de los esfuerzos por garantizar la continuidad espacio-temporal de las poblaciones silvestres y de los procesos ecológicos en estos paisajes antropogénicos (Bennett, 1999).

De la misma forma, los anfibios son un grupo de vertebrados que presentan características fisiológicas, ecológicas e historia natural, que los hacen susceptibles a los cambios que se puedan producir en su ambiente natural (Navas y Otani, 2007; Stuart *et al.*, 2008). La piel y los huevos de los anfibios son altamente permeables a gases y líquidos, por lo que pueden absorber componentes de polución como químicos tóxicos y otras sustancias nocivas que se encuentren en el ambiente (Stebbins y Cohen, 1995). Del mismo modo, los reptiles son un componente importante dentro de los ecosistemas terrestres por su alto grado de especialización ecológica, preferencias de hábitat y susceptibilidad a perturbaciones (Caldwell y Vitt, 2009), siendo organismos ideales para detectar los efectos de la pérdida de hábitat de manera temporal y espacial (Carbajal y Urbina, 2008).

De igual forma, las aves son consideradas buenos indicadores de la calidad ambiental y, muestran cambios poblacionales cuando hay una perturbación en su hábitat. Además, las aves son el grupo de vertebrados más diverso en Perú y están sufriendo amenazas por la disminución y fragmentación de sus hábitats.

Según la legislación nacional mediante Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI contempla 190 especies de aves incluidas en categoría de amenaza, para las cuales se deben tomar acciones de conservación para prevenir la reducción de sus hábitats y poblaciones; además este decreto también transfiera calidad de protegidos a las especies endémicas y las que están listadas en convenios internacionales como IUCN, CITES y CMS.

Los mamíferos son el grupo de vertebrados carismáticos y tienen importancia excepcional por las funciones ecológicas que realizan, entre ellas la de dispersar o depredar las semillas que son el futuro de los bosques, también son útiles para las poblaciones locales principalmente como alimento (consumo de carne). Respecto a su diversidad, son uno de los grupos más diversos en Perú, teniendo 92 especies amenazadas a nivel de país, y es el segundo más alto de América del Sur.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Evaluar la flora y fauna en los ecosistemas frágiles y formaciones vegetales asociadas, en el área de influencia del proyecto minero La Granja, en el distrito de Querocoto, provincia de Chota, departamento de Cajamarca.

3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la flora silvestre (arbórea) de los fragmentos de bosque montano de las microcuencas La Lima, La Ayraca, Checos, Honda y en la subcuenca Paltic.



Handwritten initials and marks: an arrow pointing up, 'Ch', 'L', 'J', 'S', 'M'.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

- Evaluar la fauna silvestre (mamíferos mayores, aves, anfibios y reptiles) en los fragmentos de bosque montano y hábitats asociados en las microcuencas La Lima, La Ayraca, Checos, Honda y en la subcuenca Paltic.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la zona de influencia ambiental directa e indirecta del proyecto minero La Granja, que se encuentra en el distrito de Querocoto, provincia de Chota, departamento de Cajamarca. Esta área se encuentra dentro de los bosques montanos sudamericanos que se inician en las primeras estribaciones andinas y llegan a considerables altitudes (Young y Valencia, 1992). Los bosques húmedos de montaña denominados también como selva alta, montañas húmedas y cejas de montaña, se encuentran entre los 800 m s. n. m. y 3200 m s. n. m (llegando incluso hasta los 3700 m s. n. m.) de las vertientes orientales andinas (Brack, 2008).

La zona de estudio está enmarcada en la cuenca Chamaya y la hidrografía está definida por el área geográfica que comprende los ríos Paltic, La Ayraca y La Lima, y las quebradas Checos, Honda y otros afluentes del río Paltic. Este último, se une al río Chongoyapito, formando el río Ingueryacu para finalmente desembocar en el río Chotano, aproximadamente a unos 25 km aguas abajo del área del proyecto. El río Chotano es afluente del río Huancabamba y éste del río Chamaya.

El área de estudio comprende la zona de influencia del proyecto minero La Granja. El área de influencia directa social, incluye los caseríos La Granja, La Iraca, La Pampa y Paraguay; ubicados dentro o muy cercano a la huella del proyecto, tomando en cuenta la ubicación de las plataformas de perforación, las vías de acceso a las plataformas y los demás componentes auxiliares, los cuales se ubicarían en las proximidades de estos caseríos, anexos y en terrenos utilizados por los habitantes de estos para el desarrollo de sus actividades productivas² (ver Figura 4-1).

Dentro del área de estudio se ha identificado cinco zonas prioritarias para la evaluación de flora y fauna silvestre, cada una incluida dentro de una microcuenca, y en ellas cuatro ecosistemas frágiles (fragmentos de bosque montano) con sus formaciones vegetales asociadas, la zona cinco solo incluye el hábitat de quebrada, las mismas que se nombran a continuación: microcuenca Honda (zona 1 - EF1) en el centro poblado de la Palma de Paraguay, microcuenca Checos (zona 2 - EF2) en el centro poblado La Granja, microcuenca La Ayraca (zona 3 - EF3) en el caserío de La Iraca, microcuenca La Lima (zona 4 - EF4) en el caserío La Lima, y microcuenca Paltic (zona 5) principalmente siguiendo el curso del río Paltic (quebrada).



Handwritten notes: an upward arrow, 'Ch', 'A', 'F', 'S', 'M' written vertically.

² Área de Influencia Social Aprobada en la 11va Modificatoria del EIASd del proyecto de exploración minero "La Granja" aprobado mediante R.D. N° 432-2015-MEN/DGAAM



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

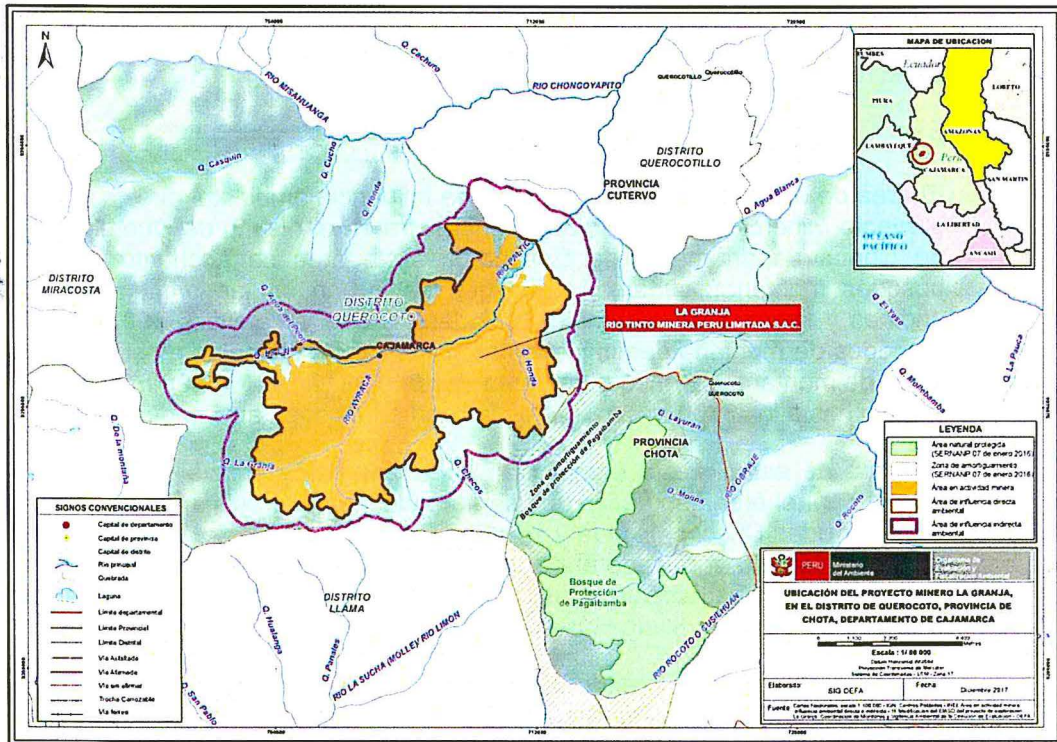


Figura 4-1. Ubicación del proyecto minero La Granja

5. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La información del contexto social fue obtenida mediante la revisión de los instrumentos de gestión ambiental y complementada con la información recopilada durante la visita de reconocimiento previa al desarrollo de la evaluación ambiental de flora y fauna, como parte de la evaluación ambiental temprana.

En el Reglamento de Participación Ciudadana para las Acciones de Monitoreo Ambiental a cargo del OEFA³ se describen las etapas para la ejecución del monitoreo ambiental participativo (MAP), instrumento utilizado para la realización de las evaluaciones ambientales tempranas, las cuales están descritas detalladamente en el informe que corresponde a la EAT en el PM La Granja – 2018 (N.º 272-2018-OEFA-DEAM-STEC).

La evaluación ambiental de flora y fauna considero una visita de reconocimiento para identificar las zonas prioritarias a evaluar, también se realizaron acciones informativas, principalmente a las autoridades municipales, comunales y autoridades de los caseríos que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto minero, respecto a las actividades que realizaran los especialistas de flora y fauna del OEFA. A continuación, se detalla el desarrollo de dichas etapas, incluyendo la visita de reconocimiento, y se consignan los actores involucrados en la evaluación ambiental.

³

Resolución de Consejo Directivo N° 032-2014-OEFA/CD, "Aprueban el Reglamento de participación ciudadana en las acciones de monitoreo ambiental a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA", del 2 de septiembre de 2014, modificada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 003-2016-OEFA/CD.



Handwritten signature or initials in blue ink.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

5.1 Etapas previas a la ejecución de la evaluación de flora y fauna

Seguidamente se presentan las etapas previas a la ejecución de la evaluación de flora y fauna, indicándose la fecha en la que tuvieron lugar y las actividades principales que se realizaron durante las mismas.

5.1.1. Visita de reconocimiento

La visita de reconocimiento es una etapa adicional, previa al inicio de la evaluación ambiental temprana, la cual se realizó inicialmente el 4 al 9 de junio de 2017. Su objetivo fue establecer un primer contacto con las poblaciones y autoridades de la zona a evaluar, conocer su percepción respecto a la realización de la EAT, y reconocer técnica y logísticamente el área de estudio. Toda esta información, junto con el conocimiento de la situación social y ambiental del área de monitoreo, la existencia de conflictos, y las principales actividades económicas facilitó el desarrollo de la EAT.

Adicionalmente, previa a la evaluación de flora y fauna se realizó otra visita de reconocimiento del 3 al 14 de setiembre de 2018 (informe N.º 285-2018-OEFA-DEAM-STEC), principalmente para identificar las zonas prioritarias a evaluar tomando especial énfasis en los ecosistemas frágiles (fragmento de bosques montanos), formaciones vegetales asociadas y hábitats de interés. Además, durante esta visita se identificaron a los principales actores involucrados, sosteniendo reuniones con representantes de los centros poblados de La Granja y Paraguay, distrito de Querocoto, provincia de Chota, departamento de Cajamarca; (ver Anexo 2: Lista de actores sociales).

Esta visita también sirvió para definir el área y los objetivos del estudio, lo que permitió identificar los componentes ambientales a evaluar, determinar la red y los parámetros de muestreo y establecer las herramientas de análisis que ayudarían a diagnosticar las condiciones ambientales de la zona.

5.1.2. Coordinación previa a la evaluación de flora y fauna

Estas etapas fueron desarrolladas del 3 al 14 de setiembre de 2018, periodo durante el cual se realizaron reuniones informativas y de coordinación con las autoridades de las municipalidades de los centros poblados de La Granja y Paraguay, de igual manera se coordinó la participación de los pobladores en las evaluaciones de flora y fauna silvestre (ver Figura 5-1, para más detalles revisar el Anexo 3: Reporte de campo y su registro fotográfico).

En dichas reuniones, se determinó lo siguiente:

- La EAT de flora y fauna se realizaría con la participación de la población y representantes de los caseríos que estén dentro de su área de influencia.
- En los centros poblados de Paraguay, La Granja y caseríos asociados se concretaron las fechas y lugares para el desarrollo y ejecución de la EAT de flora y fauna en el área de influencia del proyecto de exploración minera La Granja (ver Anexo 3: Reporte de campo y Actas).



Ch
d

↓
S
H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

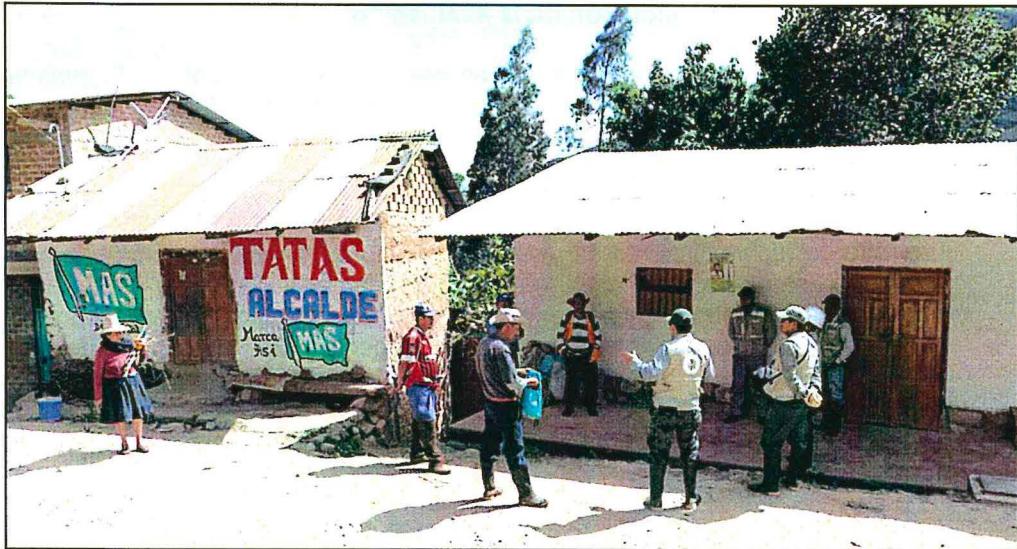


Figura 5-1. Reunión de coordinación con los actores involucrados de los caseríos de la Palma de Paraguay

En cada reunión informativa, se puso de conocimiento la propuesta de ejecución. Durante la misma, se explicó lo siguiente:

- Los objetivos de la evaluación de flora y fauna.
- Las acciones en las evaluaciones impulsadas por el OEFA en campo.
- Los criterios para la elección de las zonas de evaluación.
- La metodología para la colecta de muestras y mediciones en campo.
- La metodología que se aplicará para la evaluación de los resultados obtenidos.
- Los alcances de la participación ciudadana durante las labores de monitoreo a realizarse.
- Otros aspectos de interés.

Por último, se tomaron en cuenta algunos puntos o zonas propuestas para la evaluación de flora silvestre en el sector de captación de agua para el caserío de la Palma de Paraguay, como parte del área de influencia del proyecto de exploración minera La Granja.

5.2 Ejecución de la evaluación de flora y fauna

Esta etapa se llevó a cabo en 2 partes: La primera, correspondiente a la evaluación en época seca, se desarrolló del 2 al 14 de septiembre de 2017, donde se realizó la evaluación de fauna silvestre en los subcomponentes de mamíferos grandes y aves, teniendo en cuenta las zonas evaluadas previamente. La segunda etapa, correspondiente al 2018, se desarrolló del 3 al 14 de setiembre de 2018, donde se incluyó la evaluación de flora silvestre (arbórea) y fauna silvestre en sus subcomponentes mamíferos mayores, aves, anfibios y reptiles.

La ejecución de la EAT de flora y fauna se realizó con la participación de los representantes de cada caserío de los centros poblados de la Palma de Paraguay y La Granja (ver Figura 5-3 y 5-4), los que participaron junto a los especialistas de la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA en el monitoreo de los componentes ambientales mencionados (Ver Anexo 3: Reporte de campo y Actas).



Ch

A

J

S
H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»



Figura 5-2. Especialista de flora del OEFA y representante del caserío La Palma de Paraguay realizando la medición de los parámetros de campo



Figura 5-3. Especialista de fauna del OEFA y representantes del centro poblado La Granja realizando la evaluación de aves en campo

Ch
A
↓
S
H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

5.3 Actores involucrados

Los actores sociales que participaron en la evaluación y ejecución de la EAT de flora y fauna fueron identificados en las reuniones informativas durante la visita de reconocimiento, lo que se consignan en la Tabla 5-1, estos se encuentran especificados en el Anexo 3: Reporte campo y Lista de actores sociales.

Tabla 5-1. Actores sociales que participaron en la ejecución de la EAT de flora y fauna

N.º	Localidad o Entidad	Representantes y/o autoridades	Participación en Componente
1	Caserío La Palma	Sr. Víctor Avellaneda Quispe	Mamíferos
2		Sr. Esaul J. Estela Quispe	Aves
3		Sr. Edilberto Quispe Cabrera	Anfibios y reptiles
4	Caserío La Palma	Sr. Andrés Pérez Mondragón	Flora
5		Sr. Jorge Quispe Calderón	
6	Centro poblado La Granja	Sr. Celso Vásquez Villanueva	Mamíferos
7		Sr. José L. Molocho Villanueva	Aves
8		Sr. J. Pierre Zamora Guevara	Anfibios y reptiles
9	Caserío La Lima	Sr. Alcibíades Coronel Gástelo	Mamíferos
10		Sr. Tito Coronel Gástelo	Aves
11		Sr. Marino Mundaca Coronel	Anfibios y reptiles
12	Centro poblado La Granja	Sr. Celso Vásquez Villanueva	Flora
13		Sr. José L. Molocho Villanueva	
14	Caserío La Iraca	Sr. Eduardo Cabrerías Cubas	Mamíferos
15		Sr. Jhuniór Cabrera Villanueva	Aves
16		Sr. Leoncio Cabrera Guevara	Anfibios y reptiles
17	Caserío La Lima	Sr. J. Elvis Coronel Vásquez	Flora
18		Sr. Alcibíades Coronel Gástelo	
19		Sr. Tito Coronel Gástelo	
20	Caserío La Lima	Sr. Tito Coronel Gástelo	Aves
21		Sr. Alcibíades Coronel Gástelo	Anfibios y reptiles
22	Caserío La Iraca	Sr. Eduardo Cabrera Cubas	Flora
23		Sr. Jhuniór Cabrera Cubas	
24	Caserío La Lima	Sr. Alcibíades Coronel Gástelo	Aves
25		Sr. Tito Coronel Gástelo	Anfibios y reptiles
26		Sr. Alcibíades Coronel Gástelo	Anfibios y reptiles
27	Centro poblado La Granja	Sr. Deysi Gallardo Montalvo	Aves



Handwritten signatures and initials: A, Ch, S, H.

La ejecución de la evaluación ambiental temprana, se realizó con el acompañamiento de los representantes designados por las autoridades de los centros poblados de Paraguay y La Granja.

6. METODOLOGÍA

En este apartado se presenta la metodología empleada en la evaluación ambiental de flora y fauna en el área de influencia del proyecto minero La Granja. Dicha metodología está dividida para cada uno de los componentes y subcomponentes ambientales evaluados.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

6.1 Flora silvestre

En los apartados siguientes se muestra la metodología desarrollada para evaluar la flora silvestre (arbórea), que comprende los protocolos utilizados para la toma y colecta de muestra botánicas, la ubicación de las parcelas de muestreo, los parámetros evaluados, los métodos de análisis, los equipos utilizados y los estándares de comparación.

6.1.1 Guías utilizadas para la evaluación de flora silvestre

Recientemente se ha estado estandarizando protocolos de muestreo para la evaluación flora en el Perú. Es así, que para la evaluación de flora silvestre en el PM La Granja 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). Considerado también en los lineamientos establecidos en la Guía de inventario de la flora y vegetación⁴ publicada y aprobada por el Ministerio del Ambiente. El detalle se muestra en la Tabla 6-1.

Tabla 6-1. Referencias para la evaluación de flora arbórea en el PM La Granja

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

6.1.2 Ubicación de parcelas de flora silvestre

Las parcelas de evaluación de flora silvestre (arbórea) fueron ubicados considerando la información obtenida en la visita de reconocimiento y de los instrumentos de gestión ambiental aprobados para el proyecto minero La Granja (ver Tabla 6-2 y Tabla 6-3), para mayor detalle de ubicación y descripciones Anexo 3: Reporte de campo.

Tabla 6-2. Ubicación de las parcelas de flora arbórea evaluadas

Zona	Ecosistema Frágil	Parcela	Vértices de Parcela		Coordenadas UTM		Altitud (m s.n.m)	Formación vegetal
			X (m)	Y (m)	WGS84 - 17M			
					Este (m)	Norte (m)		
Microcuenca Honda								
Z1	EF1	FL1	0	0	710800	9294673	2641	Bosque montano
			20	0	710812	9294701		
			20	50	710760	9294691		
			0	50	710766	9294669		
		FL2	0	0	710485	9295281	2643	Bosque montano
			20	0	710458	9295247		

⁴ Aprobada con Resolución Ministerial N° 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

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Zona	Ecosistema Frágil	Parcela	Vértices de Parcela		Coordenadas UTM		Altitud (m s.n.m)	Formación vegetal
			X (m)	Y (m)	WGS84 - 17M			
					Este (m)	Norte (m)		
			20	50	710448	9295263		
			0	50	710471	9295281		
Microcuenca Checos								
Z2	EF2	FL3	0	0	708072	9294773	2334	Bosque montano
			20	0	708085	9294741		
			20	50	708069	9294740		
			0	50	708054	9294777		
Microcuenca Ayraca								
Z3	EF3	FL6	0	0	704638	9294152	2548	Bosque montano
			20	0	704612	9294118		
			20	50	704599	9294132		
			0	50	704625	9294163		
Microcuenca La Lima								
Z4	EF4	FL4	0	0	704717	9298616	2495	Bosque montano
			20	0	704708	9298665		
			20	50	704726	9298657		
			0	50	704734	9298616		
		FL5	0	0	704880	9298787	2548	Bosque montano
			20	0	704842	9298812		
			20	50	704851	9298819		
			0	50	704887	9298795		



Tabla 6-3. Ubicación de los puntos de inicio y final de la evaluación cualitativa de flora silvestre en la zona 5 (Z5) Microcuenca Paltic

Zona	Distancia (m)	Coordenadas UTM		Altitud	Coordenadas UTM		Altitud	Descripción
		WGS84 - 17M			WGS84 - 17M			
		Inicio			Final			
		Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)		
Z5	500	706881	9297482	2011	705888	9297353	2134	Bosque riveroño (Quebrada)

6.1.3 Parámetros y métodos de análisis

En esta sección se detallan los parámetros analizados y los métodos empleados para el análisis de los datos según la metodología aplicada. Los resultados de la determinación taxonómica de las muestras botánicas y la sistematización de resultados se encuentran en el Anexo 4: Reporte de resultados de flora.

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



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

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 20 x 50 m y fueron subdivididas en 10 sub-parcelas de 10 x 10 m, equivalente a 0,1 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 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).

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-especies⁵. 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.

El material botánico colectado fue conservado en alcohol y posteriormente procesado en las instalaciones del Herbario HOXA - Oxapampa⁶. 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.* (1989), Reynel *et al.* (2003) y Vásquez y Rojas (2004). Luego, se procedió a comparar con excicatas⁷ 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,

5 Morfo-especie: Nombre eventual de una especie, basado en caracteres morfológicos.
6 Herbario HOXA, forma parte del Jardín Botánico de Missouri (Missouri Botanical Garden)
7 Excicatas: Muestras botánicas correctamente determinadas y depositadas en herbarios.

Handwritten notes and stamps on the left margin. At the top is a circular stamp from the OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental) with the text 'SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA'. Below the stamp are several handwritten letters and symbols: 'Ch', 'A', a downward-pointing arrow, and 'SM'.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

características de las hojas y de la corteza (olor y textura principalmente), tipo de ramificación, color de flores y frutos, entre otros.

6.1.4 Equipos y materiales utilizados

Antes de salir a campo, se verificaron todos los equipos y materiales, se realizaron los ajustes y verificaciones de los equipos. En el caso de la presente evaluación se emplearon los equipos y materiales que se presentan en la Tabla 6-4.

Tabla 6-4. Equipos utilizados para la evaluación de flora silvestre en el proyecto minero La Granja

Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial
Equipo de posicionamiento - GPS	Garmin	Montana 680	4HU005019	9.52232E+11
			4HU005025	9.52232E+11
Cámara fotográfica profesional	Canon	EOS-7D	3201001852	7.42209E+11
Cinta métrica «wincha»	Stanley	Power Winder	S/S	Equipo personal
Brújula	Suunto	A-10	S/S	Equipo personal
Tijera manual de podar	Felco	Felco2	S/S	Equipo personal
Bolsas plásticas para colecta	S/M	S/M	S/S	Material comprado
Bolsas Ziploc	S/M	S/M	S/S	Material comprado
Bolsas de rafia con cierre	S/M	S/M	S/S	Material comprado
Periódico	S/M	S/M	S/S	Material comprado
Alcohol de 96°	S/M	S/M	S/S	Material comprado
Rotuladores	Sharpie	S/M	S/S	Material comprado
Cintas flagging	Hanson tape	3301	S/S	Material personal
Libreta de campo	Rite in the Rain	310	S/S	Material personal
Cuaderno	S/M	S/M	S/S	Material personal
Cinta de embalaje	S/M	S/M	S/S	Material comprado
Pabilo	S/M	S/M	S/S	Material comprado
Material de escritorio (lápiz, borrador, etc.)	S/M	S/M	S/S	Material comprado



Handwritten signatures and initials: Ch, A, J, M

6.1.5 Criterios de comparación

En esta sección se presenta la metodología de análisis de datos, la cual consistió en la cuantificación de la información obtenida en la determinación de especies arbóreas en el área de estudio, mediante el cálculo de los siguientes parámetros: composición florística y diversidad arbórea, índice de valor de importancia (I.V.I) y la estimación de biomasa; además del análisis multivariado de correspondencia (ca) y análisis de similitud Bray Curtis (Cluster).

6.1.6 Análisis de datos

6.1.6.1 Composición y diversidad 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.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

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 C. E. 2001) y (Gaston, K. J. 1996). 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:

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

Dónde:

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

N: número de individuos en la muestra

A: Índice de diversidad



6.1.6.2 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 (Mostacedo y Fredericksen, 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.)

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

Densidad Relativa (De. R.)

$$De. R. = \frac{\text{Nº de individuos por especie}}{\text{Nº total de individuos}} \times 100$$

Frecuencia Relativa (Fr. R.)

$$Fr. R. = \frac{\text{Nº de sub parcelas en que está la especie}}{\Sigma \text{ de las frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

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

$$I. V. I = Do. R. + De. R + Fr. R$$

Dónde:

Handwritten notes on the left margin: 'Ch', 'A', 'J', 'S', 'H' with an arrow pointing to the OEFA stamp.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

- I. V. I. : Índice de Valor de Importancia
- Do. R : Dominancia rrelativa
- De. R : Densidad relativa
- Fr. R : Frecuencia relativa

6.1.6.3 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 tropicales⁸, basada en todos los datos alométricos pantropicales disponibles para bosques húmedos de tierras bajas, según (Chave *et al.*, 2014):

$$\text{Biomasa (kg)} = 0.0673 * (\rho * ((d)^2) * H)^{0.976} - (\text{Chave } et al., 2014)$$

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 fue obtenida de la base de datos de (Zanne *et al.*, 2009 y Chave, J., 2009) a nivel de especie, 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 *et al.*, 2005 y IPCC, 2007), haciendo uso de los datos obtenidos de biomasa (50% de la biomasa obtenida), de la siguiente forma:

$$\text{Captura de carbono} = \text{Biomasa} \times 0.5$$

6.1.6.4 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, M C., 2014).

El Análisis de correspondencia, un tipo de análisis multivariado, es una técnica que nos permite representar las categorías de dos 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, S., 2011).

⁸ Alométricas, refiere al termino alometría, y alometría se refiere a los cambios de dimensión relativa de las partes corporales correlacionados con los cambios en el tamaño total.



Ch

A



S
H





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

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 2013). 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 2013), 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 dos sitios, dividido para la abundancia total en cada sitio (ver Anexo 4: Reporte de resultados flora).

6.1.6.5 Especies dentro de una categoría de protección

La identificación de especies protegidas se realizó principalmente sobre la base de la última recategorización de flora silvestre para el Perú, realizada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (Decreto Supremo N° 043-2006-AG del 06 de julio de 2006⁹). Adicionalmente, se tomó en cuenta la Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI del 29 de setiembre de 2016, que aprueba el proyecto de decreto supremo, referido a la "Lista de 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.

Además, 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 son: Las especies listadas en las categorías CR, EN y VU se consideran "amenazadas".

Finalmente, el registro de especies identificadas fue comparado con la lista de especies que está incluida en los apéndices de La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES 2017).

6.2 Fauna silvestre

En los apartados siguientes se muestra información acerca de la evaluación del componente fauna silvestre, en el distrito de Querocoto, provincia de Chota, departamento de Cajamarca. Se describen las guías utilizadas para la evaluación, la ubicación de las unidades de muestreo, los parámetros evaluados, métodos de análisis, los equipos utilizados y procesamiento de datos.

6.2.1 Guías utilizadas para la evaluación de fauna silvestre

Para la evaluación de fauna silvestre en los ecosistemas frágiles y hábitats asociados, se han tomado en consideración las recomendaciones establecidas en las guías y protocolos de ejecución de muestreo que se detallan en la Tabla 6-5.

Tabla 6-5. Referencias para la evaluación de la fauna silvestre en el PM La Granja

⁹ D.S. 043-2006-AG. Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.

Handwritten notes and a circular stamp on the left margin. The stamp reads 'ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - MINISTERIO DEL AMBIENTE' and 'SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA'. There are also handwritten initials 'Ch', 'A', and 'M' with an arrow pointing to the stamp.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Sub Componente Ambiental	Protocolo	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Anfibios y Reptiles	Guía de inventario de la fauna silvestre	Perú	Minam	R.M. N° 057-2015-MINAM	2015
	Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina.	Sudamérica	Conservación Internacional	Angulo <i>et al.</i>	2006
	Lista preliminar de los anfibios del Perú.	Perú	Museo de Historia Natural. UNMSM	Rodríguez, L. B.; Córdova, J. H. E Icochea, J.	1993
	Terrestrial-breeding frogs (Strabomantidae) in Peru.	Perú	Natur und Tier Verlag.	Lehr, E., y Duellman, W. E	2009
	Phylogeny and biogeography of a large radiation of Andean lizards (Iguania, Stenocercus)	Sudamérica	Zoologica Scripta	Torres-Carvajal, O	2007
	A new species of spiny-tailed iguanid lizard (Iguania: Stenocercus) from northwestern Peru	Perú	Zootaxa	Venegas <i>et al.</i>	2014
	Reptile Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques	Perú	Oxford University Press	Dodd, C.K.J	2010
Aves	Guía de inventario de la fauna silvestre	Perú	Minam	R.M. N° 057-2015-MINAM	2015
	Field Guide Bird of Peru, Revised and Updated Edition	Perú	Princeton University Press	Thomas S. Schulenberg, Douglas F. Stotz, Daniel F. Lane, John P. O'Neill y Theodore A. Parker III	2010
Mamíferos	Guía de inventario de fauna silvestre del Ministerio del Ambiente	Perú	MINAM	R.M. N° 057-2015-MINAM	2015
	Manual de fototrampeo	Colombia	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	-	2012



Handwritten signature and date: Ch, A, A, S, M

6.2.2 Ubicación de estaciones de evaluación de fauna silvestre

6.2.2.1 Anfibios y reptiles

Las estaciones de evaluaciones de fauna silvestre (anfibios y reptiles) fueron ubicadas considerando la información obtenida en la visita de reconocimiento y de los instrumentos de gestión ambiental aprobados para el proyecto minero La Granja, para mayor detalle de ubicación y descripciones Anexo 3: Reporte de campo.

a) Búsquedas por encuentro visual (VES)

En el área de estudio se realizaron un total de 39 búsquedas por encuentro visual (VES), las cuales se distribuyeron en las 5 zonas de evaluación. Las coordenadas de ubicación y descripción de los VES se presentan en la Tabla 6-6 y en el Anexo 3: Reporte de campo: Mapas de evaluación de anfibios y reptiles.

Tabla 6-6. Ubicación de las búsquedas por encuentro visual (VES) de anfibios y reptiles



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Zona	EF	Código	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 17 M						Hábitat	
			Inicio		Altitud (m s.n.m.)	Final		Altitud (m s.n.m.)		
			Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)			
Microcuenca Honda										
Z1	EF1	HE-V1	710832	9294580	2665	710827	9294626	2670	Bosque montano	
		HE-V2	710805	9294650	2649	710811	9294727	2635		
		HE-V3	710841	9294778	2613	710864	9294840	2588		
		HE-V4	710906	9294944	2540	710917	9295029	2584		
Microcuenca Checos										
Z2	EF2	HE-V5	708121	9294871	2341	708037	9294876	2335	Bosque montano	
		HE-V6	707974	9294894	2343	707900	9294920	2364		
		HE-V7	707923	9294631	2370	707913	9294545	2386		
		HE-V8	707669	9294639	2506	707671	9294747	2527		
		HE-V9	707502	9294874	2514	707556	9294963	2489		
		HE-V10	707654	9294966	2457	707741	9295016	2428		
	-	-	HE-V11	708321	9295041	2277	708416	9295136	2256	Áreas intervenidas
			HE-V12	708599	9295186	2231	708682	9295244	2215	
			HE-V33	708794	9295414	2167	708790	9295502	2158	
			HE-V34	708788	9295613	2144	708804	9295720	2136	
			HE-V35	708806	9295843	2125	708906	9295834	2134	
			HE-V36	708862	9295987	2103	708850	9296081	2090	
Microcuenca La Lima										
Z4	EF4	HE-V13	705118	9298757	2499	705074	9298807	2560	Bosque montano	
		HE-V14	705045	9298803	2557	704958	9298805	2555		
		HE-V15	704928	9298760	2527	704869	9298805	2527		
		HE-V16	704831	9298818	2533	704758	9298797	2520		
		HE-V17	705383	9298543	2523	705373	9298472	2505		
Microcuenca Ayraca										
Z3	EF3	HE-V18	704728	9294135	2477	704675	9294064	2511	Bosque montano	
		HE-V19	704671	9294194	2513	704686	9294130	2530		
		HE-V20	704603	9294171	2546	704513	9294178	2552		
		HE-V21	704440	9294169	2564	704363	9294160	2563		
		HE-V22	704304	9294136	2567	704263	9294204	2555		
		HE-V23	704231	9294134	2580	704173	9294160	2573		
Z5	-	HE-V29	706691	9297021	2188	706780	9297029	2214	Áreas intervenidas	
		HE-V30	706642	9296936	2187	706699	9296838	2168		
		HE-V31	706735	9296694	2143	706851	9296678	2110		
		HE-V32	706940	9296750	2089	707009	9296792	2065		



Ch
A
H
S
M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Zona	EF	Código	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 17 M						Hábitat
			Inicio		Altitud (m s.n.m.)	Final		Altitud (m s.n.m.)	
			Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)		
Microcuenca Paltic									
Z5	-	HE-V24	706577	9297391	2022	706626	9297469	2021	Bosque ribereño o Monte ribereño
		HE-V25	706745	9297423	2020	706832	9297446	2021	
		HE-V26	706929	9297528	2012	707007	9297563	2009	
		HE-V27	707217	9297726	1998	707302	9297810	1992	
		HE-V28	707380	9297840	1988	707484	9297823	1972	
		HE-V37	707595	9297790	1969	707669	9297852	1983	
		HE-V38	707814	9297767	1970	707940	9297763	1960	
		HE-V39	708030	9297765	1955	708137	9297718	1955	



6.2.2.2 Aves

Las estaciones de evaluaciones de fauna silvestre (aves) fueron ubicadas considerando la información obtenida en la visita de reconocimiento y de los instrumentos de gestión ambiental aprobados para el proyecto minero La Granja, para mayor detalle de ubicación y descripciones Anexo 3: Reporte de campo.

a) Búsqueda intensiva

En el área de estudio se evaluaron 9 estaciones de evaluación con un total 26 horas de búsqueda intensiva distribuidas en 5 zonas. Los hábitats evaluados fueron bosque montano, bosque ribereño o monte ribereño y áreas intervenidas. Las coordenadas de ubicación se muestran en la Tabla 6-7 y en el Anexo 3: Reporte de campo y Mapa de evaluación de aves por búsqueda intensiva.

Tabla 6-7. Ubicación las estaciones de evaluación por búsqueda intensiva de aves

Zona	EF	Sub estación	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 M						Hora		Tiempo (horas)	Hábitat
			Inicio		Altitud (m s.n.m.)	Final		Altitud (m s.n.m.)	Inicio	Final		
			Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
Microcuenca Honda												
Z1	EF1	AV1-1	710869	9295376	2559	710813	9294600	2653	11:20	13:20	2	Bosque montano
		AV1-2	710813	9294600	2653	710909	9295288	2485	13:48	15:50	2	
	-	AV2-1	710984	9295464	2464	711567	9296077	2231	16:00	18:00	2	Áreas intervenidas
Microcuenca Checos												
Z2	EF2	AV3-1	708123	9294864	2314	707727	9294433	2459	08:00	10:00	2	Bosque montano
		AV3-2	707918	9294496	2367	707879	9294235	2468	10:10	12:16	2	
	-	AV4-1	708809	9295692	2145	708895	9297554	1959	15:10	16:10	1	Áreas intervenidas
Microcuenca Ayraca												
Z3	EF3	AV5-1	704714	9294147	2493	704241	9294003	2671	10:34	12:34	2	Bosque montano
		AV5-2	704241	9294003	2671	704728	9294145	2493	13:30	15:30	2	

Handwritten notes and signatures on the left margin, including 'Ch', 'A', 'S', 'M' and an arrow pointing up.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Zona	EF	Sub estación	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 M						Hora		Tiempo (horas)	Hábitat
			Inicio		Altitud (m s.n.m.)	Final		Altitud (m s.n.m.)	Inicio	Final		
			Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
Microcuenca La Lima												
Z4	EF4	AV6-1	705335	9298544	2504	704767	9298810	2529	09:40	11:43	2	Bosque montano
		AV6-2	704925	9298765	2522	705160	9298583	2459	13:30	15:42	2	
	-	AV7-1	706858	9297704	2063	706139	9298049	2256	08:20	09:20	1	Áreas intervenidas
Microcuenca Paltic												
Z5	-	AV8-1	706421	9297372	1999	707343	9297830	1983	07:49	09:49	2	Bosque ribereño o Monte ribereño
		AV8-2	707343	9297830	1983	708308	9297719	1951	09:49	11:49	2	
	Microcuenca Ayraca											
-	AV9-1	706721	9297019	2205	706994	9296767	2064	14:42	16:46	2	Áreas intervenidas	

b) Redes de niebla

En el área de estudio se utilizaron 5 redes de niebla, que fueron instaladas en dos zonas de evaluación (Z5 y Z2). Las coordenadas de ubicación de las redes de niebla instaladas se presentan en la Tabla 6-8.

Tabla 6-8. Ubicación las de las redes de niebla para la evaluación de aves

N.º	Zona	EF	Fecha	Hora		Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 M		
				Apertura	Cierre		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m s.n.m.)
Microcuenca Paltic									
1	Z5	-	11/09/2018	06:20	18:00	Red 1	707061	9297547	2025
2			11/09/2018	06:40	17:40	Red 2	707051	9297527	2005
3			11/09/2018	07:00	17:30	Red 3	707060	9297504	2005
4			11/09/2018	07:42	17:15	Red 4	707007	9297476	2005
5			11/09/2018	08:00	17:00	Red 5	706969	9297460	2005
Microcuenca Checos									
6	Z2	EF2	12/09/2018	06:30	14:00	Red 1	708026	9294851	2333
7			12/09/2018	06:48	13:45	Red 2	708006	9294829	2340
8			12/09/2018	07:14	13:30	Red 3	707920	9294557	2373
9			12/09/2018	07:27	13:18	Red 4	707889	9294501	2385
10			12/09/2018	08:00	13:10	Red 5	707896	9294508	2382

6.2.2.3 Mamíferos

En el área de estudio se realizaron censos de mamíferos silvestres en 8 transectos lineales distribuidas en 4 zonas de evaluación. Asimismo, se instalaron 13 cámaras trampa distribuidos en 4 zonas de evaluación. Los hábitats evaluados fueron el bosque montano y áreas intervenidas. Las coordenadas de ubicación de los transectos y las cámaras trampas se detallan en la Tabla 6-9 y Tabla 6-10, además



Handwritten signatures and initials: 'Ch', 'A', 'SM' with arrows pointing to specific rows in the table above.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

en el Anexo 3: Reporte de campo y mapa de la ubicación de los transectos y las cámaras trampa.

a) Transectos

Los transectos estuvieron ubicados en los hábitats como el bosque montano y en el área de estudio, tal como se detalla en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 6-9.

Tabla 6-9. Ubicación de los transectos lineales para los censos de mamíferos

Zona	EF	Transecto	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 17M					
			Inicio		Altitud	Final		Altitud
			Este (m)	Norte (m)	(m s.n.m.)	Este (m)	Norte (m)	(m s.n.m.)
Microcuenca Honda								
Z1	EF1	Transecto 1	710728	9294580	2727	710825	9294730	2657
		Transecto 2	710835	9294764	2649	710967	9295134	2559
Microcuenca Checos								
Z2	EF2	Transecto 3	707629	9294382	2532	707872	9294249	2533
Microcuenca La Lima								
Z4	EF4	Transecto 4	704927	9298853	2585	704783	9298642	2493
		Transecto 5	705147	9298469	2430	705310	9298417	2457
		Transecto 6	705515	9298975	2568	705312	9299070	2653
Microcuenca Ayraca								
Z3	EF3	Transecto 7	704738	9294189	2509	704217	9294111	2623
		Transecto 8	704248	9294016	2670	704705	9294128	2532



Ch

L
T

S
M

b) Cámaras trampa

En el área de estudio se instalaron 13 cámaras trampa, las cuales se distribuyeron en 4 zonas de evaluación. Las coordenadas de ubicación de instalación se presentan en la Tabla 6-10 y la descripción en el Anexo 3: Reporte de campo fauna.

Tabla 6-10. Ubicación de las cámaras trampa en el área de estudio

N.º	Zona	EF	Cámara trampa	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 17M		
					Este (m)	Norte (m)	Altitud (m s.n.m.)
Microcuenca Honda							
1	Z1	EF1	Granja-01	05/09/2018	710728	9294580	2727
2			Granja-02	05/09/2018	710804	9294666	2600
Microcuenca Checos							
3	EF2	Z2	Granja-03	06/09/2018	707881	9294226	2530
4			Granja-04	06/09/2018	708031	9294755	2347
5			Granja-05	06/09/2018	708262	9294879	2300
6			Granja-12	06/09/2018	707661	9294334	2478
Microcuenca Ayraca							
7	Z3	EF3	Granja-06	08/09/2018	704230	9294049	2650
8			Granja-07	08/09/2018	704566	9294060	2580



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

N.º	Zona	EF	Cámara trampa	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 17M		
					Este (m)	Norte (m)	Altitud (m s.n.m.)
9			Granja-08	08/09/2018	704720	9294109	2499
10			Granja-13	08/09/2018	704283	9293971	2689
Microcuenca La Lima							
11	Z4	EF4	Granja-09	07/09/2018	704778	9298740	2512
12			Granja-10	07/09/2018	705261	9298426	2400
13			Granja-11	07/09/2018	705408	9299049	2570

6.2.3 Parámetros y métodos de análisis

En esta sección se detallan los parámetros analizados y las metodología empleadas para el análisis de los datos según la metodología aplicada. Los resultados de la determinación taxonómica de las especies registradas y la sistematización de resultados se encuentran en el Anexo 4.

6.2.3.1 Anfibios y reptiles

Para la evaluación de las 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, 1994) 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, 1994). 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 uno del otro. Los resultados obtenidos mediante esta metodología permiten calcular la riqueza y abundancia relativa de los organismos evaluados.

Para cada VES se tomaron los siguientes datos de campo: hora de inicio y fin de cada evaluación con sus respectivas coordenadas 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) Registros oportunistas

Son observaciones de especímenes que son registrados fuera de las unidades de muestreo como VES (registros de otros especialistas, animales muertos, entre otras). Estos registros contribuyen al conocimiento sobre la ocurrencia de anfibios y reptiles en el área de influencia del proyecto; sin embargo, y a pesar de que frecuentemente producen valiosos registros por localidad, su aporte no fue considerado para los índices de diversidad (Manzanilla y Péfaur, 2000).



Handwritten signature and initials: Ch, A, J, S, H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

6.2.3.2 Aves

Para la evaluación de las aves se utilizó como metodología principal el censo de búsqueda intensiva (BI), y como metodologías complementarias, la fotografía, el playback y redes de niebla. A continuación, se describen cada una de ellas.

a) Censos por búsqueda intensiva (BI)

Para la evaluación cuantitativa de las aves se utilizó el método de censo por búsqueda intensiva en las estaciones de muestreo (Ralph *et al.* 1996, Minam, 2015). En este método, el observador realiza un recorrido con una duración entre 120 y 240 minutos, siguiendo un transecto en un área seleccionada, registrando todos los individuos de cada especie detectados de forma visual y auditiva, anotando el número de individuos por especie.

En la búsqueda intensiva, además se utilizó una cámara fotográfica profesional para tener evidencias fotográficas de las especies en la evaluación. Este método permite obtener un inventario de las especies presentes.

La evaluación se inició en horas de la mañana (8:00 a 12:00 h) y en horas de la tarde (14:00 a 17:00 h), coincidiendo con las horas de mayor actividad de aves. Para la lista de aves se tomaron los siguientes datos: fecha, hora inicio, hora final, coordenadas en UTM. Durante el censo se anotaron todas las especies detectadas de forma visual o auditiva considerando detallar, la especie, el número de individuos y algunas observaciones ecológicas (hábitat y registros reproductivos).

Para la visualización de las especies se emplearon binoculares *Eagle Ranger* 10 x 42 y éstas se determinaron usando la guía de campo *Bird of Peru* (Schulenberg *et al.* 2010). El listado de las aves sigue la clasificación taxonómica y los nombres en español de Plenge (2018).

b) Técnicas de Fotografía

Son utilizadas para ilustrar y confirmar con mayor certeza el registro de algunas especies bastantes crípticas, muy esquivas y difíciles de observar. Se usó las técnicas de fotografía cuando se observaba un ave a distancia cercana en los recorridos de los transectos, 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. Las fotografías respectivas se presentan en el Anexo 4 (registro fotográfico correspondiente a aves).

c) Playback y Grabación de Cantos

Se utilizó para el reconocimiento de especies poco conspicuas o crípticas, que por la similitud de sus patrones de coloración con los de su entorno, o por ser especialmente tímidas son difíciles de detectar visualmente. El uso de grabaciones ayuda a familiarizarse con los cantos de estas especies (Parker, 1991) y sirve para llamar y atraerlas al observador. Esta metodología fue usada en los transectos de búsqueda intensiva.

Las grabaciones se realizan en ocasiones en que el ave vocaliza y no se expone a la presencia de los investigadores en campo. Se toca el mismo canto por 30 s por tres





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

veces y si el ave no responde, bajo la forma de canto o presencia, se continúa con el trabajo con el fin de no perturbarla.

Para el playback y la grabación de cantos se utilizó un *iPod touch*, una grabadora profesional Marantz PMD 661 y un micrófono direccional Sennheiser ME67. Las grabaciones fueron comparadas posteriormente con las referencias vocales de «Birds of Peru» (Boesman, 2009) y de la base de datos de grabaciones disponibles en la colección de «Xeno-canto Foundation» (<http://www.xeno-canto.org>). Esta técnica de *Playback* se usa de manera moderada y con ética sin afectar a la especie, por la territorialidad que hay entre algunas especies e intraespecífica o pueden ocasionarle estrés.

d) Redes de niebla

Con la finalidad de aumentar la riqueza de especies y tener un registro fotográfico de las aves, mas no para calcular abundancias, se utilizaron 5 redes de niebla estándar de 12x2,5 m (Ralph *et al.* 1996) que fueron instaladas en 2 zonas de evaluación. Dichas redes fueron ubicadas en zonas estratégicas ubicadas en entre la vegetación. Las redes se instalaron a las 6:30 h aproximadamente y permaneciendo abiertas hasta las 14:00 y 18:00 h.

Para evitar el maltrato de las aves que pudieran quedar atrapadas, las redes fueron revisadas cada 30 minutos y las aves capturadas fueron colocadas en bolsas de tela. Esta metodología ayuda con el registro fotográfico de las especies presentes en la zona y puede contribuir a aportar información sobre la historia natural y el estado reproductivo de los individuos capturados.



6.2.3.3 Mamíferos

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

a) Censos por transectos

Esta metodología se basa en observaciones directas (observaciones de los individuos), así como observaciones indirectas (huellas, madrigueras, caminos, despojos, heces, emanación de sustancias odoríferas, y osamentas) o cualquier evidencia que indique la presencia de mamíferos silvestres en el área (Aquino, 2001). Esta metodología fue empleada únicamente en la evaluación del 2018.

El censo consistió en recorrer los transectos a una velocidad promedio de 1 km/h con paradas cada 10 minutos con la finalidad de observar el área y poder detectar algún rastro y/o percibir algún ruido que nos indique la presencia de mamíferos silvestres (Aquino, 2001). Los censos fueron realizados por un especialista de la Dirección de Evaluación del OEFA y un apoyo local. El censo se realizó solo de ida y comprendió desde las 09:30 a 15:00 h.

Cada vez que hubo un encuentro directo se procedió a anotar en la libreta de campo la siguiente información: hora, especie, número de individuos (cuando se trataba de grupos), tipo de hábitat, actividad al momento de la detección y composición florística del área. En cuanto a las observaciones indirectas, cada vez que se encontraron evidencias, se anotaron el tipo de registro (huella, camino, madriguera, caminos, despojos, heces, cerdas, emanación de sustancias odoríferas, osamentas), lugar, género y la especie (cuando fue posible su identificación). Estas evidencias fueron registradas con una cámara digital.

Handwritten notes and arrows on the left margin: an upward arrow, the letter 'Ch', and several other symbols including a triangle, a cross, and the letters 'S' and 'H'.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Con el fin de complementar la información para la lista base de especies que habitan en el área de estudio, se hicieron entrevistas no estructuradas a los pobladores locales que participaron como apoyos de campo durante los censos de mamíferos silvestres.

Se formularon preguntas como: ¿Qué especies de mamíferos grandes habitan en los diferentes hábitats de su comunidad?, ¿si realizan cacería diferentes hábitats de su comunidad? ¿Cuál es el principal uso que le dan a la fauna silvestre?, además de la apreciación personal en cuanto al estado actual en que se encuentra la fauna silvestre. Para facilitar la identificación, en algunos casos fue necesario mostrarles las ilustraciones de Emmons y Feer (1996).

Adicionalmente se recopiló información de avistamientos de mamíferos silvestre por investigadores de las otras áreas temáticas que detectaron actividad de mamíferos durante la ejecución de los trabajos de campo.

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 utilizarían 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 ocho pilas alcalinas AA.

• Programación de las cámaras trampa

Las cámaras estuvieron operativas las 24 h y fueron programadas para tomar una fotografía seguida de un video de 30 s con periodos de espera de 2 s. A continuación, presentamos los datos de programación de la cámara.

- Modo: Híbrido
- Tamaño de imagen: 24 megapíxeles
- Formato de imagen: Full screen
- Numero de captura: 1 foto
- Control LED: Medio
- Tamaño de vídeo: 1920x1080
- Duración de vídeo: 10"
- Intervalo: 6"
- Nivel del sensor: Auto
- NV Shutter: Auto
- Camera Mode: 24 horas
- Sonido de vídeo: activado



Handwritten notes and signatures on the left margin, including an arrow pointing up and the letters 'Ch', 'L', 'A', 'S', 'M'.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

● **Instalación de trampas cámara**

Todas las cámaras fueron instaladas en el sotobosque a una altura aproximada de 0,5 m del suelo y fijadas en arboles de mediano fuste con una posición contraria a la salida y ocaso del sol, las cámaras trampa permanecieron activas por 30 días (ver Anexo 3).

Para documentar de manera gráfica la diversidad y abundancia mamíferos silvestres que ocurren en el ámbito de los centros poblados de Las Palmas, La Granja, La Iraca y la Lima, se instalaron 13 cámaras trampa, 11 de las cuales fueron ubicadas en los mismos sitios donde se instalaron en la evaluación realizada el 2017; mientras que las 2 cámaras restantes fueron ubicadas en la parte alta de la quebrada Checos (La Granja) y el sector de Cayaltí (La Iraca) respectivamente.

Los parámetros que se evaluaron en las comunidades de los subcomponentes de mamíferos, aves, anfibios y reptiles fueron: la composición taxonómica (especies), riqueza de especies, abundancia (número de individuos), diversidad alfa y diversidad beta. Estos parámetros se obtuvieron de una evaluación cuantitativa y cualitativa de los datos obtenidos en campo. En la Tabla 6-11 se detallan los parámetros utilizados para esta evaluación.



Tabla 6-11. Parámetros y cantidad de zonas de evaluación considerados para el estudio.

N.º	Parámetros		Cantidad de zonas de evaluación	Hábitats
1	Composición de especies		5 zonas de muestreo	Bosque montano, bosque ribereño, áreas intervenidas
2	Riqueza de especies			
3	Abundancia			
4	Índices de diversidad (alfa y beta)	Índice de Shannon - Wiener (H')		
5		Índice de Simpson (1-D)		
6		Índice de Morisita		

6.2.4 Equipos y materiales utilizados

A continuación, se detallan los equipos y materiales utilizados para la ejecución de la evaluación fauna silvestre en el área de estudio (ver Tabla 6-12).

Tabla 6-12. Equipos utilizados para la evaluación de fauna en el PM La Granja

Sub Componente Ambiental	Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial
Anfibios y Reptiles	Equipo de posicionamiento - GPS	Garmin	Montana 680	4HU005019	952231860270
	Cámara fotográfica profesional digital	Canon	EOS-7D	32021001852	742208970226
	Cámara fotográfica digital	Canon	D30	PC2063	052051001238
	Libreta de campo	<i>Rite in the Rain</i>	310	S/S	Material comprado
	Bolsas de tela medianas	S/M	S/M	S/S	Equipo personal
	Vernier	S/M	S/M	S/S	Equipo personal

Handwritten notes: 'Ch', 'A', 'J', 'S', 'H' with arrows pointing to the stamp and table area.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Sub Componente Ambiental	Equipos/Materiales	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial
	Balanzas (10g y 20g)	Pesola	S/M	S/S	Equipo personal
	Pinzas y tijeras finas de disección	S/M	S/M	S/S	Equipo personal
	Bolsas de plástico	Ziploc	S/M	S/S	Material comprado
	Rotuladores	Sharpie	S/M	S/S	Material comprado
	Tapers de plástico	REY	Rectangular	S/S	Material comprado
	Papel absorbente	Elite	S/M	S/S	Material comprado
	Analgésico general (reptiles)	Halatal	S/M	S/S	Material comprado
	Benzocaína 7.5% (anfibios)	Bdent	S/M	S/S	Material comprado
	Guantes quirúrgicos	S/M	S/M	S/S	Material comprado
	Jeringas (1ml, 10 ml)	S/M	S/M	S/S	Material comprado
	Mascarillas	S/M	S/M	S/S	Material comprado
	Etiquetas adhesivas	3M	S/M	S/S	Material comprado
	Frascos transparentes (1L, tapa blanca, boca ancha)	S/M	S/M	S/S	Material comprado
	Alcohol de 96°	S/M	S/M	S/S	Material comprado
Formol 40%	S/M	S/M	S/S	Material comprado	
Aves	Equipo de posicionamiento - GPS	Garmin	Montana 680	4HU005025	952231860274
	Cámara fotográfica profesional digital	Canon	Eos Mark II	32021001851	742208970225
	Lente teleobjetivo	Canon	EFS 55-250 mm	521301635	Equipo personal
	Redes de niebla	S/M	12 x 2,5 m	S/S	Equipo personal
	Bolsas de tela	S/M	40x25 cm	S/S	Equipo personal
	Binocular	Eagle Optics	Ranger 10x42	36929	Equipo personal
	Bolsas de plástico	Ziploc	S/M	S/S	Material comprado
	Libreta de campo	Rite in the Rain	310	S/S	Material comprado
	Pilas alcalinas	Duracell	S/M	S/S	Material comprado
Rotuladores	Sharpie	S/M	S/S	Material comprado	
Mamíferos	Equipo de posicionamiento - GPS	Garmin	Montana 680	4HU005154	952231860252
	Cámara fotográfica profesional digital	Canon	EOS-7D	32021001853	742208970227
	Libreta de campo	Rite in the Rain	310	S/S	Material comprado
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170304221	952214800005
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170314523	952214800026
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170304189	952214800015
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170313955	952214800009
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170303223	952214800007



↑
Ch
A
+
S
H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Sub Componente Ambiental	Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170316215	952214800022
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170314487	952214800020
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170315541	952214800006
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170304212	952214800013
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170305100	952214800008
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170303430	952214800010
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170305061	952214800011
	Cámara trampa	Bushnell	119877	B170316431	952214800012

6.2.5 Criterios de comparación

Los resultados de la evaluación de fauna silvestre serán comparados con los resultados de los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) del administrado y con estudios en ecosistemas similares cercanos al área de estudio.

6.2.6 Análisis de datos

La información obtenida de la evaluación de campo fue analizada posteriormente de acuerdo con los métodos cuantitativos y cualitativos usados. Los resultados se analizaron por tipo de hábitat y zona de evaluación.

6.2.6.1 Diversidad alfa

a) Composición, riqueza y abundancia

Se realizó la clasificación taxonómica por cada subcomponente evaluado de fauna silvestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) siguiendo una categoría taxonómica (orden, familia y especie).

Para la determinación taxonómica de las especies de anfibios y reptiles registrados y colectados durante las evaluaciones, se utilizaron claves taxonómicas especializadas (Peters y Donoso-Barros, 1979; 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, se siguió la clasificación taxonómica de la lista de aves de Perú (Plenge, 2017); 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).

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). Mientras que la abundancia es la suma total de los individuos de una especie o especies obtenida mediante un muestreo (Bibby *et al.*, 1998).



Handwritten blue initials: C, A, S, H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

En el caso de mamíferos mayores, para estimar la abundancia de especies bajo la metodología de censo por transectos se utilizaron los índices de ocurrencia (IO) y abundancia (IA) (Boddicker *et al.*, 2002). A continuación, se describen ambos 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 alcanzan un mínimo de 10 puntos o más, se concluye que la especie está presente en el sitio. Los valores para cada uno de estos registros están contenidos en la Tabla 6-13.

- Índice de abundancia (IA)

La aplicación del índice de abundancia es el más apropiado cuando se desea cubrir una mayor área de evaluación en un tiempo relativamente corto. En este sentido, se empleó la metodología descrita por Rodríguez y Amanzo (2001), donde señalan que 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 es la sumatoria del producto resultante de la multiplicación del valor de un tipo de evidencia por el número de veces en que fue registrado (ver Tabla 6-13).

Tabla 6-13. Puntaje para diferentes tipos de evidencias utilizado para calcular el índice de ocurrencia

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 odoríferas	5
Evidencias de baja calidad:	-
Camas, madrigueras, caminos, rasguños	4
Restos fecales	4

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

- Recolección de datos fotográficos y análisis de información

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



Handwritten notes and signatures: an arrow pointing up, 'Ch', 'L', a star, and 'SM'.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

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).

b) Estimación de la riqueza esperada

- Curva de acumulación de especies

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.

Para realizar la curva de acumulación de especies y estimador de Chao 1 se usó el programa EstimateS 7.5 (Colwell, 2005), 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.

Para elaborar la curva de acumulación de especies se usaron los valores de especies observadas (Sobs Mao Tau) combinada con el esfuerzo de muestreo.

- Estimador de Chao 1

Para predecir la riqueza de especies se utilizó un estimador no paramétrico Chao 1 (Moreno, 2001). Se utilizó este método no paramétrico, debido a que utiliza las abundancias de las especies.

Chao 1: es un estimador del número de especies en una comunidad basado en las especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

Su fórmula es:

$$\text{Chao 1} = S + (a^2/2b)$$

Dónde:

S = número de especies en una muestra

a = número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra.

b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra

c) Índices de diversidad

Para el análisis de diversidad de especies de fauna silvestre evaluados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) se utilizaron los índices de Shannon-Wiener y Simpson.

- 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 (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995, citados en Moreno, 2001). 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



Handwritten notes: a vertical list of symbols including a triangle, 'Ch', 'L', a plus sign, and 'S'.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988 citado en Moreno, 2001). Su fórmula es:

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

Dónde:

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.

- 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 (Magurran, 1988; Peet, 1974 citados en Moreno, 2001). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1-D.

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

Dónde:

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 1.7) (Hammer *et al.*, 2001) y PRIMER v6 (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.

6.2.6.2 Diversidad beta

Para la evaluación de la diversidad beta de las especies fauna silvestre (anfibios, reptiles y aves) se usó un índice de similitud, mediante el índice de Morisita (cuantitativo, basado en abundancias) se calculó mediante el programa estadístico Past (Hammer *et al.*, 2001). Este índice de similitud son ampliamente empleado y recomendado para inventarios biológicos (Moreno, 2001). El índice de Morisita estima similitudes basado en las abundancias registradas por especies (Krebs, 1999) en los hábitats evaluados.

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

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

Dónde:



Ch

A

A

S





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Xij, Xik: número individuos de la especie i en las muestras j y k

Nj: $\sum X_{ij}$: total de individuos en la muestra j

Nk: $\sum X_{ik}$: total de individuos en la muestra k

Para facilitar el análisis de los valores de similitud de manera visual, se procederá a la elaboración de dendrogramas mediante la unión de pares promedio (Sokal y Michener, 1958; Crisci y López, 1983) utilizando el programa estadístico Past (Hammer *et al.*, 2001).

6.2.6.3 Determinación de especies endémicas y amenazadas de fauna silvestre

En cuanto a los anfibios y reptiles, las especies endémicas se determinaron 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 y Hošek, 2018), «Amphibian species of the world» (Frost, 2018), Amphibiaweb (2018) y la página de la Lista Roja de especies amenazadas de la International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2018).

Para aves, las especies endémicas y migratorias de Perú se determinaron según Schulenberg *et al.* (2010) y Plenge (2018) y las especies endémicas de las *Endemic Birds Areas* (EBA) según Stattersfield *et al.* (1998) y de los biomas se determinaron según Stolz *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.

Para determinar las especies amenazadas de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves, y mamíferos) obtenidas en la presente evaluación, se contrastó 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 con la clasificación internacional según la IUCN (2018). Asimismo, se listaron las especies incluidas en los apéndices de la CITES (2017) y las especies incluidas en los apéndices de la *Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals* (por sus siglas en inglés, CMS) (2015).

7. RESULTADOS

7.1 Flora silvestre

Los resultados de la evaluación de flora «arbórea», realizadas en base a la evaluación de seis parcelas permanentes (FL1, FL2, FL3, FL4, FL5 y FL6 evaluación cuantitativa) en cuatro zonas, relacionados a la composición y diversidad 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. Adicionalmente, se realizó la evaluación mediante colectas generales (evaluación cualitativa) en la zona 5 (Z5), en ella se muestra la composición arbórea y la de otros hábitos de un tramo la quebrada Paltic. Además, con la finalidad de fortalecer la distinción de la vegetación arbórea entre las parcelas evaluadas y las colectas generales se presenta los resultados de los métodos estadísticos multivariados utilizados en el presente estudio.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

7.1.1 Composición y diversidad.

La composición de las especies arbóreas y arborescentes en el PM La Granja esta evaluada, i) Mediante parcelas permanentes. Y, ii) Mediante colectas generales (cualitativa), por tanto, la suma de ambos resultados se detalla a continuación.

La composición florística para esta evaluación (árboles, arborescentes, arbustos, epifitas y algunas herbáceas) en el PM La Granja, tiene como resultado la evaluación de 596 individuos, los cuales están repartidos en 200 especies, 123 géneros y 61 familias. Asimismo, las familias más con mayor cantidad de individuos fueron. Lauraceae (127 individuos), Cyateaceae (33), Myrtaceae (26), Sabiaceae (25), Meliaceae (24), Symplocaceae (23) entre otras familias que se detallan en el Anexo 4: Reporte de resultados. Sin embargo, es importante resaltar que no se hicieron evaluaciones intensivas de otros estratos (hábitos), tales como hierbas, lianas y epifitas. Entre ellas las Pteridophytas y las familias Orchidaceae y Bromeliaceae. Sin embargo, es importante resaltar que las colectas generales (evaluación cualitativa) apporto en total 70 especies (37 árboles y arborescentes, además de 33 especies de otros hábitos evaluados indirectamente).

7.1.1.1 Composición y diversidad arbórea en parcelas permanentes (e. cuantitativa)

a) Composición arbórea en parcelas permanentes

La composición arbórea mayor o igual a 10 cm de diámetro, de las seis parcelas ubicadas en las cuatro microcuencas de la cuenca Chamaya, en el área de influencia del PM La Granja, y en base a la evaluación de 500 individuos arbóreos y arborescentes está distribuida taxonómicamente en 130 especies, 71 géneros y 44 familias (Ver Figura 7-1).

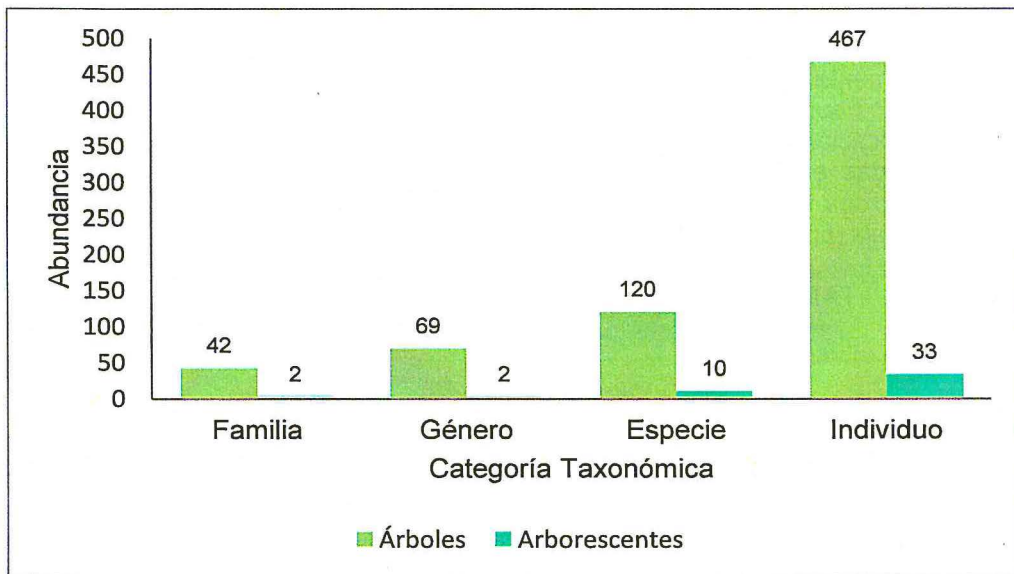


Figura 7-1. Composición y diversidad arbórea en base a las seis parcelas

Y dentro de ella, las familias Lauraceae (117 individuos), Cyatheaceae (30), Myrtaceae (23), Meliaceae (22), Sabiaceae (22), Symplocaceae (22), Celastraceae (21), Boraginaceae (14), y Chloranthaceae (14) son las 10 familias con más individuos en las parcelas evaluadas.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

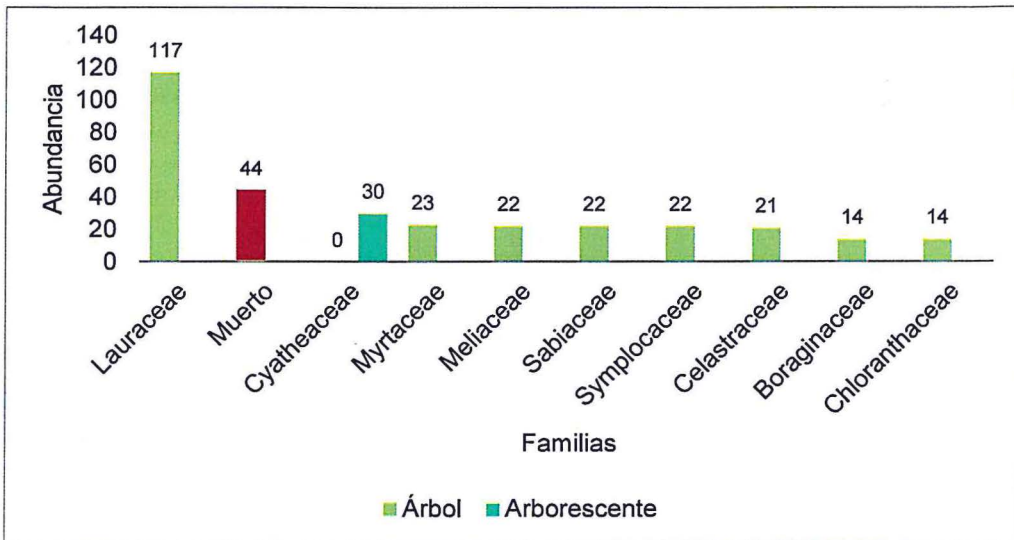


Figura 7-2. Familias con más individuos en base a las seis parcelas

Para mayor detalle, el Anexo 4: Reporte de resultados flora, presenta la lista de especies registradas en cada parcela; sin embargo es importante recalcar que, dentro de los 500 individuos evaluados se registraron 44 individuos arbóreos y arborescentes muertos en pie a causa del incendio ocurrido el 2016, dichos individuos muertos corresponden a las parcelas FL4 y FL5 evaluadas en la microcuenca La Lima (Ver Figura 7-2).

No obstante, la composición taxonómica de las parcelas ubicadas en cada microcuenca, zona y ecosistema frágil (EF) se detalla en la Figura 7-3.

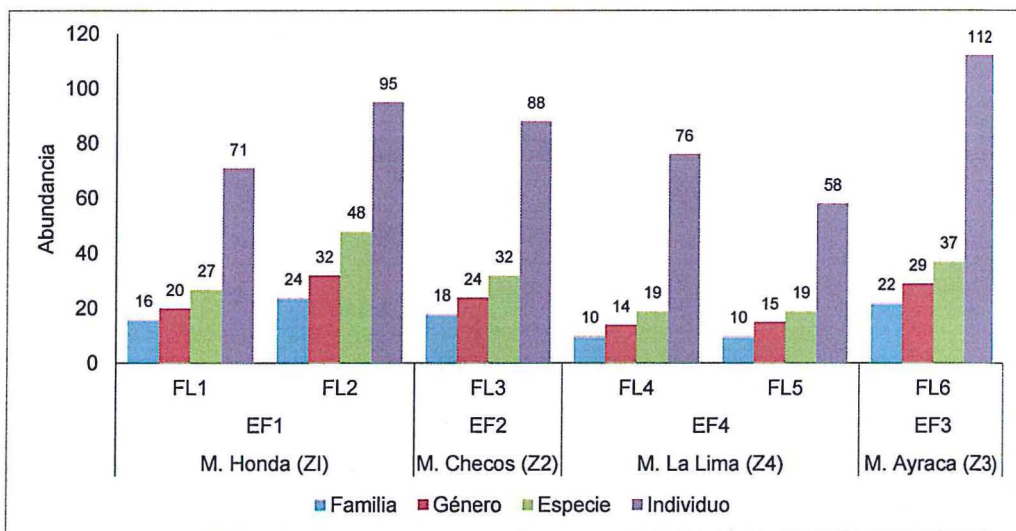
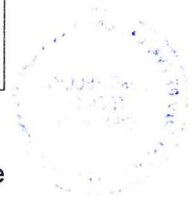


Figura 7-3. Composición taxonómica en base a las seis parcelas

La parcela FL6 (112 individuos) presenta mayor abundancia de individuos en el ecosistema frágil EF3 que corresponde a la microcuenca Ayraca, del mismo modo la parcela FL2 ubicada en la microcuenca Honda y el ecosistema frágil EF1 es la segunda parcela con mayor cantidad de individuos (95 individuos) además, es la más rica en especies (48 especies). Sin embargo, las parcelas FL4 y FL5 ubicadas en la microcuenca La Lima en el ecosistema frágil EF4 son las menos abundantes



Handwritten signature/initials: Ch, A, J, S, H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

(76 y 58 respectivamente) y menos diversas (ambas únicamente con 19 especies), debido principalmente a que en estas parcelas se registraron 44 individuos muertos en pie, como efecto del incendio forestal ocurrido en estos bosques montanos el 2016.

• **Microcuenca Honda**

En esta microcuenca se instalaron y evaluaron dos parcelas permanentes de 0,1 ha (20 x 50 metros cada una), las cuales las detallamos a continuación.

Parcela FL1. Parcela ubicada en fragmento de Bosque Montano Occidental Andino (Bm-oca) en la parte alta de la quebrada Honda, en la ladera norte del cerro Chucate, perteneciente al centro poblado de La Palma de Paraguay. Esta parcela presento 71 individuos arbóreos, distribuidos en 16 familias, 20 géneros y 27 especies (Ver Figura 7-3). De las cuales, la más familia más dominante fue Celastraceae con la especie *Maytenus verticillata* (19 individuos), seguida de la familia Lauraceae (13 individuos) con 7 especies, siendo *Nectandra guararipo* y *Endlicheria* sp2 las más abundantes, seguida de *Nectandra* sp3, *Aniba* sp1, *Nectandra sordida* y *N. discolor*. Otra de las familias más abundantes son Sabiaceae y Solanaceae ambas con 6 individuos, de las cuales *Meliosma glossophylla*, *Meliosma caballeroensis* y *M. sp1* (Sabiaceae) y *Solanum sycophana* y *Solanum clivorum* (Solanaceae), además están las familias Chloranthaceae, Myrtaceae, Boraginaceae y Clethraceae entre otras (Ver Figura 7-4) a más detalle en el Anexo 4: Reporte de resultados flora.



Handwritten signature and initials.

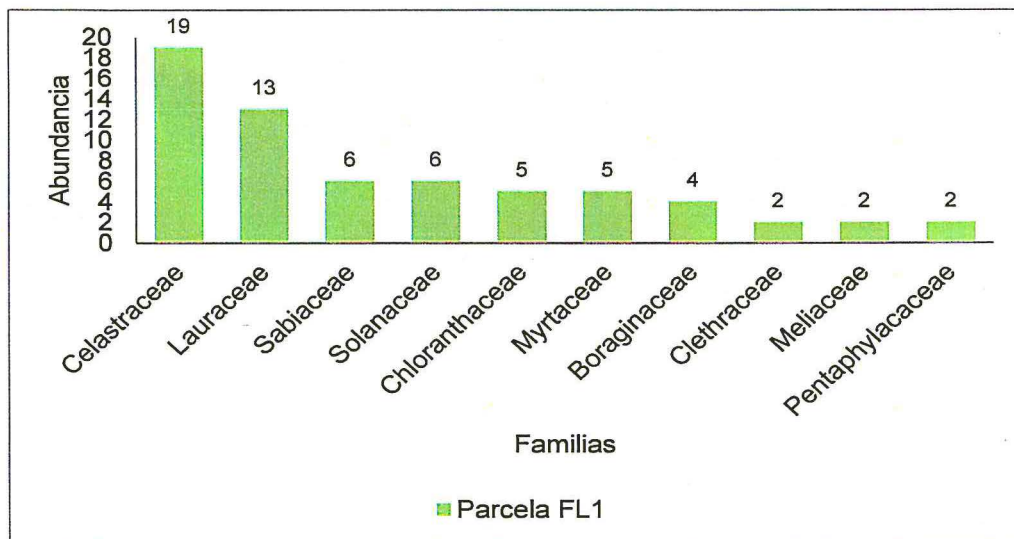


Figura 7-4. Familias con más individuos en la parcela FL1

Parcela FL2. Parcela ubicada en fragmento de Bosque Montano Occidental Andino (Bm-oca), a 10 metros al este del reservorio de captación de agua para consumo del centro poblado La Palma de Paraguay en la parte alta de la quebrada Honda. Esta parcela presentó 95 individuos arbóreos, distribuidos en 24 familias, 32 géneros y 48 especies (Ver Figura 7-3).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

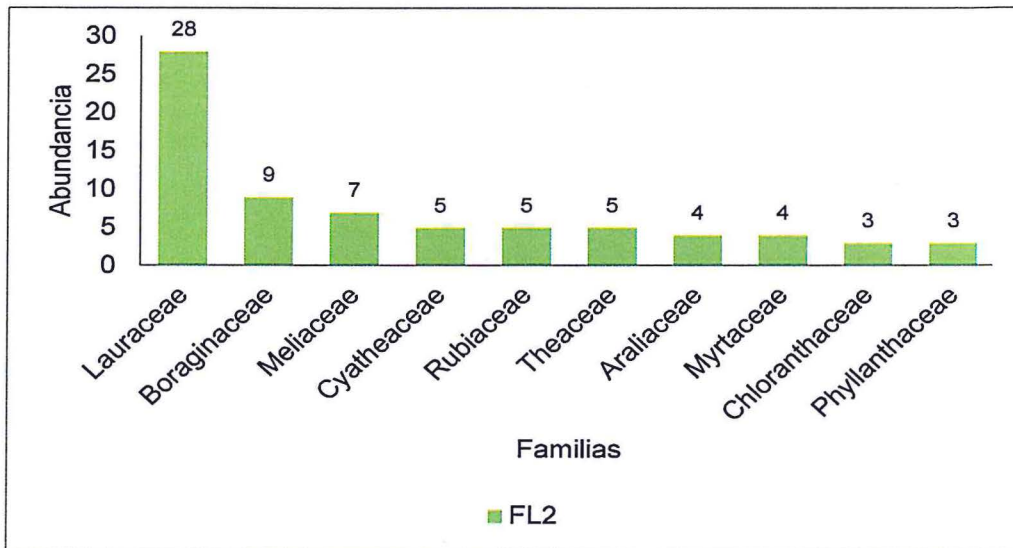


Figura 7-5. Familias con más individuos en la parcela FL2

De las cuales, la familia más abundante fue Lauraceae (28 individuos) con once especies, entre ellas *Nectandra sórdida* y *Persea bolduifolia* (ambas con 6 individuos) como las más abundantes, seguida de *Endlicheria arunciflora* y *Endlicheria* sp1, además de *Nectandra* sp3 y *Persea sphaerocarpa* entre otras. La familia Boraginaceae (9 individuos) es la segunda más abundante con las especies *Tournefortia fuliginosa* y *Tournefortia scabrida*; como tercera más abundante esta la familia Meliaceae con las especies *Ruagea sp1* y *Ruagea sp2*, además de *Guarea kunthiana*. Asimismo, la familia típica de estos ecosistemas montañosos Cyatheaceae (5 individuos) con tres especies *Cyathea fulva*, *Cyathea squamipes* y *Cyathea* sp3 entre otras (Ver Figura 7-5 y Anexo 4: Reporte de resultados flora).

• **Microcuenca Checos**

En esta microcuenca se instaló y evaluó una parcela permanente de 0,1 ha (20 x 50 metros), las cuales las detallamos a continuación.

Parcela FL3. Parcela ubicada a la margen izquierda de la quebrada Checos, en fragmento de Bosque Montano Occidental Andino (Bm-oca), a 50 metros de un campo de cultivo de granadilla, a la ladera norte del cerro Checos, perteneciente al centro poblado de La Granja. Esta parcela presentó 88 individuos arbóreos, distribuidos en 18 familias, 24 géneros y 32 especies (Ver Figura 7-3), donde la abundancia de individuos por familia es más equitativa. De las cuales, la familia más dominante fue Anacardiaceae (11 individuos) con cinco especies, entre ellas la especie *Ochoterena colombiana* (4 individuos), *Tapirira cf. Guianensis* (3 individuos), *Toxicodendron sp1* y *Mauria sp1*; la segunda familia más abundante en individuos es Sapindaceae (11 individuos) principalmente con las especies *Cupania latifolia* y *Cupania sp1*; La familia Melastomataceae es la tercera más abundante principalmente con la especie *Miconia adinantha* y *Miconia sp1*; del mismo modo la familia Myrtaceae con las especies *Myrcia splendens*, *Myrcia sp1*, *Calypttranthes paniculata* y *Calypttranthes sp3*; seguida de las familias Lauraceae, Sapotaceae, Meliaceae, Rutaceae entre otras como se detalla en la Figura 7-6 y Anexo 4: Reporte de resultados flora.



Ch

d

+

S
M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

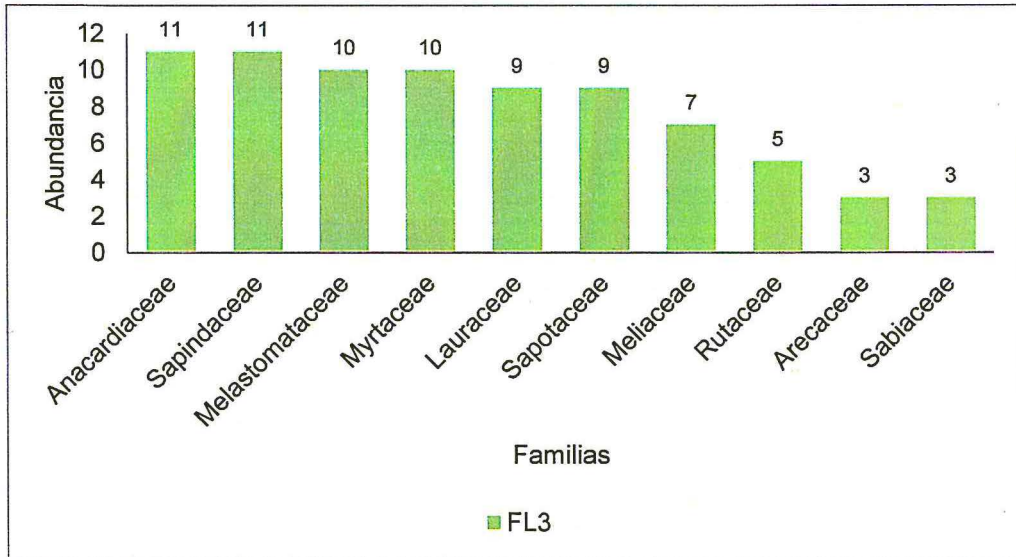


Figura 7-6. Familias con más individuos en la parcela FL3

• **Microcuenca Ayraca**

En esta microcuenca se instaló y evaluó una parcela permanente de 0,1 ha (20 x 50 metros), la cual la detallamos a continuación.

Parcela FL6. Parcela ubicada en fragmento de Bosque Montano Occidental Andino (Bm-oca), a la margen derecha de la quebrada Cayalti, en la ladera norte del cerro Congona, perteneciente al caserío de La Iraca. Esta parcela presentó 112 individuos arbóreos, distribuidos en 22 familias, 29 géneros y 37 especies (Ver Figura 7-3), donde la abundancia de individuos por familia es dominada principalmente por tres familias. De las cuales, la familia Symplocaceae fue la más dominante (21 individuos) con su única especie *Symplocos sandemanii*; la familia Lauraceae (17 individuos) con cinco especies, de las cuales *Nectandra* sp3 es la más abundantes, seguida de *Ocotea arenaria*, *Persea subcordata*, *Beilschmiedia alloiophylla* y *Aniba* sp1; también la familia Cyatheaceae (15 individuos) con tres especies, entre ellas *Cyathea atahuallpa*, *Cyathea* sp1 y *Cyathea* sp2; otra importante familia de estos ecosistemas es Sabiaceae, con las especies *Meliosma glossophylla* y *Meliosma frondosa*; y otras familias típicas de bosque montano, como Araliaceae, Clethraceae, Phyllanthaceae, Primulaceae, Chloranthaceae y Myrtaceae entre otras que están detalladas en la Figura 7-7 y Anexo 4: Reporte de resultados flora.



Handwritten signatures and initials in blue ink.





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

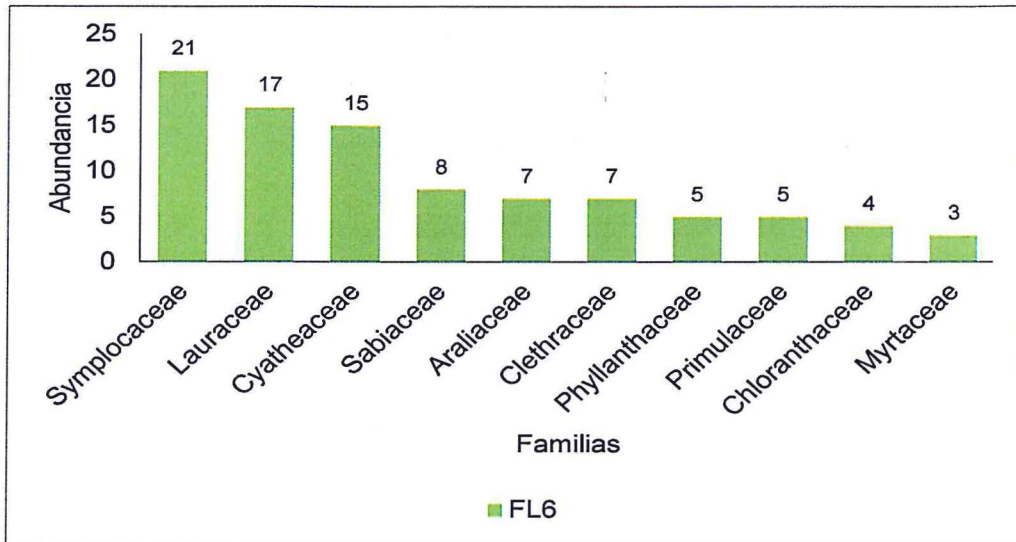


Figura 7-7. Familias con más individuos en la parcela FL3

• **Microcuenca La Lima**

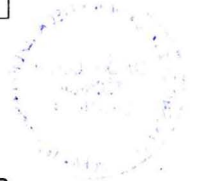
En esta microcuenca se instalaron y evaluaron dos parcelas permanentes de 0,1 ha (20 x 50 metros cada una), las cuales las detallamos a continuación.

Parcela FL4. Parcela ubicada en fragmento de bosque en recuperación (post incendio ocurrido el 2016), a la margen derecha de la quebrada Chorro Blanco, en la ladera sur del cerro Paja Blanca perteneciente al centro poblado de La Lima. Esta parcela presento 76 individuos arbóreos, distribuidos en 10 familias, 14 géneros y 19 especies (Ver Figura 7-3), donde la abundancia de individuos por familia es dominada principalmente por la familia Lauraceae (17 individuos) con seis especies, de las cuales la especie más dominante fue *Endlicheria* sp2, *Ocotea balanocarpa*, *Aniba* sp3, *Beilschmiedia tovarensis*, *Nectandra reticulata* y *Ocotea arenaria*; seguida de la familia Cyatheaceae (6 individuos) con tres especies *Cyathea* sp3, *Cyathea selloviana* y *Cyathea delgadii*; también la familia Malpighiaceae (6 individuos) con las especies *Byrsonima crassifolia* y *Byrsonima* sp1. Además, de la familia Theaceae otra típica familia de bosques montanos con la especie *Gordonia fruticosa* y otras comunes como Phyllanthaceae, Melastomataceae, Chloranthaceae, Clusiaceae y Euphorbiaceae entre otras (Ver Figura 7-8 y Anexo 4: Reporte de resultados flora. Es importante recalcar que, en esta parcela se registró la mayor cantidad de individuos muertos en pie (34 individuos), principalmente a causa del incendio ocurrido el 2016, que como consecuencia es una de las parcelas menos rica en especies.

Parcela FL5. Parcela ubicada en fragmento de bosque en recuperación (post incendio ocurrido el 2016), a la margen derecha de la quebrada Chorro Blanco, en la ladera sur del cerro Paja Blanca perteneciente al centro poblado de La Lima. Esta parcela presento 58 individuos arbóreos, distribuidos en 10 familias, 15 géneros y 19 especies (Ver Figura 7-3). Donde las familias Lauraceae, Cyatheaceae, Meliaceae, Celastraceae y Sabiaceae son las cinco familias con más individuos (Ver Figura 7-8).



Handwritten notes: an upward arrow, the letters 'Ch', 'A', and 'SM'.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

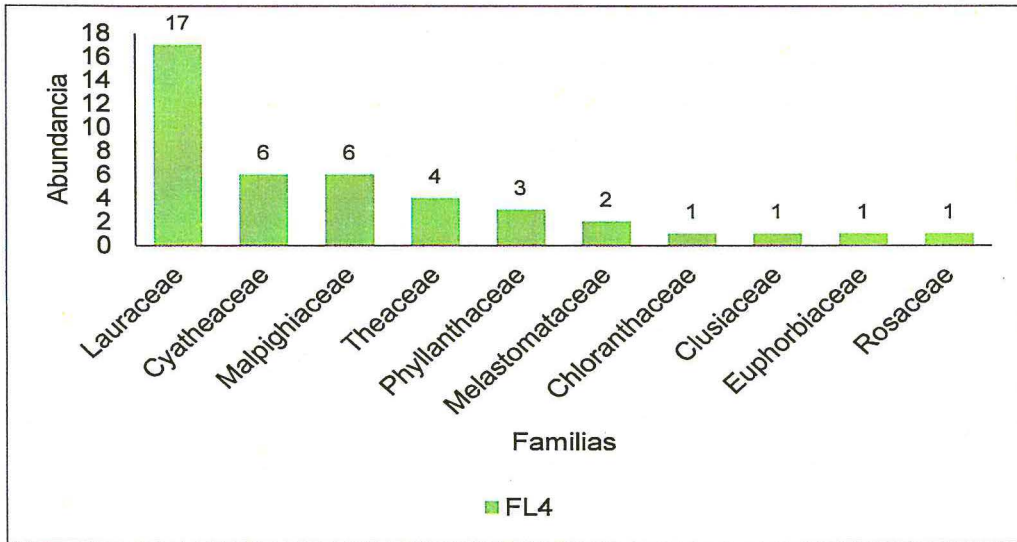


Figura 7-8. Familias con más individuos en la parcela FL4

Asimismo, en la Parcela FL5 la abundancia de individuos por familia es dominada principalmente por la familia Lauraceae (33 individuos) con ocho especies de las cuales *Endlicheria sp2* es la más abundante (23 individuos), seguida de *Aniba sp1*, *Aniba guianensis*, *Nectandra sórdida*, *Ocotea balanocarpa* y *Ocotea ovalifolia*; seguidas de las familias Cyatheaceae y Meliaceae, entre ellas *Cyathea delgadii* y *Cyathea catacampta* (Cyatheaceae); *Guarea kunthiana* y *Trichilia tomentosa* (Meliaceae), Celastraceae con su especie *Maytenus verticillata* y Sabiaceae con la especie *Meliosma glossophylla*. Además, Chloranthaceae, Myrtaceae y Solanaceae entre otras registradas en la Figura 7-9 y Anexo 4: Reporte de resultados flora.

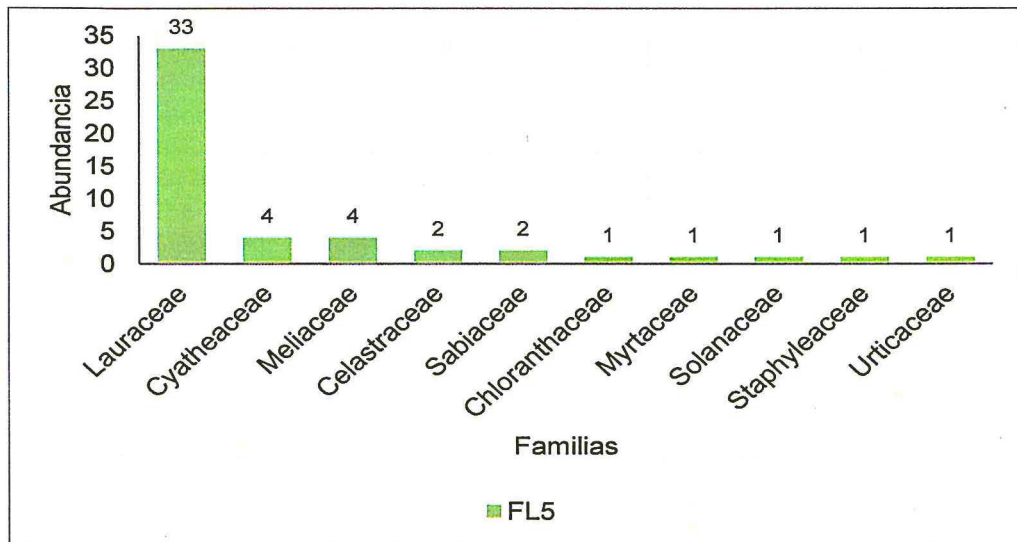


Figura 7-9. Familias con más individuos en la parcela FL5

b) Diversidad Alfa Fisher en parcelas permanentes

De acuerdo con los resultados del índice de diversidad presentados en la Figura 1-10, existe diferenciación entre los valores correspondiente a las parcelas de cada zona: Por ejemplo en la zona (Z1) que corresponde a la parte alta de la microcuenca



Handwritten notes: an upward arrow, 'Ch', 'L', 'J', 'S', 'M'.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

de la quebrada Honda, la parcela FL2 es la más diversa respecto a las demás parcelas. Sin embargo, las parcelas menos diversas (FL4 y FL5) corresponde a la microcuenca de la quebrada La Lima, debido principalmente a la abundancia y dominancia de especies de la familia Lauraceae. Y, sobre todo, a la presencia de individuos muertos como consecuencia del incendio forestal del 2016 (Ver Figura 1-10 y Anexo 3: Reporte de resultados flora. Cabe resaltar que las especies presentes y dominantes en estas parcelas cumplen un rol importante en la dinámica de estos fragmentos de bosque montano, principalmente su rol ecológico. Este resultado concuerda con lo presentado en la Figura 7-3, donde la cantidad de especies e individuos en la parcela FL2 de la zona (Z1) es la más rica y abundantes en individuos.

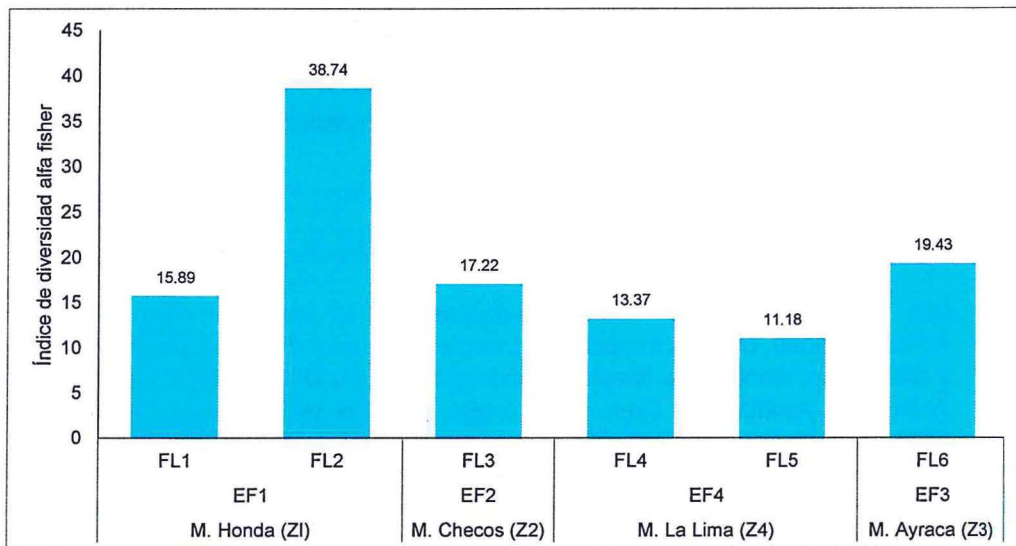
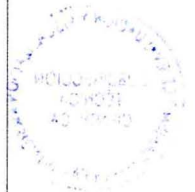


Figura 7-10. Diversidad arbórea según el índice de diversidad Alfa Fisher

7.1.1.2 Composición de flora mediante colecta generales zona 5 – Z5 (e. cualitativa)

La composición y diversidad arbórea en esta zona, fue principalmente basada en colectas generales (conocida también como evaluación cualitativa) que corresponde al tramo que va a lo largo de la quebrada Paltic, desde al campamento del proyecto minero de La Granja hasta 500 metros aguas arriba. La vegetación es dominada principalmente por matorral y bosque montano de quebrada (ribera). A lo largo de este tramo se determinaron 35 especies arbóreas, repartidas en 34 géneros y 26 familias. También, a lo largo de esta quebrada se evidencio presencia de áreas de cultivo de maíz, café y frutales varios. Además, otra de las formaciones vegetales registradas corresponde a 17 especies epifitas, repartidas en 12 géneros y 5 familias, siendo las orquídeas (Orchidaceae) y bromelias (Bromeliaceae) las más llamativas y ecológicamente importantes, como se detalla en la Figura 7-11.



Handwritten notes and signatures on the left margin, including an arrow pointing up, the letters 'Ch', and other illegible marks.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

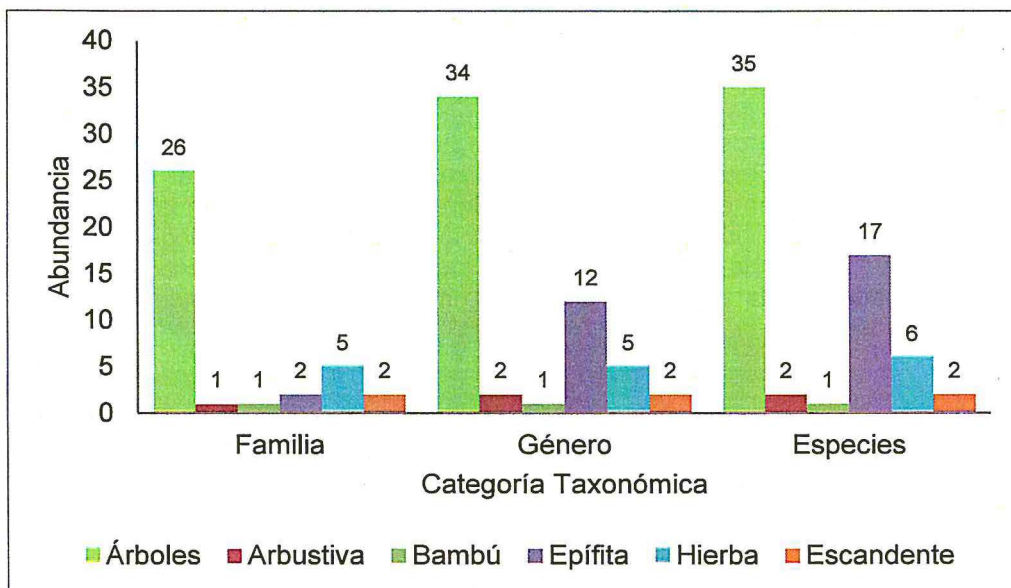


Figura 7-11. Composición de especies de flora en la zona 5 (Z5 – Quebrada Paltic)

Las familias arbóreas más abundantes en la zona 5 (Z5) son la familia Anacardiaceae, con las especies *Ochoterena colombiana*, *Toxicodendron striatum* y *Mauria* sp; también la familia Euphorbiaceae con las especies *Acalypha padifolia*, *Alchornea glandulosa* y *Croton abutiloides*, seguida de la familia Bignoniaceae con la especie *Tabebuia sp1* entre las especies arbóreas silvestres. Asimismo, se pudo registrar especies arbóreas introducidas como *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Alnus acuminata* (aliso), *Inga ynga* (paca) entre otras (Ver Figura 7-12 y Anexo 4. Reporte de resultados flora).

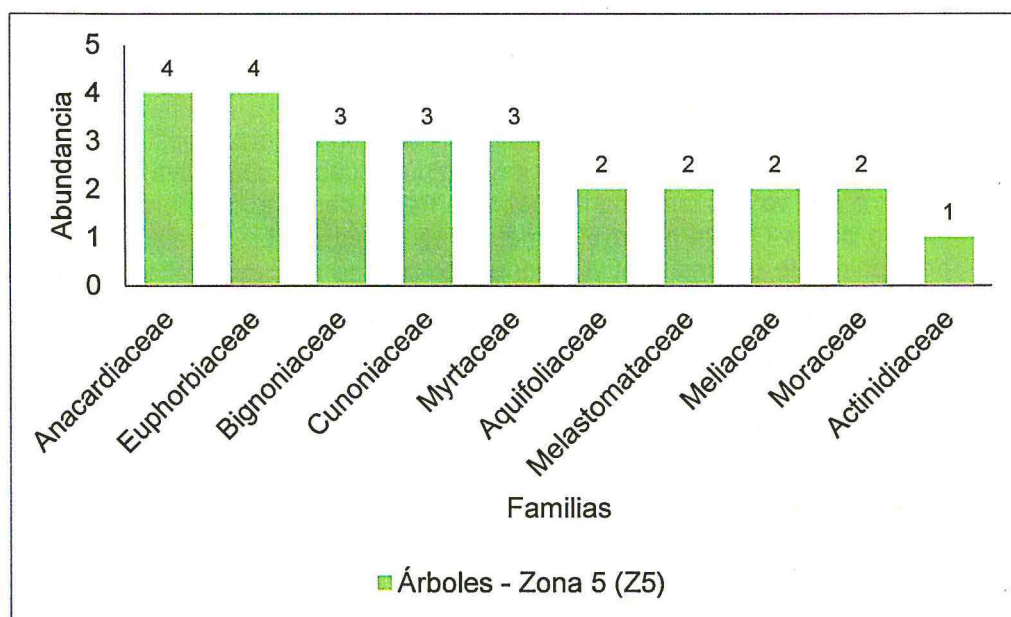
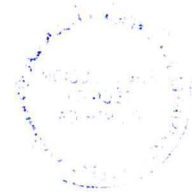


Figura 7-12. Familias con más individuos en base a las seis parcelas



Handwritten signature and initials.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

7.1.2 Índice de valor de importancia (I.V.I)

La importancia ecológica relativa de las especies arbóreas determinadas en el área de estudio de cada parcela, fue analizada mediante el cálculo del índice de valor de importancia. En consecuencia, las 10 especies arbóreas más importantes de la comunidad vegetal evaluada en cada parcela se presentan en las Figuras 7-13. Para mayor detalle, la información completa del I.V.I se detalla en el Anexo 4: Reporte de resultados flora.

De acuerdo con la Figura 7-13 dentro de las 10 especies ecológicamente más importantes para cada parcela en el sector que corresponde a la parte alta de la microcuenca de la quebrada Honda (Z1-EF1-FL1 y Z1-EF1-FL2), ambas ubicadas en fragmento de Bosque Montano Occidental Andino (Bm-oca), y pertenecientes al centro poblado de La Palma de Paraguay. Presentan especies que pueden desarrollarse con facilidad en estos fragmentos. Además, es importante resaltar que cada parcela tiene características independientes, cada una con especies únicas en su composición y principalmente, con una o dos especies dominantes como; *Maytenus verticillata*, *Hedyosmum angustifolium*, *Myrcia splendens*, *Nectandra sórdida* y *Persea bolduifolia*; sin embargo, presentan especies en común, como; especies del genero *Nectandra*, *Persea*, *Cinchona*, *Gordonia* típicas de estos ecosistemas entre otras que se detalla en el Anexo 4: Reporte de resultados flora.

La parcela ubicada en la microcuenca de la quebrada Checos (Z2-EF2-FL3), según el índice de valor de importancia, es compartida de forma gradual entre las especies *Pouteria lucuma*, *Miconia adinantha*, *Guarea kunthiana*, *Cinnamomum triplinerve*, además de *Cupania latifolia* y *Ceroxylon parvifrons* entre otras que se detalla en la Figura 7-13 y Anexo 4: Reporte de resultado flora.

Asimismo, la parcela ubicada en la microcuenca de la quebrada Ayraca (Z3-EF3-FL6) tiene a las especies ecológicamente más importantes como; *Symplocos sandemanii* y *Nectandra* sp3 como las más importantes, seguidas de otras especies típicas de bosques montanos como *Clethra revoluta*, *Cyathea atahuallpa*, *Meliosma glossophylla* y *Oreopanax jeskii* como se detalla en la Figura 7-13 entre otras.

Y, dentro de la microcuenca de la quebrada La Lima en base a la evaluación de dos parcelas, ambas en fragmentos de bosque montano en recuperación (debido a un incendio forestal ocurrido el 2016). Las 10 especies ecológicamente más importantes para cada parcela (Z4-EF4-FL4 y Z4-EF4-FL5) son: *Endlicheria* sp2 (en ambas parcelas), *Byrsonima crassifolia*, *Ocotea balanocarpa* y *Gordonia fruticosa* entre otras. Y, *Aniba* sp1, *Guarea kunthiana*, *Maytenus verticillata*, además de *Cyathea delgadii* (Ver Figura 7-13 y Anexo 4: Reporte de resultados flora).

Es importante recalcar que las especies registradas en estas seis parcelas, son típicas de bosque montano. Asimismo, cada fragmento tiene sus especies independientes respecto a otro fragmento, aun formando parte del mismo ecosistema. Sin embargo también comparten muchas especies que no son abundantes y dominantes (Ver Anexo 4).



Handwritten signature and initials





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

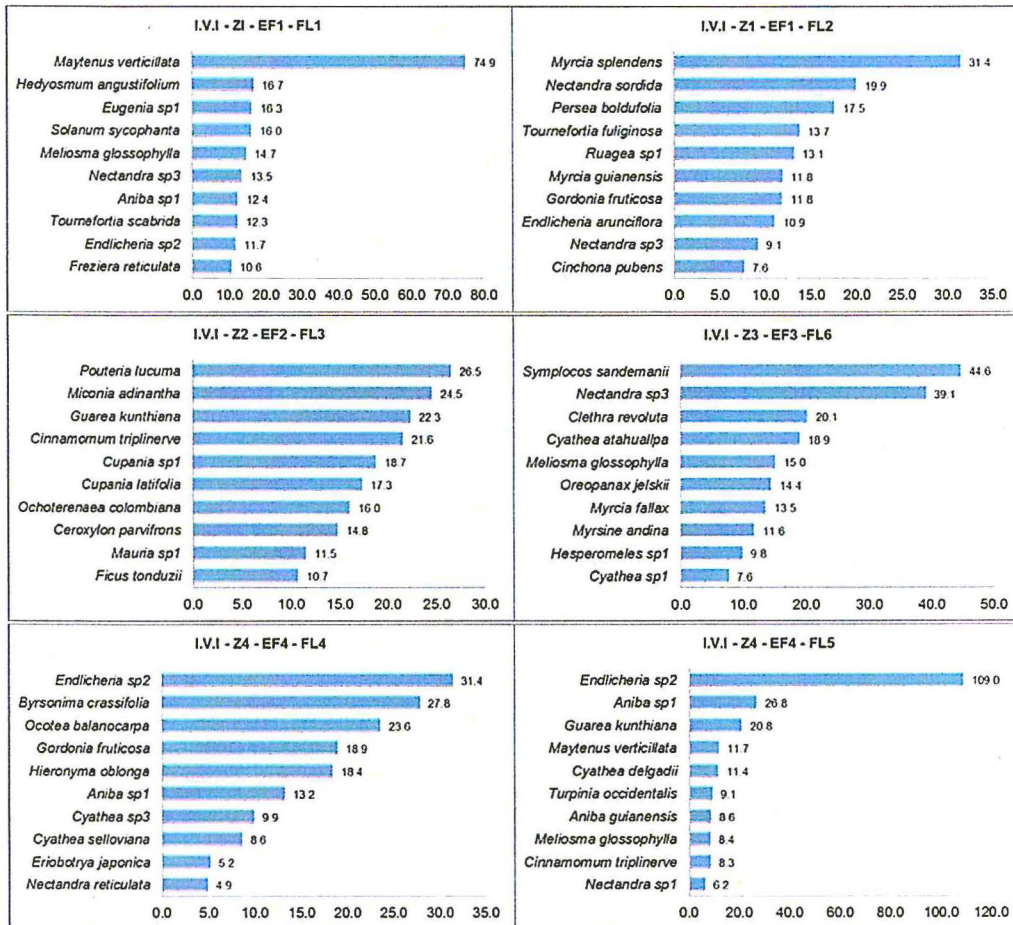


Figura 7-13. Índice de valor de importancia para las seis parcelas permanentes

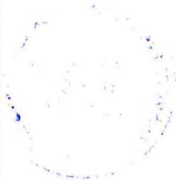
7.1.3 Biomasa y captura de carbono

La Figura 7-14 presenta la biomasa y captura de carbono calculados a partir de las especies arbóreas determinadas en cada parcela evaluada (ver Anexo 4). Al respecto, los resultados indican que las parcelas ubicadas en fragmento de bosque primario de la parte alta de la microcuenca de la quebrada Honda en su parcela FL2 presentan mayor biomasa y en consecuencia, mayor captura de carbono con respecto de las parcelas ubicadas en los fragmentos de bosque de las otras microcuencas. Siendo la microcuenca de la quebrada La Lima las parcelas que menos servicios ecosistémicos brindan en términos de biomasa capturada, debido principalmente al efecto que tienen los incendios forestales sobre el ecosistema, ya que el 2016 ocurrió un incendio forestal de gran escala principalmente en esta microcuenca (Ver Figura 7-14).

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de la biomasa expresado en Tn-1 ha, las parcelas en fragmentos de bosque montano analizados muestran valores variables, principalmente debido a que cada parcela es independiente a otra parcela, y su función está supeditada a su entorno biótico y abiótico puesto que son fragmentos. Esta diferencia se da principalmente porque en los fragmentos de bosque montano, la diversidad y abundancia es variable, y en general capturan más biomasa y carbono las especies con mayor diámetro, altura y mayor densidad de madera; sin



Handwritten signature and initials: Ch, A, J, SM





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

embargo, es importante detallar que, los valores bajos de la biomasa estimada para las parcelas FL4 y FL5 en la parte alta de la microcuenca, de la quebrada La Lima está influenciada principalmente por la abundancia de individuos muertos en pie (34 individuos) (ver Anexo 4).

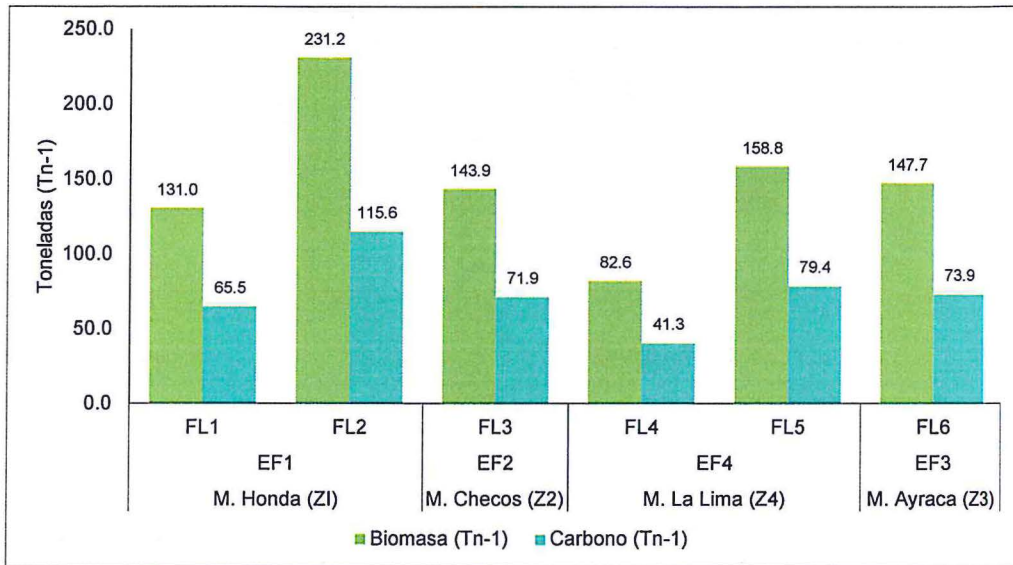
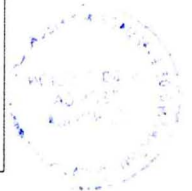


Figura 7-14. Estimación de biomasa y captura de carbono

Considerando que la captura de carbono corresponde al 50 % de biomasa, la diferencia de captura de carbono en las parcelas de las microcuencas es proporcional a lo calculado para biomasa. En este sentido, las parcelas en los fragmentos de bosque montano de la parte alta de la microcuenca de la quebrada Honda en su parcela FL2 capturan en promedio más carbono respecto del promedio de las parcelas en los demás fragmentos de bosque montano de las otras microcuencas, respectivamente.

7.1.4 Análisis multivariado

El análisis multivariado de correspondencia (ca) e índice de similaridad Bray Curtis (cluster) mostrado en la Figura 7-15, permite observar la presentación de las seis parcelas evaluadas y la zona 5 (Z5-CG) 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 que el tipo de bosque para las diferentes microcuencas de la cuenca Chamaya es de tipo fragmentado, cada una con características particulares que describen su dinámica en el tiempo.



Handwritten notes and signatures on the left margin



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

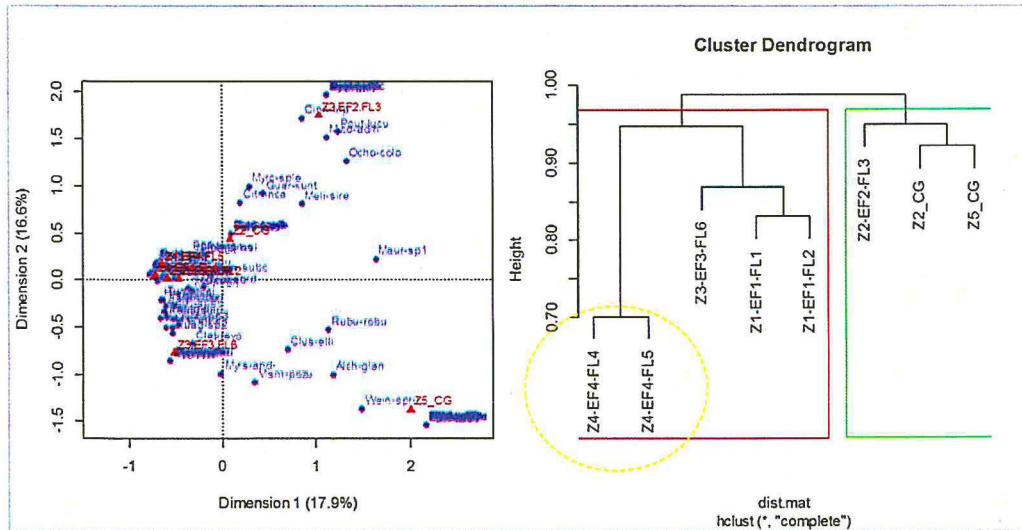


Figura 7-15. Análisis de correspondencia y de similitud Bray Curtis

Según se observa, los métodos estadísticos usados (análisis de correspondencia y similitud Bray Curtis) muestran que la composición florística de cada parcela es diferente, principalmente porque cada fragmento de bosque tiene sus particularidades en cuanto a estructura y composición se refiere, los cuales llegan a formar grupos independientes como se observa en la figura de correspondencia, lo cual es corroborado con el dendrograma (cluster Bray Curtis), separando las parcelas de la zona 2 (Z2-CG, Z5-CG y Z2-EF2-FL3), respecto a las otras parcelas. En este sentido, el análisis de correspondencia permitió observar una diferenciación de las parcelas evaluadas a partir del tipo de fragmento y a la composición arbórea de estas. Como el caso particular de la zona 4 (Z4-EF4-FL4 y Z4-EF4-FL5) donde, la composición de especies arbóreas presente es diferente a consecuencia del incendio que hubo en el pasado, por tanto, cada fragmento evaluado cumple función importante de forma independiente acorde a la interacción con el medio que lo rodea, lo cual la hace frágil y vulnerable a eventos que atenten con su normal desarrollo.

7.1.5 Especies presentes en alguna categoría de protección

Las especies determinadas en la evaluación de flora arbórea y arborescente que se encuentran en alguna categoría de protección se detallan en la Tabla 7-1. En dicha tabla, se indica también algunas de las especies dentro de la categoría CITES, entre ellas, especies de orquídeas y helechos arborescentes que fueron registradas en la evaluación de las cinco zonas. De los cuales, 35 especies son de hábito arbóreo y arborescentes, que están al menos en alguna categoría de amenaza y protección, ya sea nacional o internacional. Además, 11 especies son de hábito epífita (orquídeas) y una herbácea. Finalmente 11 especies arbóreas son consideradas endémicas para Perú, según el Libro Rojo de plantas endémicas del Perú, sumando un total de 47 especies de interés para la conservación.

Tabla 7-1. Especies de flora registradas en las zonas de evaluación según normativas nacionales e internaciones.

Especie	Habito	Categorías de conservación				Endemismo
		DS N° 043-2006-AG	RM N° 0505-2016-MINAGRI	IUCN 2018	CITES 2017	



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Especie	Habitat	Categorías de conservación				Endemismo
		DS N° 043-2006-AG	RM N° 0505-2016-MINAGRI	IUCN 2018	CITES 2017	
<i>Oreopanax jelskii</i>	Árbol	-	-	VU	-	-
<i>Schefflera pardoana</i>	Árbol	-	-	-	-	AM, JU.
<i>Flourensia angustifolia</i>	Árbol	-	-	-	-	HU, JU.
<i>Alnus acuminata</i>	Árbol	VU	NT	LC	-	-
<i>Bejaria infundibula</i>	Árbol	-	-	-	-	AM, CA.
<i>Aegiphila rimbachii</i>	Árbol	-	-	VU	-	-
<i>Beilschmiedia tovaensis</i>	Árbol	-	NT	-	-	-
<i>Nectandra guararipo</i>	Árbol	-	-	VU	-	-
<i>Nectandra obtusata</i>	Árbol	-	-	NT	-	-
<i>Nectandra sordida</i>	Árbol	-	-	VU	-	-
<i>Nectandra utilis</i>	Árbol	-	-	EN	-	AM, CU, SM.
<i>Ocotea arenaria</i>	Árbol	-	-	-	-	AM.
<i>Persea bolduifolia</i>	Árbol	-	-	-	-	AM.
<i>Miconia adinantha</i>	Árbol	-	-	-	-	CA, CU, PA.
<i>Miconia crassipes</i>	Árbol	-	-	-	-	AM.
<i>Ficus schippii</i>	Árbol	-	-	LC	-	-
<i>Myrcia fallax</i>	Árbol	CR	-	-	-	-
<i>Oreocallis grandiflora</i>	Árbol	-	-	LC	-	-
<i>Cinchona pubens</i>	Árbol	-	NT	-	-	-
<i>Palicourea latifolia</i>	Árbol	-	-	VU	-	-
<i>Meliosma sirensis</i>	Árbol	-	-	VU	-	HU.
<i>Brugmansia arborea</i>	Árbol	-	-	EW	-	-
<i>Solanum clivorum</i>	Árbol	-	-	-	-	CA, LL.
<i>Symplocos sandemanii</i>	Árbol	-	-	-	-	CA.
<i>Gordonia fruticosa</i>	Árbol	-	-	LC	-	-
<i>Ceroxylon parvifrons</i>	Arborescente	CR	-	-	-	-
<i>Cyathea atahualpa</i>	Arborescente	-	VU	-	Apéndice II	-
<i>Cyathea catacampta</i>	Arborescente	-	VU	-	Apéndice II	-
<i>Cyathea delgadii</i>	Arborescente	-	VU	-	Apéndice II	-
<i>Cyathea fulva</i>	Arborescente	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Cyathea selloviana</i>	Arborescente	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Cyathea sp1</i>	Arborescente	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Cyathea sp2</i>	Arborescente	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Cyathea sp3</i>	Arborescente	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Cyathea squamipes</i>	Arborescente	-	VU	-	Apéndice II	-
<i>Cyclopogon sp1</i>	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Cyrtochilum sp1</i>	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Cyrtochilum sp2</i>	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Elleanthus sp1</i>	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-

Ch
A
J
M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Especie	Habitat	Categorías de conservación				Endemismo
		DS N° 043-2006-AG	RM N° 0505-2016-MINAGRI	IUCN 2018	CITES 2017	
<i>Epidendrum secundum</i>	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Maxillaria</i> sp1	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Maxillaria</i> sp2	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Odontoglossum</i> sp1	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Oncidium</i> sp1	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Stelis</i> sp1	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Stelis</i> sp2	Epífita	-	-	-	Apéndice II	-
<i>Ephedra americana</i>	Hierba	NT	-	LC	-	-
TOTAL		4	7	14	20	11

*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 Criticamente 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), Criticamente 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 adoptados de la IUCN



Handwritten signature and initials

La norma vigente de categorización de especies amenazadas de flora silvestre¹⁰ determina que las especies *Ceroxylon parvifrons*, *Alnus acuminata*, *Ephedra americana* y *Myrcia fallax* se encuentran en alguna categoría de amenaza (Tabla 7-1).

Cabe resaltar que en la propuesta de lista de clasificación oficial de especies de flora silvestre categorizadas como amenazadas¹¹, se incrementa las especies *Cyathea atahuallpa*, *Cyathea catacampta*, *Cyathea delgadii* y *Cyathea squamipes*, con la categoría de Vulnerable (VU) y las especies *Beilschmiedia towarensis* y *Cinchona pubens* son añadidos como Casi Amenazados (NT). Cabe mencionar que dicha propuesta recategoriza a la especie *Alnus acuminata* de Vulnerable (VU) a Casi Amenazado (NT). Estos resultados muestran que con el transcurso del tiempo, se incrementa la amenaza de estas especies debido a la alteración de los ecosistemas donde se desarrollan.

Las especies listadas en IUCN (2018), *Oreopanax jelskii*, *Aegiphila rimbachii*, *Nectandra guaripito*, *Nectandra sórdida*, *Palicourea latifolia* *Meliosma sirensis* fueron categorizadas como Vulnerables (VU), la especie *Nectandra obtusata* está considerada como Casi Amenazados (NT), 5 especies se encuentran en estado de preocupación menor (LC) y preliminarmente se tiene registrada a la especie

¹⁰ Decreto Supremo N° 043-2006-AG del 06 de julio de 2006, que aprueba la categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.

¹¹ Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI del 29 de setiembre de 2016, que aprueba el proyecto de Decreto Supremo, referido a la «Lista de clasificación de especies de flora silvestre categorizadas como amenazadas».



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Brugmansia cf. Arbórea, especie que está categorizada como extinta en estado salvaje o Extinta en la Naturaleza (EW).

Es importante destacar que de las especies detalladas en la Tabla 7-1, se han registrado 20 especies que están incluidas dentro del Apéndice II de La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), especies pertenecientes a las familias Cyatheaceae y Orchidaceae lo que indicaría que se encuentran vulnerables o potencialmente amenazadas. Esta condición se debería a algún cambio o decrecimiento drástico en sus poblaciones debido a la afectación del ambiente donde se desarrolla, por una excesiva extracción o por comercio del mismo.

Se ha registrado además, once (11) especies endémicas de las cuales, según León et al. (2007), solo 4 de ellas están descritas como endémicas para el departamento de Cajamarca (*Bejaria infundibula*, *Miconia adinantha*, *Solanum clivorum* y *Symplocos sandemaniai*) y siete (7) especies fueron registradas como endémica para otros departamentos, ampliando así su distribución.

7.2 Fauna silvestre

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

7.2.1 Anfibios y reptiles

7.2.1.1 Composición Herpetológica

Durante la evaluación herpetológica realizada en el área de estudio, se registró la presencia de tres especies de anfibios, distribuidas en dos familias las cuales pertenecen al orden Anura. Asimismo, se registraron cuatro especies de reptiles, perteneciente a tres familias distintas y al orden Squamata, las cuales se describen en la Tabla 7-2.

Tabla 7-2. Riqueza de anfibios y reptiles registrados durante las evaluaciones realizadas en el área de estudio

N.º	Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis sternothylax</i>	Rana ladrona de Huancabamba
<i>Pristimantis lymani</i>				Cutín de Lyman	
3			Hemiphractidae	<i>Gastrotheca monticola</i>	Rana marsupial de montaña
4	Reptilia	Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus arndti</i>	Capón de La Granja
5				<i>Stenocercus huancabambae</i>	Lagartija
6			Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Serpiente látigo de montaña
7			Dipsadidae	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Culebra terrestre occidental

7.2.1.2 Abundancia relativa

Se obtuvieron un total de 38 registros de anfibios y reptiles durante las evaluaciones realizadas en el área de estudio, siendo la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) la que presentó los mayores valores de abundancia (12 individuos; 31,58 %), seguida del capón de La Granja (*Stenocercus arndti*) y la



↑
Ch
A
H
S
M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

lagartija (*Stenocercus huancabambae*), ambas con 9 individuos (23,68 %). En la Tabla 7-3 y Figura 7-15 se detallan las abundancias relativas de todas las especies registradas.

Tabla 7-3. Abundancia relativa de especies los anfibios y reptiles registrados en el área de estudio.

N.º	Clase	Orden	Familia	Especies	Nº de individuos	Abundancia relativa %
1	Amphibia	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis sternothylax</i>	12	31,58
2				<i>Pristimantis lymani</i>	1	2,63
3			Hemiphractidae	<i>Gastrotheca monticola</i>	1	2,63
4	Reptilia	Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus arndti</i>	9	23,68
5				<i>Stenocercus huancabambae</i>	9	23,68
6			Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	4	10,53
7			Dipsadidae	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	2	5,26



Handwritten signature and initials: A, S, M

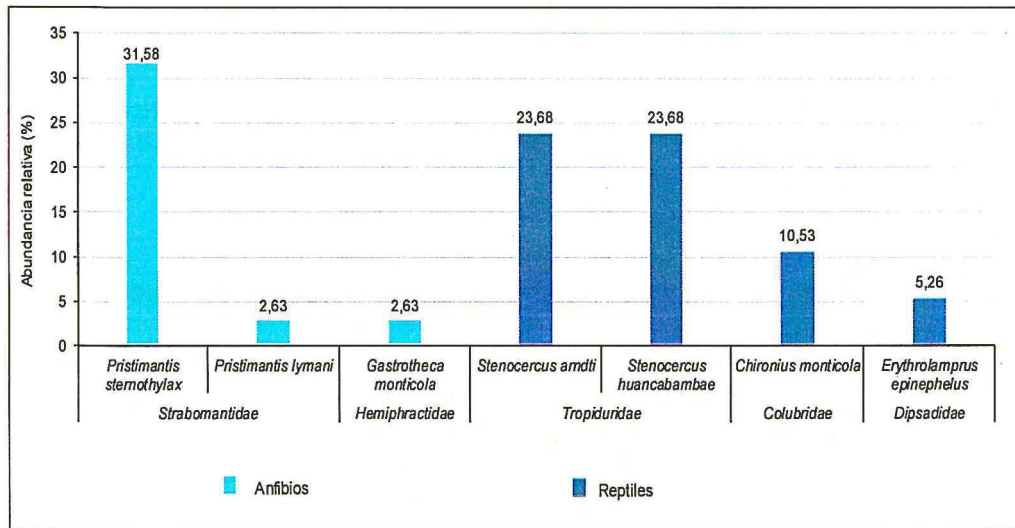


Figura 7-16. Abundancia relativa de los anfibios y reptiles registrados

7.2.1.3 Estimación de la riqueza esperada

a) Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies, representada en la Figura 7-17, nos muestra que las especies fueron incorporándose al inventario conforme las evaluaciones de muestreo (VES) fueron aumentando hasta llegar a la asíntota de la curva que representa el número total de especies observadas en campo (7), por lo cual podemos deducir que, mediante el esfuerzo realizado, se ha representado a toda la comunidad de especies de reptiles presentes en el área del proyecto. No obstante, se necesitaría evaluar nuevas zonas para tener una mayor certeza de la composición de anfibios y reptiles presentes en el área de estudio.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

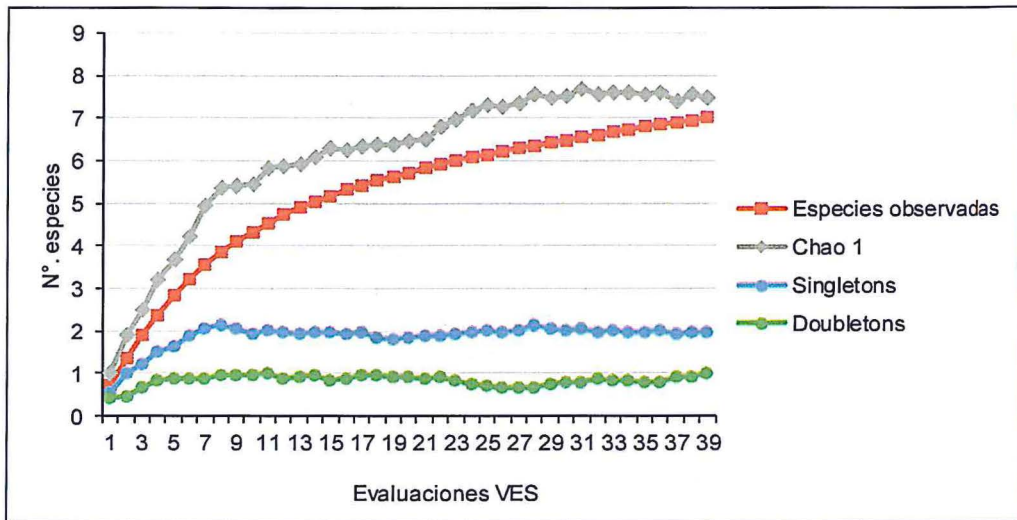


Figura 7-17. Curva de acumulación de especies de anfibios y reptiles

7.2.1.4 Diversidad de especies

Los resultados obtenidos muestran un índice de diversidad Shannon-Winner mayor en los reptiles ($H' = 1,79$ bits/ind) en comparación con los anfibios ($H' = 0,73$ bits/ind). Del mismo modo, el índice de diversidad de Simpson ($1-D$) muestra una mayor equidad en la composición de las especies de reptiles ($1-D = 0,71$) en comparación con los anfibios ($1-D = 0,27$) (Ver Tabla 7-4).

Tabla 7-4. Abundancia riqueza e índices de diversidad de los anfibios y reptiles.

Índices de Diversidad	Anfibios	Reptiles
Riqueza de especies	3	4
Nº de Individuos	14	24
Índices de Shannon-Winner (H')	0,73	1,79
Índice de Simpson ($1-D$)	0,27	0,71

7.2.1.5 Descripción de la herpetofauna por hábitats

En esta sección se detallan los resultados de la riqueza y abundancia de las especies de anfibios y reptiles registrados en los diferentes hábitats evaluados en el ámbito del PM La Granja.

a) Riqueza y abundancia por hábitats

La riqueza y abundancia de especies fue mayor en los hábitats de bosque montano y bosque ribereño, presentándose 4 especies de anfibios y reptiles durante las evaluaciones realizadas con 20 y 10 individuos respectivamente; mientras que en el hábitat de área intervenida se registraron 3 especies con una abundancia total de 8 individuos. En la Figura 7-18, se detallan los valores de riqueza y abundancia registrados para los anfibios y reptiles por hábitats evaluados.



Handwritten notes: 'Ch', 'd', 'A', 'SH' with arrows pointing to the stamp.





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

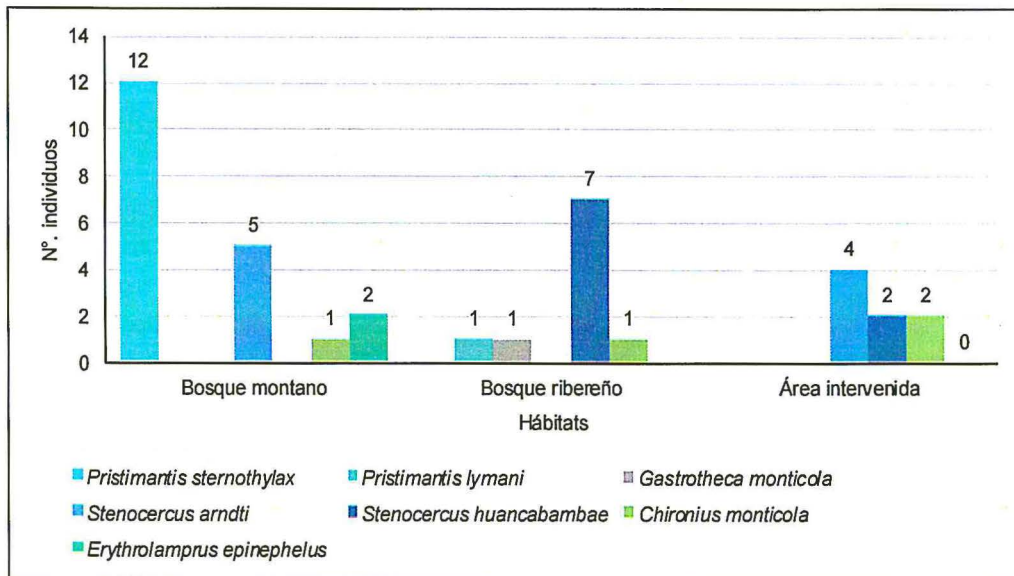


Figura 7-18. Riqueza y abundancia de anfibios y reptiles por hábitats evaluados

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

• **Bosque montano**

Las evaluaciones se centraron en este ecosistema frágil (EF), evaluándose en 4 zonas de estudio: Z1, Z2, Z3 y Z4. Este hábitat presentó un esfuerzo total de 20 evaluaciones VES, las cuales estuvieron distribuidas a lo largo de los fragmentos de bosque montano observados en cada zona de evaluación. Respecto a la composición herpetológica, se registró 1 especie de anfibio y 3 reptiles; la especie más abundante durante las evaluaciones fue el anfibio *Pristimantis sternothylax* con 12 registros. Dentro de los reptiles, la lagartija *Stenocercus arndti* obtuvo los mayores valores de abundancia con 5 individuos.

• **Bosque ribereño**

Este hábitat fue evaluado a lo largo del rio Paltic (Z5), realizándose un total de 8 evaluaciones VES, registrándose 4 especies de anfibios y reptiles. La especie más abundante durante las evaluaciones realizadas en este hábitat fue la lagartija *Stenocercus huancabambae* con 7 individuos registrados.

• **Areas intervenidas**

Durante las evaluaciones en el área de estudio se pudo constatar la presencia de grandes extensiones de campos de cultivo y ganadería, por lo cual se consideró evaluar la herpetofauna presente en este ambiente intervenido. Se realizaron un total de 11 evaluaciones VES, registrándose 3 especies de reptiles, siendo la lagartija *Stenocercus arndti* la más abundante con 4 registros.

b) **Diversidad por hábitats**

Los hábitats que presentaron una mayor diversidad de especies de anfibios y reptiles fueron los bosques montanos ($H' = 14,905$ bits/ind) y ribereño ($H' = 13,568$



Handwritten vertical text: A, d, f, s, y





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

bits/ind) debido a la presencia de 4 de las 7 especies registradas durante las evaluaciones. Por otro lado, el hábitat de área intervenida presentó un índice de diversidad menor ($H'=1,5$ bits/ind) debido al registro de 3 especies en sus inmediaciones. Respecto a la dominancia, el índice de Simpson (1-D) muestra que las especies se distribuyeron de forma equitativa en los hábitats de área intervenida ($1-D=0,625$) y bosque montano ($1-D=0,565$), mientras que en el hábitat de bosque ribereño se observó la mayor dominancia de una especie respecto al resto (Ver Tabla 7-5).

Tabla 7-5. Abundancia riqueza e índices de diversidad de los anfibios y reptiles.

Índices de Diversidad	Bosque montano	Bosque ribereño	Área intervenida
Riqueza e especies	4	4	3
Nº de Individuos	20	10	8
Índices de Shannon-Winner (H')	14,905	13,568	1.5
Índice de Simpson (1-D)	0,565	0,48	0,625



c) Similitud por hábitats

La similitud de especies de anfibios y reptiles en los hábitats evaluados según el índice de Morisita, que expresa cuan semejantes son dos muestras en base a la abundancia proporcional de cada especie en dichas muestras, indica que los hábitats de bosque ribereño y área intervenida presentan una similitud menor al 50 %, debido a que comparten 2 especies (*Stenocercus arndti* y *Chironius monticola*) en abundancias similares. Por otro lado, el hábitat de bosque montano presentó una baja similitud con las demás, debido a que *Chironius monticola* es la única especie compartida entre los 3 hábitats en abundancias similares. (Ver Figura 7-19).

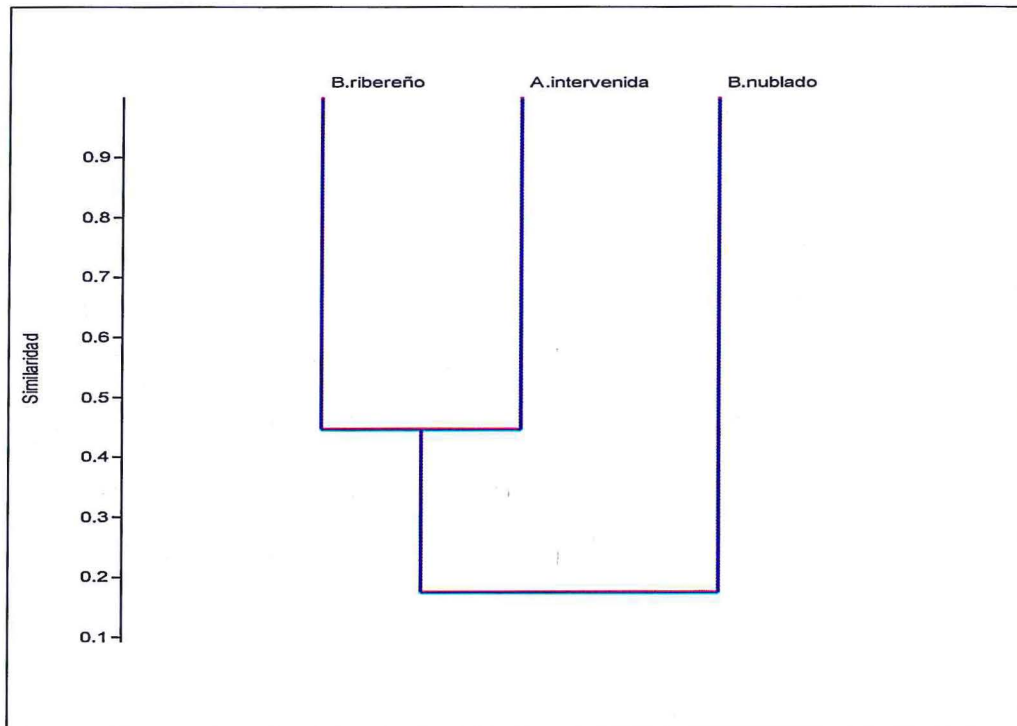


Figura 7-19. Similitud de Morisita entre los diferentes hábitats evaluados

Handwritten notes and arrows on the left margin, including a large 'A' and several smaller symbols.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

7.2.1.6 Descripción de la herpetofauna por zonas de evaluación

En esta sección se detallan los resultados de la riqueza y abundancia de las especies de anfibios y reptiles registrados en las diferentes zonas de evaluación en el ámbito del PM La Granja.

a) Riqueza y abundancia por zonas de evaluación

La riqueza de especies fue mayor en la zona 5 (Z5), presentado 2 especies de anfibios y 2 reptiles; seguidamente, en la zona 2 (Z2) se registró 1 especie de anfibio y 2 reptiles. El resto de zonas evaluadas (Z1, Z3 y Z4) presentaron 1 especie tanto de anfibio como reptil. Respecto a la abundancia, las zonas Z2 y Z5 presentaron los mayores valores (14 y 12 individuos respectivamente), mientras que la zona 4 fue la que presentó la menos abundancia (3 individuos). En la Figura 7-20 se detallan los valores de riqueza y abundancia registrados para los anfibios y reptiles por zonas de evaluación.



Handwritten signature in blue ink

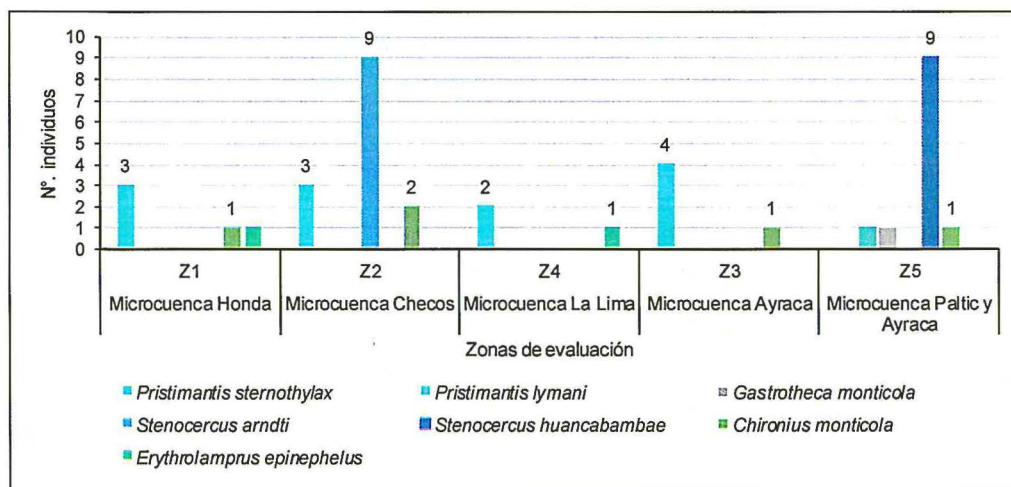


Figura 7-20. Riqueza y abundancia de anfibios y reptiles por zonas de ecosistema frágil

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

- **Microcuenca Honda**

Z1. Esta zona de evaluación se encuentra representada por el ecosistema frágil (EF) de bosque montano, los cuales estuvieron distribuidos por parches. La vegetación en esta zona estuvo compuesta por arboles de diferentes tamaños, arbustos y epifitas abundantes, encontrándose cercana a una quebrada mediana. Se realizaron 4 evaluaciones VES, registrándose 3 individuos del anfibio *Pristimantis sternothylax* y 2 especies de reptiles *Chironius monticola* y *Erythrolamprus epinephelus*, ambas con 1 individuo.

- **Microcuenca Checos**

Z2. Esta zona de evaluación se encuentra representada por el ecosistema frágil (EF) de bosque montano en las partes altas de la quebrada Checos, no obstante, en las partes bajas se presentan áreas intervenidas de gran extensión que acompañan a la



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

quebrada Checos en su recorrido. Se realizaron 5 evaluaciones VES en la sección correspondiente a los parches de bosque montano y 7 VES en el hábitat de áreas intervenidas. Se registraron 9 individuos de la lagartija *Stenocercus arndti* y 1 individuo del anfibio *Pristimantis sternothylax* en los parches correspondientes al bosque montano; mientras que en las áreas intervenidas se registraron 2 especies de reptiles (*Stenocercus arndti* y *Chironius monticola*) con 4 y 2 individuos respectivamente.

• **Microcuenca Ayraca**

Z3. Esta zona de evaluación se encuentra representada por un parche grande de bosque montano bien conservado cerca a la quebrada Cayalti, donde se puede encontrar zonas de vegetación abundante y árboles de porte mediano y grande. Se realizaron 6 evaluaciones VES, registrándose 3 individuos del anfibio *Pristimantis sternothylax* y un individuo del reptil *Chironius monticola*.

• **Microcuenca La Lima**

Z4. Esta zona de evaluación se encuentra representada por parches de bosque montano en la parte alta del centro poblado La Lima. El bosque se encuentra en recuperación debido a un incendio forestal reciente, el cual afecto a gran parte del bosque donde aún se observan restos de vegetación quemada. Se realizaron 5 evaluaciones VES, registrándose 2 individuos del anfibio *Pristimantis sternothylax* y un individuo del reptil *Erythrolamprus epinephelus*.

• **Microcuenca Paltic y Ayraca**

Z5. Esta zona de evaluación se encuentra representada por los hábitats de bosque ribereño y áreas intervenidas en la microcuenca Paltic y Ayraca respectivamente. El bosque ribereño se distribuyó a lo largo del río Paltic, una zona con vegetación propia de borde de río (matorrales, arbustos), mientras que las áreas intervenidas estuvieron conformadas por zonas de cultivo. Se realizaron 8 y 4 evaluaciones VES en los hábitats de bosque ribereño y áreas intervenidas respectivamente. Se registraron 2 especies de anfibios (*Gastrotheca monticola* y *Pristimantis lymani*) y 2 reptiles (*Stenocercus huancabambae* y *Chironius monticola*) en el hábitat de bosque ribereño; mientras que en las áreas intervenidas se registró la presencia únicamente de la lagartija *Stenocercus huancabambae*.

b) **Diversidad por zona de evaluación**

Las zonas de evaluación que presentaron los mayores índices de diversidad de anfibios y reptiles fueron Z1 ($H' = 1,371$ bits/ind), Z2 ($H' = 1,287$ bits/ind) y Z5 ($H' = 1,208$ bits/ind), debido a la presencia de la mayoría de las especies registradas en abundancias similares. El índice de diversidad de Simpson muestra que las especies se presentaron de forma no equitativa en las zonas de evaluación, observándose cierta dominancia de unas especies sobre otras ($1-D = 0,5$) (Ver Tabla 7-6).

Tabla 7-6. Abundancia, riqueza e índices de diversidad de los anfibios por zonas de evaluación.

Índices de Diversidad	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Riqueza e especies	3	3	2	2	4
Nº de Individuos	5	14	3	5	12
Índices de Shannon-Winner (H')	1,371	1,287	0,918	0,722	1,208



Handwritten notes: an arrow pointing up, and the letters 'Ch', 'A', 'J', 'S', 'M' stacked vertically.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Índices de Diversidad	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Índice de Simpson (1-D)	0,56	0,52041	0,444	0,32	0,417

c) **Similaridad entre zonas de evaluación**

El análisis de similaridad de Morisita, para las especies de anfibios y reptiles evaluados, muestra una agrupación entre las zonas de evaluación Z1, Z3 y Z4, con una similaridad del 90 %, debido a que comparten las mismas especies en abundancia similares (*Pristimantis sternothylax* y *Chironius monticola*). Por el contrario, las zonas Z2 y Z5 presentan una similaridad menor con respecto al resto, debido a las diferencias en la composición y abundancia de las especies presentes en sus inmediaciones (ver Figura 7-21).

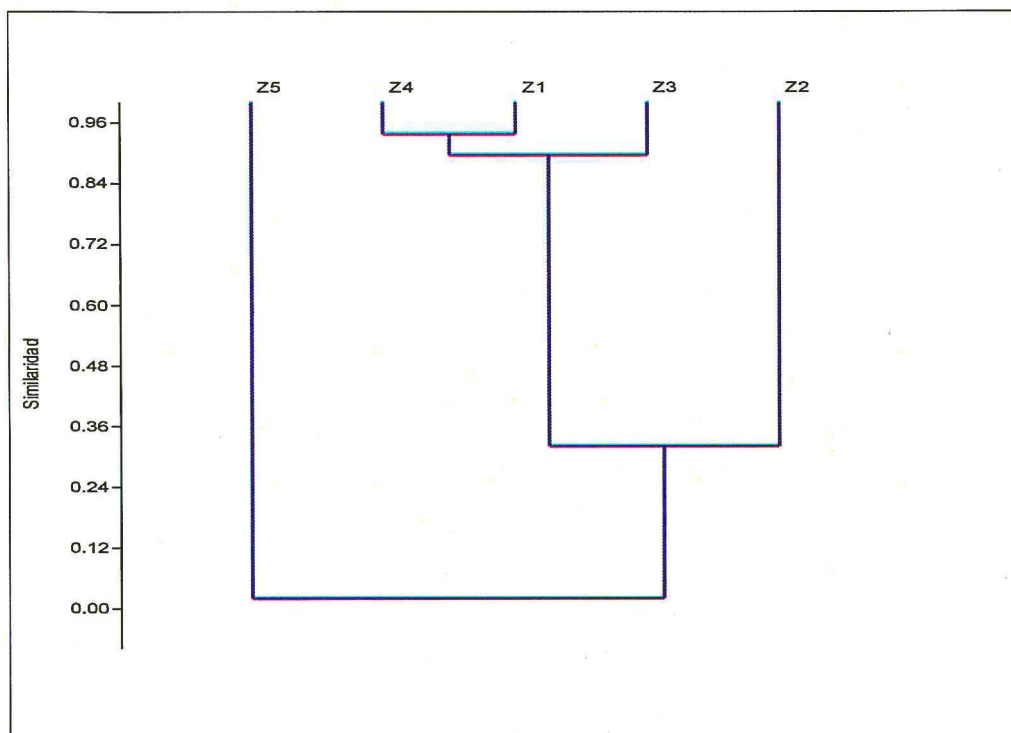
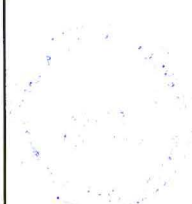


Figura 7-21. Similaridad de Morisita entre los diferentes hábitats evaluados

7.2.1.7 **Especies incluidas en categorías de conservación y endémicas registradas**

Los resultados, muestran que, de las 7 especies de anfibios y reptiles registrados, solo la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) se encuentra bajo una categoría de conservación elevada por el Estado peruano, siendo incluida como Vulnerable (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI), mientras que el resto de especies se encuentra en la categoría de Preocupación Menor por parte de la IUCN (2018). Respecto a los endemismos, la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*), la lagartija (*Stenocercus huancabambae*) y el capón de La Granja (*Stenocercus arndti*) son las únicas especies registradas que se encuentran distribuidas únicamente en territorio peruano, siendo el área de estudio la localidad tipo de la lagartija *Stenocercus arndti*. Ninguna de las especies registradas se encontró bajo alguna categoría CITES (2017). Los detalles se muestran en la Tabla 7-7.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Tabla 7-7. Lista de especies de anfibios y reptiles incluidos en categorías de conservación o endémicos registradas en el área de estudio.

Familia	Especies	Nombre común	CITES	UICN	D.S. 004-2014-MINAGRI	Especies endémicas
Strabomantidae	<i>Pristimantis sternothylax</i>	Rana ladrona de Huancabamba	-	DD	VU	X
Tropiduridae	<i>Stenocercus arndti</i>	Capón de La Granja	-	-	-	X
	<i>Stenocercus huancabambae</i>	Lagartija	-	LC	-	X

7.2.1.8 Usos actuales y potenciales de los anfibios y reptiles

Los pobladores locales mencionan que ninguna de las especies de anfibios o reptiles registrados presentan algún tipo de uso medicinal o alimenticio. No obstante, existe la costumbre de 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.



7.2.2 Aves

7.2.2.1 Composición Ornitológica

En el área evaluada en dos campañas de campo (setiembre 2017 y setiembre 2018) se registró un total de 107 especies de aves pertenecientes a 33 familias y 13 órdenes (Tabla 7-8), de las cuales, mediante la búsqueda intensiva se registraron 101 especies, 5 especies solo por redes de niebla (*Lesbia nuna*, *Lafresnaya lafresnayi*, *Arremon torquatus*, *Arremon brunneinucha* y *Turdus nigriceps*) y 1 especie mediante registro cualitativo (*Cinclus leucocephalus*). Del total de especies, 86 especies fueron registradas en la evaluación de setiembre de 2017 y 90 especies en la evaluación de setiembre de 2018, encontrando 69 especies en común en ambas campañas.

Los órdenes que presentaron el mayor número de especies fueron los Passeriformes (aves cantoras) con 70 especies que representa el 65,42 % del total incluidas en 20 familias, seguido de los Apodiformes (vencejos y picaflores) con 14 especies incluidas en 2 familias. Los 11 órdenes restantes presentan entre 1 y 4 especies (Tabla 7-8). El detalle de cada una de las especies se presenta en el Anexo 4: Reporte de resultados fauna (aves). Riqueza y abundancia de especies de aves por hábitat y el Anexo 4: Reporte de resultados fauna (aves). Riqueza de especies por zona, obtenida por la evaluación cuantitativa.

Tabla 7-8. Orden, familia y número de especies de aves registradas en el área de estudio

Orden	Familia	Número de especies		
		Set-2017	Set-2018	Total
Galliformes	Cracidae	1	1	1
Columbiformes	Columbidae	4	4	4
Cuculiformes	Cuculidae	2	3	3
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	1	1	1
Apodiformes	Apodidae	2		2
	Trochilidae	8	11	12
Cathartiformes	Cathartidae	2	2	2



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Orden	Familia	Número de especies		
		Set-2017	Set-2018	Total
Accipitriformes	Accipitridae	2		2
Strigiformes	Strigidae	1	1	2
Trogoniformes	Trogonidae	2	2	2
Piciformes	Picidae	2	2	3
Falconiformes	Falconidae	1	1	1
Psittaciformes	Psittacidae	1	2	2
Passeriformes	Thamnophilidae	1	1	1
	Furnariidae	5	5	6
	Tyrannidae	11	11	12
	Cotingidae	1	1	1
	Tityridae		1	1
	Vireonidae	2	2	2
	Corvidae	1	1	1
	Hirundinidae	1	1	1
	Thraupidae	12	14	18
	Rhinocryptidae	1	1	1
	Troglodytidae	3	2	3
	Emberizidae	2	4	4
	Grallariidae	2	1	2
	Poliptilidae	1		1
	Cinclidae		1	1
	Turdidae	4	5	5
	Cardinalidae	2	2	2
Parulidae	5	4	5	
Icteridae	1	1	1	
Fringillidae	2	2	2	
13	33	86	90	107

Del total registrado se observa, que el 39,25 % de estas especies pertenecen solo a tres familias, siendo el mayor número de especies para la familia de las tangaras (Thraupidae) con 18 especies, lo que representa el 16,82 % del total; seguida de los mosqueros (Tyrannidae) y los picaflores (Trochilidae) con 12 especies cada una (Figura 7-22). Las demás familias presentan entre 1 y 6 especies.



Ch
A
J
S
H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

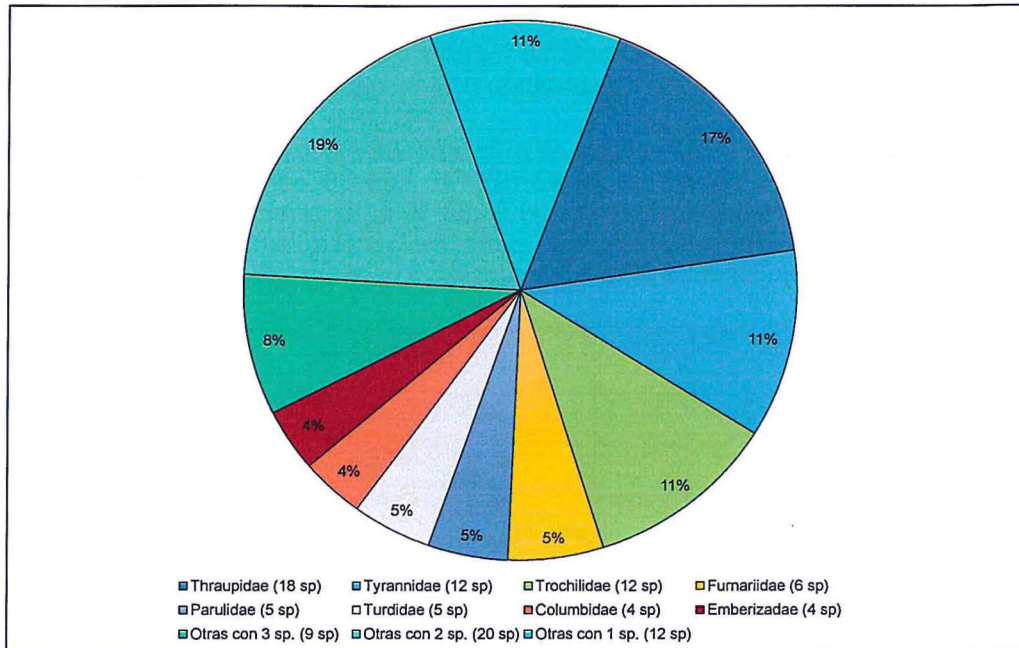


Figura 7-22. Representatividad de las familias de aves registradas en el área de estudio

En las dos campañas de evaluación de aves, las composiciones de las especies fueron similares (86 y 90 especies), el orden que predominó fue el Passeriformes (aves cantoras) y las familias con mayor número de especies fueron las familias de las tangaras (Thraupidae), seguida de los mosqueros (Tyrannidae) y de los picaflores (Trochilidae).

En la evaluación de setiembre 2017, se registraron 86 especies de aves distribuidas en 31 familias y 13 órdenes. Los órdenes con el mayor número de especies fueron los Passeriformes (aves cantoras) con 57 especies, que representa el 66,27 % del total de especies (86 especies) incluidas en 18 familias; seguidos de los Apodiformes (vencejos y picaflores) con 10 especies incluidas en 2 familias. Las familias más predominantes fueron la familia de las tangaras (Thraupidae) con 12 especies, seguida de los mosqueros (Tyrannidae) con 11 especies y los picaflores (Trochilidae) con 8 especies (Tabla 7-8).

En la evaluación de setiembre de 2018, se registrarón 90 especies de aves distribuidas en 30 familias y 12 órdenes. Los órdenes con el mayor número de especies fueron los Passeriformes (aves cantoras) con 60 especies que representa el 66,66 % del total de especies (90 especies) incluidas en 19 familias, seguidos de los Apodiformes (picaflores) con 11 especies incluidas en 1 familia. Las familias más predominantes fueron la familia de las tangaras (Thraupidae) con 14 especies, seguida de los mosqueros (Tyrannidae) y los picaflores (Trochilidae) con 11 especies cada una (Tabla 7-8).

7.2.2.2 Estimación de riqueza esperada

a) Curva de acumulación de especies y estimador Chao1

La curva de acumulación de especies muestra que, en las primeras estaciones evaluadas, las especies acumuladas aumentan rápidamente y llega a un punto en que las especies nuevas van apareciendo en menor cantidad, aun teniendo un esfuerzo de muestreo máximo. Esto se contrasta en el estudio, observando que en



Handwritten notes: an arrow pointing up, and the letters 'Ch', 'A', 'T', 'S' stacked vertically.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

las 7 estaciones se registraron 78 especies (set-2017) y 76 especies (set-2018), y en las 2 estaciones restantes solo se registró 8 especies nuevas, correspondientes a cada evaluación (set-2017 y set-2018) (Ver Figura 7-23, Figura 7-24)

En setiembre de 2017, según el estimador de Chao 1 la riqueza esperada es de 90,33 especies (IC 95 %: 87,16-102,14). Las 86 especies registradas mediante búsqueda intensiva representan el 91,88 % de la riqueza esperada (Figura 7-23), siendo un inventario considerado bueno. Pero probablemente puede encontrarse en el área de estudio entre 87 a 102 especies.

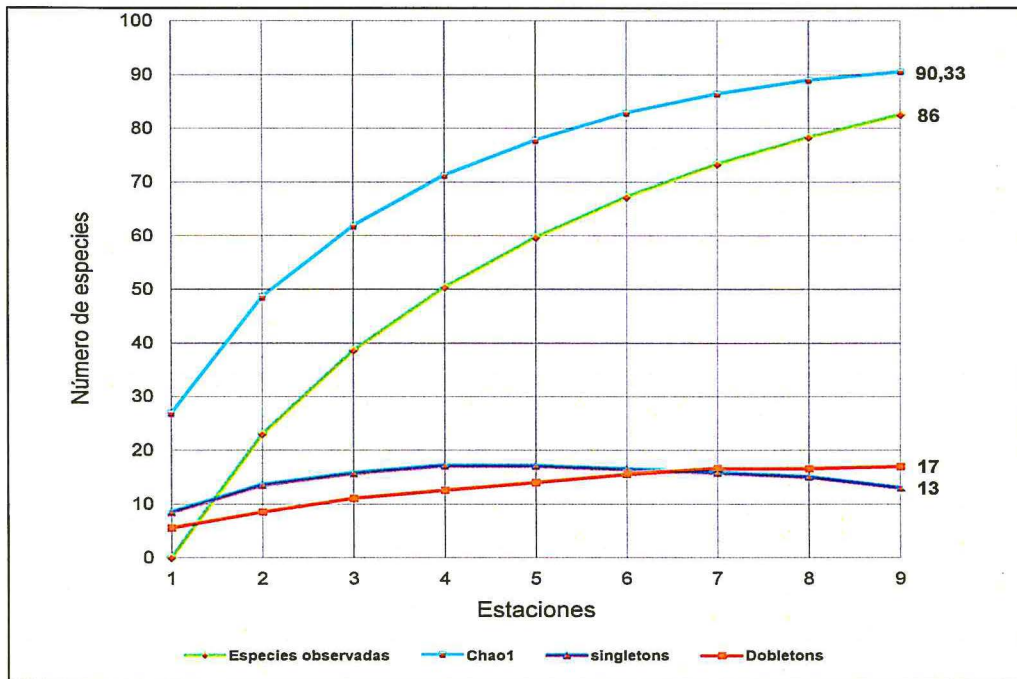


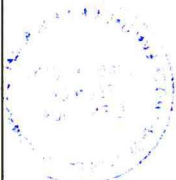
Figura 7-23. Curva de acumulación de especies y Estimador de Chao 1 – Setiembre 2017

En setiembre de 2018, según el estimador de Chao 1 la riqueza esperada es de 89,25 especies (IC 95 %: 85,54-101,91). Las 84 especies registradas mediante búsqueda intensiva representan el 94,12 % de la riqueza esperada (Figura 7-24), siendo un inventario considerado bueno. Pero probablemente puede encontrarse en el área de estudio entre 85 a 102 especies, si tomamos en cuenta las especies registradas por redes de niebla y registro cualitativo suman 90 especies registradas, encontrándose este resultado dentro del rango.

Para alcanzar el valor máximo mediante la búsqueda intensiva, no se han reportado 18 especies, estas posibles especies estarían conformadas por algunas especies nocturnas o crepusculares, raras, ocasionales, algunas que tengan migración altitudinal o latitudinal o especies estacionales que ocurran en alguna época del año.



Handwritten notes and arrows: an upward arrow, 'Ch', a downward arrow, and 'SH'.





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

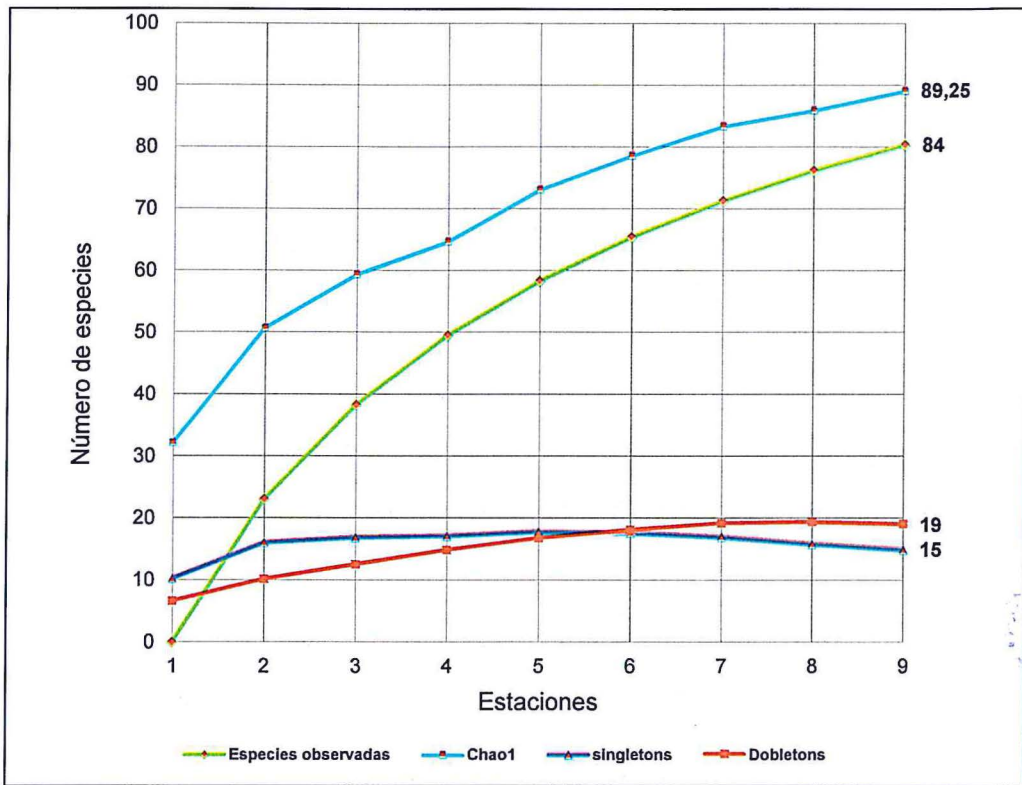


Figura 7-24. Curva de acumulación de especies y Estimador de Chao 1 – Setiembre 2018



7.2.2.3 Descripción de la avifauna por hábitats

En esta sección se presenta y analiza los resultados sobre la riqueza y abundancia de especies, diversidad, similitud por hábitat en el área de estudio.

a) Riqueza y abundancia general por hábitat

Se evaluaron tres hábitats en el área de estudio. En la evaluación de setiembre 2017 mediante la búsqueda intensiva se registraron 86 especies con 660 individuos (Anexo 4: Reporte de resultados fauna (aves)). En la evaluación de setiembre 2018, mediante la búsqueda intensiva se registraron 84 especies con una abundancia de 483 individuos. Además, en las redes de niebla se registraron 12 especies con 15 individuos, de las cuales, 5 especies solo se registraron mediante esta metodología y 1 especie mediante un registro cualitativo. Siendo un total de 90 especies registradas en setiembre de 2018.

En las dos evaluaciones, se registró un total de 107 especies, registrando 101 especies con una abundancia de 1143 individuos mediante la búsqueda intensiva (Anexo 4: Reporte de resultados fauna (aves)) y 6 especies (redes de niebla y registro cualitativo) registradas únicamente fuera de la búsqueda intensiva en zonas de evaluación (Anexo 4: Reporte de resultados fauna (aves)). Del total de especies, 76 especies se reportaron en el bosque montano, 41 especies en las áreas intervenidas y 50 especies en el bosque ribereño (Tabla 7-9).

En setiembre 2017, de las 86 especies registradas, 56 especies se registraron en el bosque montano, 38 especies en el bosque ribereño y 37 especies en las áreas

Handwritten notes: 'Ch', 'A', 'J', 'S', 'H' with arrows pointing to the stamp area.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

intervenidas. La riqueza de especies en los hábitats varió entre 37 y 56 especies, y la abundancia entre 132 y 345 individuos.

En setiembre de 2018, de las 90 especies registradas, 62 especies se registraron en el bosque montano, 31 especies en las áreas intervenidas y 42 especies en el bosque ribereño. La riqueza varió entre 31 y 62 especies, y la abundancia entre 128 y 217 individuos.

El hábitat que obtuvo la mayor riqueza y abundancia fue el bosque montano, con 56 especies y 345 individuos en la evaluación de setiembre de 2017, y con 62 especies y 217 individuos en la evaluación de setiembre de 2018. La menor riqueza se obtuvo en las áreas intervenidas (Tabla 7-9).

Tabla 7-9. Resumen de la riqueza y abundancia de aves por hábitat en el área de estudio

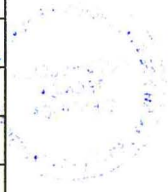
Hábitats	Zonas de evaluación	EF	N°. de Especies		Total de Especies	Abundancia		Total Abundancia
			set-2017	set-2018		set-2017	set-2018	
Bosque montano	Z1	EF1	23	24	34	53	41	94
	Z2	EF2	24	31*	39*	128	67*	195*
	Z3	EF3	29	22	34	82	35	117
	Z4	EF4	25	40	48	82	74	156
Total			56	62	76	345	217	562
Áreas intervenidas	Z1	--	15	11	18	41	26	67
	Z2	--	13	13	22	42	33	75
	Z4	--	20	18	23	53	43	96
	Z5	--	20	16	24	47	26	73
Total			37	31	41	183	128	311
Bosque ribereño	Z5	--	38	42*	50*	132	154*	286*

EF: Ecosistema frágil, *: incluye las especies registradas por redes de niebla y registro cualitativo.

En la composición de la avifauna, destacaron 5 especies con mayor abundancia en la evaluación de setiembre 2017 y 2018, siendo un total de 7 especies para ambas evaluaciones. Estas especies tuvieron una abundancia mayor de 20 individuos por cada evaluación en el área de estudio. La especie más abundante fue la Cotorra de Frente Escarlata (*Psittacara wagleri*) con 101 individuos en setiembre de 2017 y 46 individuos en setiembre de 2017 (Figura 7-25).



Handwritten notes: a vertical line, 'Ch', 'A', 'J', and 'SH'.





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

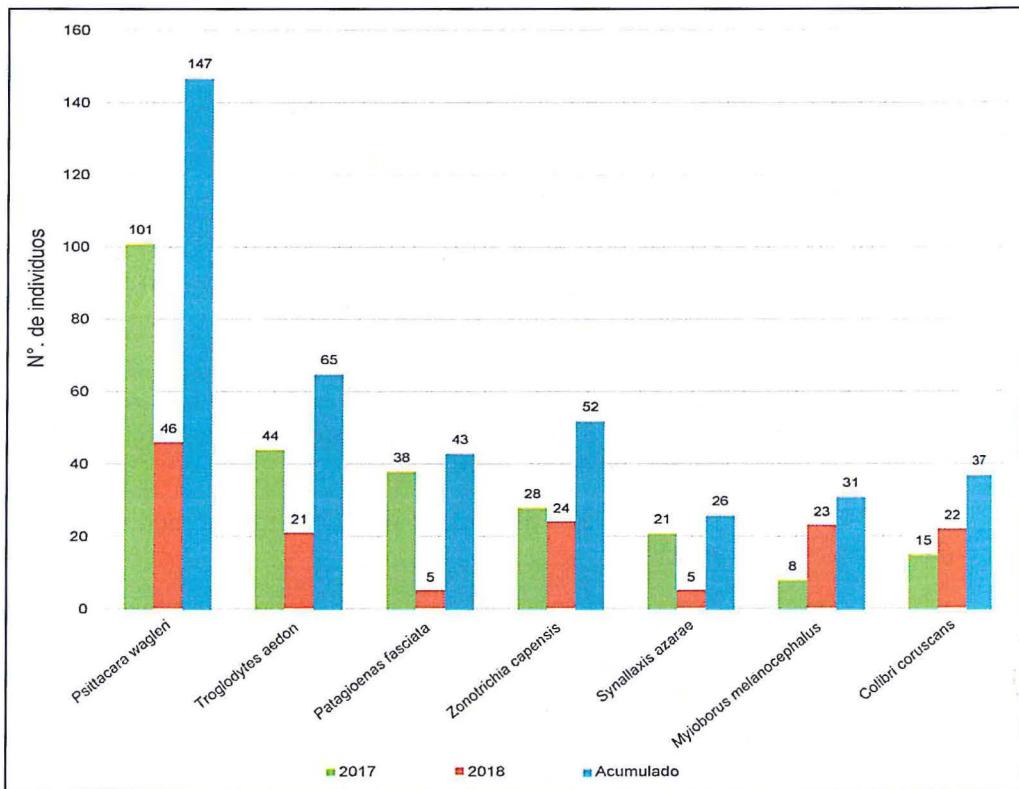


Figura 7-25. Especies con mayor abundancia en el área de estudio

A continuación, se analizará primero la avifauna registrada en los bosques montanos (ecosistema frágil) y luego en las áreas intervenidas y bosque ribereño. La abundancia registrada mediante los métodos cuantitativos (búsqueda intensiva), se utilizó para los cálculos de los índices de diversidad alfa y beta. En el Anexo 4 se presenta la riqueza de especies y abundancia de aves en cada hábitat en el área de estudio.

• **Bosque montano**

Este hábitat se consideró como ecosistema frágil (EF) y se evaluó en 4 zonas (Z1: La Palma, Z2: La Granja (Quebrada Checos), Z3: La Iraca, Z4: La Lima), presentando una fuerte presión antropogénica, además en diciembre de 2016 hubo un incendio forestal. En este hábitat se realizó un esfuerzo de muestreo de 16 horas de búsqueda intensiva en cada evaluación, y además en setiembre de 2018, se instalaron 5 redes de niebla en la Z2.

En este hábitat se registró un total de 76 especies con una abundancia acumulada de 562 individuos, pertenecientes a 31 familias. De acuerdo a cada evaluación, en setiembre de 2017 se registraron 56 especies y 345 individuos, pertenecientes a 26 familias; y en setiembre de 2018, se registraron 62 especies (búsqueda intensiva, redes y registro cualitativo) con 217 individuos distribuidos en 28 familias (Tabla 7-10).

Este hábitat obtuvo la mayor riqueza de especies y abundancia, debido a que es el hábitat predominante y ofrece una variedad de recursos para las aves y esto se ve reflejando en la riqueza de especies registrada.



Handwritten signature and date '14/09/2018' in blue ink.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Las familias más representativas en el hábitat bosque montano fueron la familia de las tangaras (Thraupidae) con 10 especies, de los mosqueros (Tyrannidae) con 8 especies y de los picaflors (Trochilidae) con 7 especies (Tabla 7-10). Estas familias son las más representativas de los bosques montanos húmedos en Perú.

En setiembre de 2017, las especies más abundantes fueron *Psittacara wagleri* (80 individuos), *Patagioenas fasciata* (32 individuos) y *Mecocerculus stictopterus* (18 individuos), y en setiembre de 2018, fueron *Psittacara wagleri* (20 individuos) y *Myioborus melanocephalus* (16 individuos) (Tabla 7-10).

Los registros que destacaron fueron la Pava Barbada (*Penelope barbata*) de la familia Cracidae, considerada en la categoría de amenaza Vulnerable (VU), y 13 especies incluidas apéndice II de CITES, pertenecientes a las familias Accipitridae, Trochilidae, Strigidae, Falconidae y Psittacidae.

Tabla 7-10. Riqueza y abundancia de aves en el hábitat bosque montano por campaña de evaluación 2017 y 2018

Nº.	Familia	Especie	Set-2017				Set-2018				Total
			BI	Red	RC	Red	RC	Red	RC		
1	Cracidae	<i>Penelope barbata</i>	4			4				8	
2	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	2							2	
3		<i>Patagioenas fasciata</i>	32			3				35	
4		<i>Zenaidura macroura</i>	3			2				5	
5	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	3			3				6	
6		<i>Piaya cayana</i>				1				1	
7	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>				1				1	
8	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	16							16	
9		<i>Streptoprocne rutila</i>	1							1	
10	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	4			4				8	
11		<i>Coeligena iris</i>	5			3				8	
12		<i>Colibri coruscans</i>	6			6				12	
13		<i>Helianthus viola</i>	1			2	1			4	
14		<i>Lesbia nuna</i>					1			1	
15		<i>Lafresnaya lafresnayi</i>					1			1	
16		<i>Metallura tyrianthina</i>	1							1	
17	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>				1				1	
18	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1							1	
19		<i>Rupornis magnirostris</i>	1							1	
20	Strigidae	<i>Ciccaba albitarsis</i>	1							1	
21	Trogonidae	<i>Pharomachrus auriceps</i>	9			5				14	
22		<i>Trogon personatus</i>	3			3				6	
23	Picidae	<i>Campephilus haematogaster</i>				1				1	
24		<i>Colaptes rivolii</i>	1							1	
25	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	1			1				2	
26	Psittacidae	<i>Pionus tumultuosus</i>				5				5	
27		<i>Psittacara wagleri</i>	80			20				100	



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

N°.	Familia	Especie	Set-2017	Set-2018			Total
			BI	BI	Red	RC	
28	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	1	2			3
29	Furnariidae	<i>Cranioleuca antisimensis</i>	1	1			2
30		<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>		3			3
31		<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	1	1			2
32		<i>Synallaxis azarae</i>	10	3			13
33		<i>Margarornis squamiger</i>	2				2
34		Tyrannidae	<i>Contopus fumigatus</i>	2	1		
35	<i>Elaenia albiceps</i>		2	2			4
36	<i>Mecocerculus poecilocercus</i>		2	3			5
37	<i>Mecocerculus stictopterus</i>		18	9			27
38	<i>Myiarchus tuberculifer</i>			1			1
39	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>		2	3			5
40	<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>		8	3			11
41	<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>		1				1
42	Tityridae	<i>Pachyrhamphus versicolor</i>		2			2
43	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	8	3			11
44	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	1	3			4
45	Thraupidae	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	6	4			10
46		<i>Conirostrum albifrons</i>	3	2			5
47		<i>Diglossa cyanea</i>		2			2
48		<i>Tangara nigroviridis</i>		1			1
49		<i>Tangara parzudakii</i>		2			2
50		<i>Tangara viridicollis</i>	1	8			9
51		<i>Thlypopsis superciliaris</i>		2			2
52		<i>Thraupis cyanocephala</i>	2	4			6
53		<i>Tangara vassorii</i>	7	2			9
54		<i>Hemispingus melanotis</i>	2				2
55	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus latrans</i>	7	3			10
56	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	5	2			7
57		<i>Troglodytes solstitialis</i>	2				2
58	Emberizidae	<i>Atlapetes latinuchus</i>	6	6	3		15
59		<i>Zonotrichia capensis</i>	12	8			20
60		<i>Arremon torquatus</i>			1		1
61		<i>Arremon brunneinucha</i>			1		1
62	Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	5	4			9
63		<i>Grallaria rufula</i>	1				1
64	Parulidae	<i>Myioborus melanocephalus</i>	7	16			23
65		<i>Myioborus miniatus</i>			1		1
66		<i>Myiothlypis coronata</i>	11	10	1		22
67		<i>Myiothlypis nigrocristata</i>	2				2
68	Cinclidae	<i>Cinclus leucocephalus</i>				1	1
69	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	7	3			10



Handwritten signature and initials: A, D, S, Y



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

N°.	Familia	Especie	Set-2017	Set-2018			Total
			BI	BI	Red	RC	
70		<i>Turdus serranus</i>	3	2			5
71		<i>Catharus fuscafer</i>	3	1			4
72	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	2	8			10
73		<i>Vireo leucophrys</i>		4			4
74	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	10	2			12
75	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>		2			2
76	Cotingidae	<i>Pipreola arcuata</i>	7	3			10
Riqueza de especies			56	56	8	1	76
Abundancia			345	206	10	1	562

La riqueza de especies entre ambas evaluaciones fue similar; sin embargo, en el bosque montano (EF4), presentó el mayor incremento en la riqueza de especies, debido que en setiembre 2017 (Figura 7-26), la vegetación se encontraba fuertemente impactada por el incendio del 2016, pero en la evaluación de setiembre de 2018, el suelo estaba provisto de vegetación.

En la riqueza acumulada, el bosque montano EF4 presentó la mayor riqueza de especies con 48 especies, seguida del EF2 con 39 especies y el EF1 y EF3, registraron 34 especies cada uno (Figura 7-26).



Handwritten signature and vertical text: 'C. A. S. H.' with an arrow pointing up.

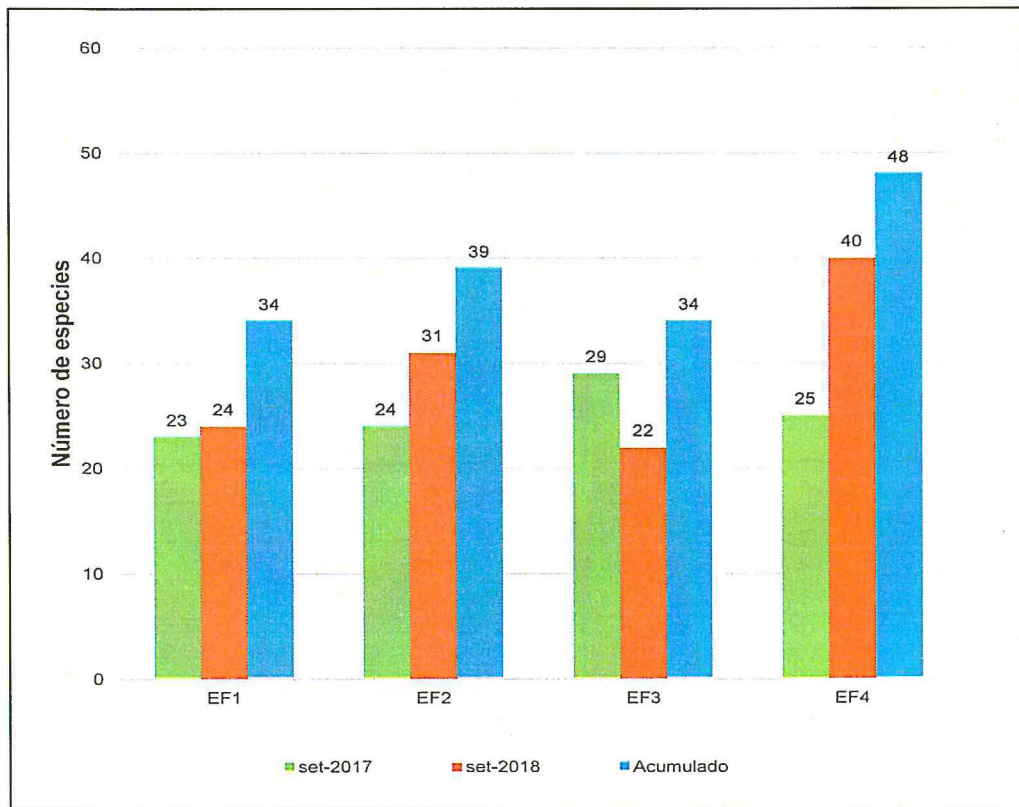


Figura 7-26. Riqueza de aves en el hábitat bosque montano por campaña de evaluación setiembre 2017 y 2018.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

En la abundancia, se observa que la abundancia de las aves en los bosques montanos fue mayor en la evaluación de setiembre de 2017 con respecto a la de setiembre de 2018. En la evaluación de setiembre de 2017, el bosque montano EF2 registró la mayor abundancia y la menor abundancia se registró en el bosque montano EF1. En cambio, en la evaluación setiembre de 2018, el bosque montano EF4 registró la mayor abundancia y el EF3 registró la menor abundancia (Figura 7-27). Estas variaciones en las abundancias se deben a la presencia de la Cotorra de Frente Escarlata (*Psittacara wagleri*) en ambas evaluaciones.

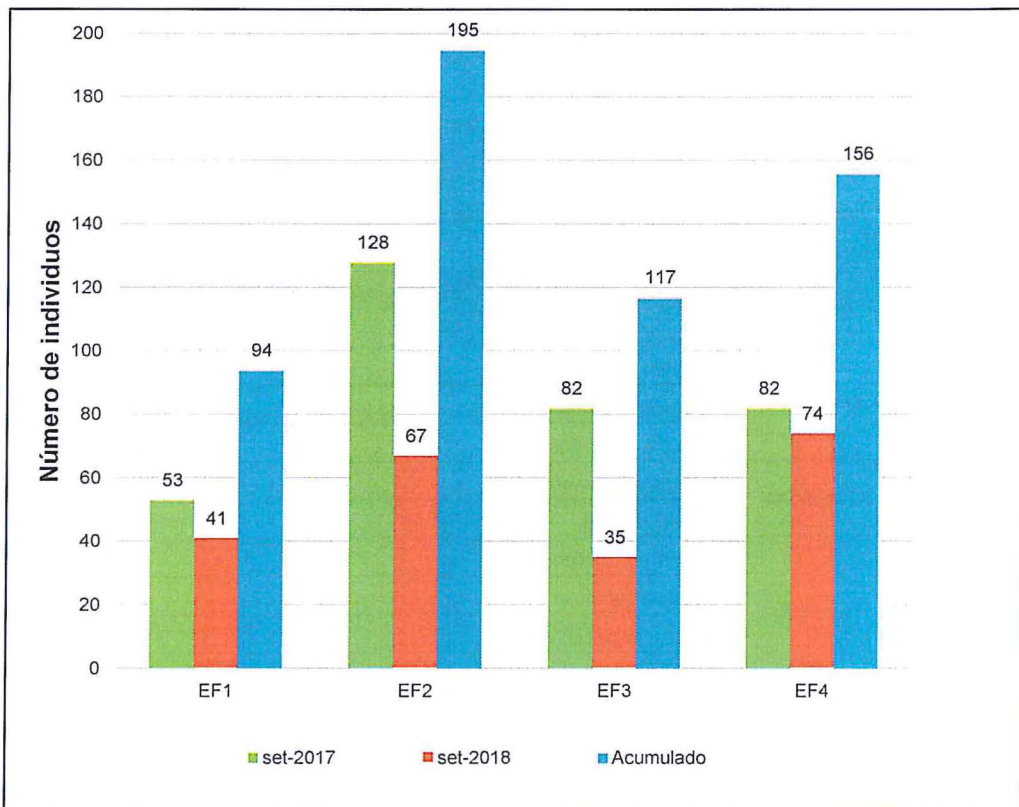


Figura 7-27. Riqueza de aves en el hábitat bosque montano por campaña de evaluación setiembre 2017 y 2018

• **Áreas intervenidas**

Este hábitat se evaluó en 4 zonas (Z1: La Palma, Z2: La Granja (Quebrada Checos), Z4: La Lima, Z5: La Granja), este hábitat es caracterizado por presentar terrenos para campos de cultivos de maíz, yuca y pastizales, con cercos vivos o presencia de matorral montano a lo largo de las trochas carrozables. En este tipo de hábitat se realizó un esfuerzo de muestreo de 6 horas de búsqueda intensiva.

En este hábitat se registró un total de 41 especies con una abundancia acumulada de 311 individuos pertenecientes a 20 familias. En la evaluación de setiembre de 2017, se registraron 37 especies de aves y 183 individuos pertenecientes a 20 familias; y en setiembre de 2018, se registraron 31 especies de aves y 128 individuos, pertenecientes a 19 familias (Tabla 7-11).



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Este hábitat obtuvo la menor riqueza de especies y el segundo valor en abundancia. Este hábitat es el más predominante en el área de estudio y ofrece una variedad de recursos para las aves generalistas.

Las familias más representativas en el hábitat áreas intervenidas fueron la familia de los mosqueros (Tyrannidae) con 7 especies, de las tangaras (Thraupidae) con 5 especies y de los picaflores (Trochilidae) con 4 especies (Tabla 7-11). Las especies más abundantes en ambas evaluaciones fueron *Psittacara wagleri*, *Troglodytes aedon* y *Zonotrichia capensis*. Entre estos registros la especie que destaca con mayor abundancia se encuentra incluida en el apéndice II de CITES.

En este hábitat se registraron en total de 7 especies incluidas en el apéndice II de CITES, pertenecientes a las familias Trochilidae, Accipitridae, Falconidae y Psittacidae.

Tabla 7-11. Riqueza y abundancia de aves en el hábitat áreas intervenidas por campaña de evaluación 2017 y 2018.

N°.	Familia	Especie	Set-2017	Set-2018	Total
			BI	BI	
1	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	5	4	9
2		<i>Patagioenas fasciata</i>	6	2	8
3		<i>Zenaida auriculata</i>	1		1
4	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	8	7	15
5		<i>Tapera naevia</i>	1	1	2
6	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	1		1
7		<i>Amazilia franciae</i>	1		1
8		<i>Chaetocercus mulsant</i>	5	1	6
9		<i>Colibri coruscans</i>	7	8	15
10	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	1	2	3
11		<i>Coragyps atratus</i>	2	2	4
12	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2		2
13	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	1	1	2
14	Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	21	26	47
15	Furnariidae	<i>Cranioleuca antisiensis</i>	1		1
16		<i>Furnarius leucopus</i>	4	2	6
17		<i>Synallaxis azarae</i>	11	2	13
18	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	3	8	11
19		<i>Contopus fumigatus</i>	1		1
20		<i>Elaenia albiceps</i>	9	3	12
21		<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	1		1
22		<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	2	5
23	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	6	3	9
24	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>	2		2
25		<i>Thlypopsis inornata</i>		2	2
26		<i>Thraupis cyanocephala</i>		1	1
27		<i>Thraupis episcopus</i>	1	2	3
28		<i>Sporophila luctuosa</i>	3	2	5



Handwritten signature and initials in blue ink.





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

N°.	Familia	Especie	Set-2017	Set-2018	Total
			BI	BI	
29		<i>Sicalis flaveola</i>	6		6
30		<i>Diglossa albilatera</i>	1		1
31	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>		1	1
32		<i>Troglodytes aedon</i>	20	10	30
33	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	14	10	24
34	Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	5	4	9
35	Parulidae	<i>Myioborus melanocephalus</i>	1	5	6
36		<i>Myioborus miniatus</i>		1	1
37	Turdidae	<i>Turdus fusca</i>	8	6	14
38	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	2	1	3
39	Icteridae	<i>Dives warczewiczi</i>	11	4	15
40	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	4	3	7
41	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	4	2	6
Riqueza de especies			37	31	41
Abundancia			183	128	311



Handwritten signature and initials in blue ink.

En la riqueza de especies, se observa que, en la evaluación de setiembre de 2018, fue en 3 zonas ligeramente menor, respecto al año anterior, debido que este año los campos de cultivos no presentaban sembríos en pie y había zonas secas, y las lluvias no habían empezado en comparación a setiembre del año pasado, que ya habían empezado las lluvias, esto se ve también reflejado en la abundancia de las especies que hacen uso de las áreas intervenidas como la Cotorra de Frente Escarlata (Figura 7-28 y Figura 7-29).

En la riqueza acumulada se observa que es similar, teniendo que el área intervenida de la Z5 presentó la mayor riqueza con 24 especies y la menor riqueza la presentó el área intervenida de la Z1 con 18 especies (Figura 7-28).

En la abundancia, se observa que la abundancia de las aves en las áreas intervenidas fue mayor en la evaluación de setiembre de 2017 con respecto a la de setiembre de 2018. En la evaluación de setiembre de 2017 y 2018, el área intervenida de la Z4 registró la mayor abundancia, y la menor abundancia se registró en el área intervenida de la Z1 (Figura 7-29).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

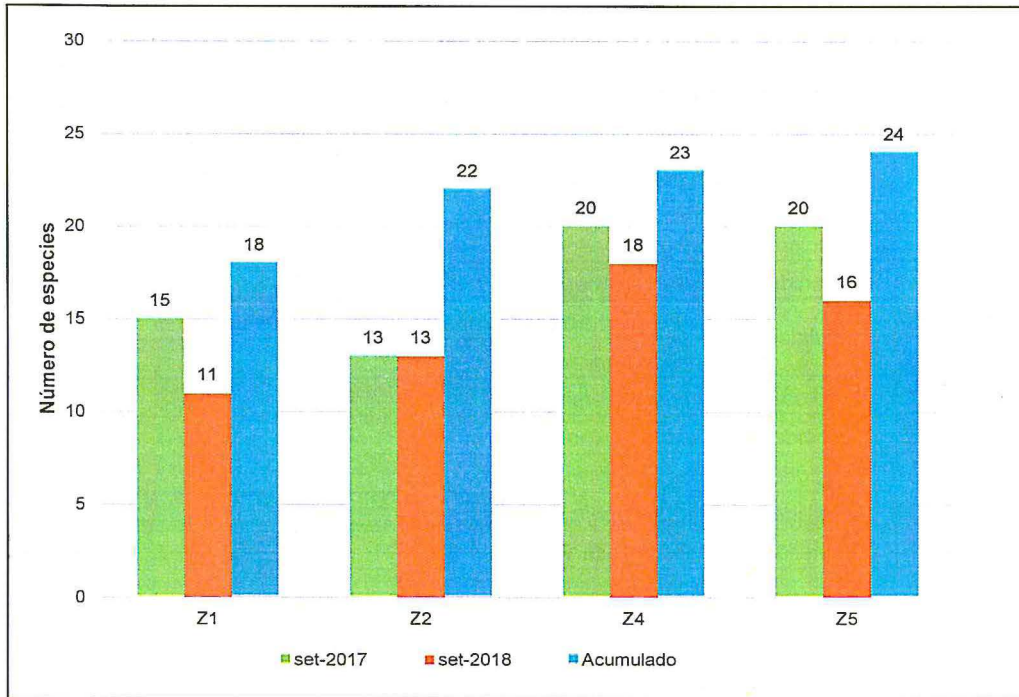


Figura 7-28. Riqueza de aves en el hábitat áreas intervenidas por campaña de evaluación setiembre 2017 y 2018.

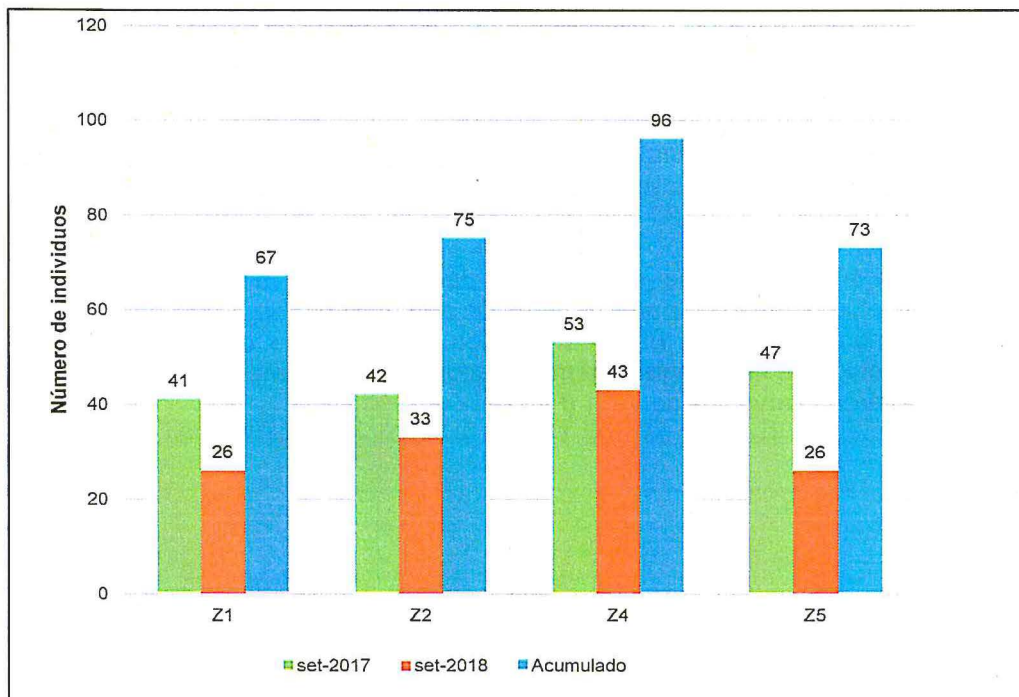


Figura 7-29. Abundancia de aves en el hábitat áreas intervenidas por campaña de evaluación setiembre 2017 y 2018.



Handwritten signature and an arrow pointing upwards.



- **Bosque ribereño**

Este hábitat se evaluó en ambos márgenes del Río Paltic en la Z5, se realizó un esfuerzo de muestreo de 4 horas de búsqueda intensiva.

En este hábitat se registró un total de 50 especies con una abundancia acumulada de 286 individuos pertenecientes a 23 familias. En la evaluación de setiembre de 2017, se registraron 38 especies de aves y 132 individuos, pertenecientes a 20 familias; y en setiembre de 2018, se registraron 42 especies de aves y 154 individuos, pertenecientes a 19 familias. En setiembre de 2018, este hábitat registró la mayor riqueza y abundancia en comparación a la evaluación del año anterior (Tabla 7-12).

Las familias más representativas en el hábitat bosque ribereño fueron la familia de los mosqueros (Tyrannidae) y de las tangaras (Thraupidae); y de los picaflores (Trochilidae) con 6 especies cada una.

Las especies más abundantes en setiembre 2017, fueron *Troglodytes aedon* (19 individuos), *Myioborus miniatus* (10 individuos) y *Leptotila verreauxi* (9 individuos); y en setiembre de 2018, fueron *Leptotila verreauxi* (11 individuos), *Troglodytes aedon*, *Furnarius leucopus* y *Spinus magellanicus*, con 9 individuos cada una.

Los registros que destacaron fueron una especie endémica del EBA 48 Valle del Marañón, el Zorzal del Marañón (*Turdus maranonicus*) y 8 especies incluidas en el apéndice II de CITES pertenecientes a la familia Trochilidae (6 especies), Accipitridae (1 especie) y Strigidae (1 especie).

Tabla 7-12. Riqueza y abundancia de aves en el hábitat bosque ribereño por campaña de evaluación 2017 y 2018

N°.	Familia	Especie	Set-2017	Set-2018		Total
			BI	BI	Red	
1	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	9	10	1	20
2		<i>Zenaida auriculata</i>	1	1		2
3	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>		2		2
4		<i>Tapera naevia</i>	2			2
5	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	1			1
6	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	2	4		6
7		<i>Amazilia franciae</i>	4	2		6
8		<i>Chaetocercus mulsant</i>	2	1		3
9		<i>Colibri coruscans</i>	2	8		10
10		<i>Patagona gigas</i>		1		1
11		<i>Phaethornis griseogularis</i>		1		1
12	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	2	1		3
13		<i>Coragyps atratus</i>		1		1
14	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	1			1
15	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>		1		1
16	Picidae	<i>Picoides fumigatus</i>	1	1		2
17	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	6	8	1	15



PERÚ

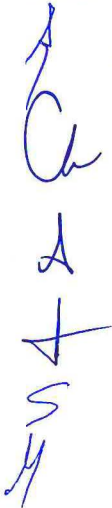
Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

N°.	Familia	Especie	Set-2017		Set-2018		Total
			BI	BI	Red		
18	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	4	7		11	
19		<i>Contopus cinereus</i>	5	1		6	
20		<i>Elaenia albiceps</i>	2	2		4	
21		<i>Myiarchus tuberculifer</i>		2		2	
22		<i>Sayornis nigricans</i>	5	2		7	
23		<i>Tyrannus melancholicus</i>	4	5		9	
24	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		8		8	
25	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>			1	1	
26	Thraupidae	<i>Pipraeidea bonariensis</i>		2		2	
27		<i>Saltator striatipectus</i>	3	3		6	
28		<i>Tangara viridicollis</i>	1	4		5	
29		<i>Thraupis episcopus</i>	1	2		3	
30		<i>Sporophila luctuosa</i>	1			1	
31		<i>Diglossa sitoides</i>	2			2	
32	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	4	7		11	
33		<i>Troglodytes aedon</i>	19	9		28	
34	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	6		8	
35	Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	1			1	
36	Parulidae	<i>Basileuterus trifasciatus</i>	6	2		8	
37		<i>Myioborus melanocephalus</i>		2		2	
38		<i>Myioborus miniatus</i>	10	4		14	
39		<i>Myiothlypis nigrocrystata</i>	2			2	
40	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	4	6		10	
41		<i>Turdus maranonicus</i>	2	7		9	
42		<i>Turdus nigricaps</i>			2	2	
43	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	3	1		4	
44		<i>Vireo leucophrys</i>	2	3		5	
45	Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>	3	7		10	
46	Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>	5	2		7	
47		<i>Spinus magellanicus</i>		9		9	
48	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	2	3		5	
49		<i>Piranga flava</i>	3	1		4	
50	Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>	3			3	
Riqueza de especies			38	40	4	50	
Abundancia			132	149	5	286	




 Ch
 A
 J
 S
 H

b) Diversidad por hábitats

Para los análisis de los índices de diversidad solo se consideró la riqueza y abundancia obtenidas mediante la metodología de búsqueda intensiva.

En ambas evaluaciones en los totales, se observa que el bosque montano registró la mayor riqueza de especies y abundancia; en la evaluación de setiembre de 2017, el



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

hábitat que registró los mayores valores de los índices fue el bosque ribereño (H: 3,33, 1-D: 0,95), seguido del bosque montano (H: 3,28nits/ind, 1-D: 0,92); sin embargo, en la evaluación de setiembre de 2018, el bosque montano registró los mayores valores de los índices de diversidad (H: 3,71nits/ind, 1-D: 0,97), seguido del bosque ribereño (H: 3,41nits/ind, 1-D: 0,96) (Tabla 7-13). En ambos casos los valores altos de diversidad corresponden con los valores altos de riqueza de especies.

Según los índices de diversidad de Shannon Wiener y Simpson, indican que el hábitat bosque ribereño y el bosque montano son los que tienen los mayores valores de diversidad, pero para el bosque montano fue en setiembre de 2017, que el valor de Simpson es ligeramente menor, debido que se registró *Psittacara wagleri* con una abundancia significativa, respecto a las demás especies registradas en este hábitat.

Los valores de los índices de diversidad, presentaron valores similares en los hábitats evaluados (Tabla 7-13), los cuales estarían mostrando una distribución homogénea de las especies registradas en el área de estudio

Tabla 7-13. Abundancia, riqueza e índices de diversidad por hábitat

Hábitats	Zonas /EF	Nº. de Especies		Abundancia		Índice de Shannon (H')		Índice de Simpson (1-D)	
		set-2017	set-2018	set-2017	set-2018	set-2017	set-2018	set-2017	set-2018
Bosque montano	Z1/EF1	23	24	53	41	3,00	2,97	0,94	0,94
	Z2/EF2	24	25	128	57	1,78	2,95	0,60	0,93
	Z3/EF3	29	21	82	34	3,08	2,93	0,94	0,94
	Z4/EF4	25	40	82	74	2,44	3,43	0,82	0,96
	Total	56	56	345	206	3,28	3,71	0,92	0,97
Áreas intervenidas	Z1	15	11	41	26	2,51	1,90	0,91	0,75
	Z2	13	13	42	33	2,40	2,22	0,90	0,85
	Z3	20	18	53	43	2,56	2,83	0,88	0,94
	Z4	20	16	47	26	2,68	2,69	0,91	0,93
	Total	37	31	183	128	3,20	3,00	0,95	0,92
Bosque ribereño	Z5	38	40	132	149	3,33	3,41	0,95	0,96

EF: Ecosistema frágil

Al observar, los valores entre los hábitats o ecosistemas frágiles, en la evaluación 2017, los bosques montanos que obtuvieron los mayores valores de los índices de diversidad fueron el bosque montano EF3 y EF1, y el menor valor lo obtuvo el bosque montano EF2. Sin embargo, la evaluación de setiembre de 2018, los mayores valores los obtuvieron el bosque montano EF4 y EF1, y el menor valor lo obtuvo el bosque montano EF3 (Figura 7-30).

Los valores de diversidad en los hábitats en ambas evaluaciones fueron similares, a excepción de los bosques montanos EF2 y EF4 en la evaluación de setiembre de 2018, fueron mayores respecto al del año anterior. En cambio, se observó que el hábitat áreas intervenidas en la Z1 y Z2 se obtuvo mayores valores de diversidad en la evaluación de setiembre de 2017. En el hábitat bosque ribereño en la evaluación de 2018, los valores de diversidad fueron ligeramente mayores en comparación a la evaluación anterior (Figura 7-30).



Ch
A
+
SY



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

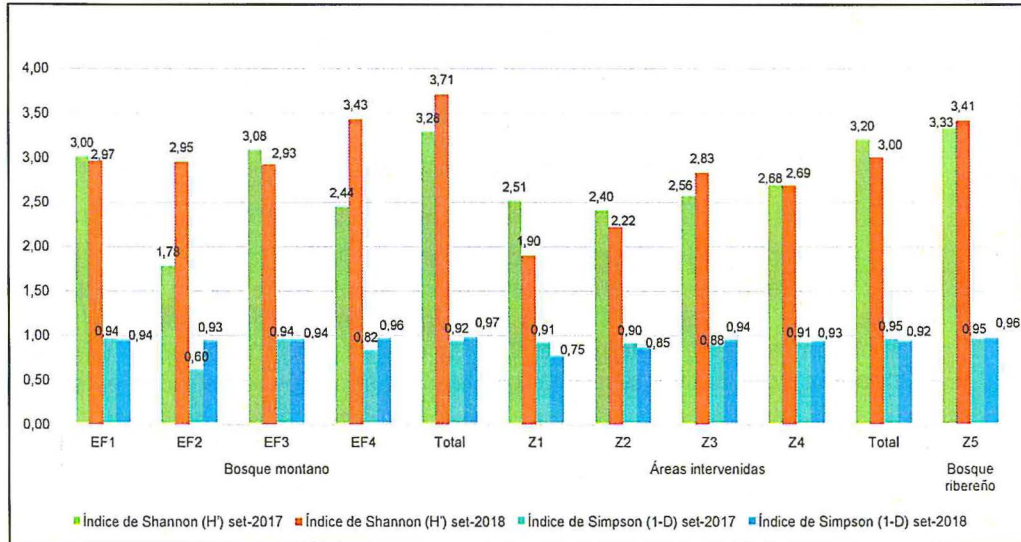


Figura 7-30. Índices de diversidad por hábitat obtenidos en el área de estudio.



c) Similitud por hábitats

En esta sección se han agrupado los datos de los hábitats obtenidos mediante la búsqueda intensiva.

En ambas evaluaciones según el índice cuantitativo de morisita, se observa que los pares, bosque montano (Bm_2017, Bm_2018) - áreas intervenidas (Ai_2017, Ai_2018) presentan el mayor valor de similitud, teniendo una similaridad de 61 % (0,61) en setiembre de 2017 y 59% (0,59) en setiembre de 2018 (Tabla 7-14, Figura 6-31). La disimilitud se observó al comparar el bosque montano - bosque ribereño, teniendo 7% (0,07) en setiembre de 2017 y 12% (0,12) en setiembre de 2018. Esta disimilitud evidencia que la composición de las especies de aves es muy particular y algunas restringidas a cada tipo de hábitat.

Tabla 7-14. Valores del índice de similitud de Morisita entre los hábitats en el área de estudio.

Hábitats	Bm_2017	Ai_2017	Br_2017	Bm_2018	Ai_2018	Br_2018
Bm_2017	1					
Ai_2017	0,61	1				
Br_2017	0,07	0,51	1			
Bm_2018	0,67	0,49	0,12	1		
Ai_2018	0,76	0,85	0,37	0,59	1	
Br_2018	0,14	0,56	0,69	0,24	0,46	1

Bm: Bosque montano, Ai: Áreas intervenidas, Br: Bosque ribereño.

Al comparar la similitud entre el mismo tipo de hábitat en las dos evaluaciones, se observa que la mayor similaridad fué en el hábitat áreas intervenidas (Ai_2017-Ai_2018) con 85% (0,85), seguida del bosque ribereño (Br_2017-Br_2018) con 69 % (0,69) y el bosque montano (Bm_2017-Bm_2018) con 67 % (0,67) (Tabla 7-14,



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Figura 7-31). Estas variaciones se deben a los registros únicos por cada evaluación en cada hábitat.

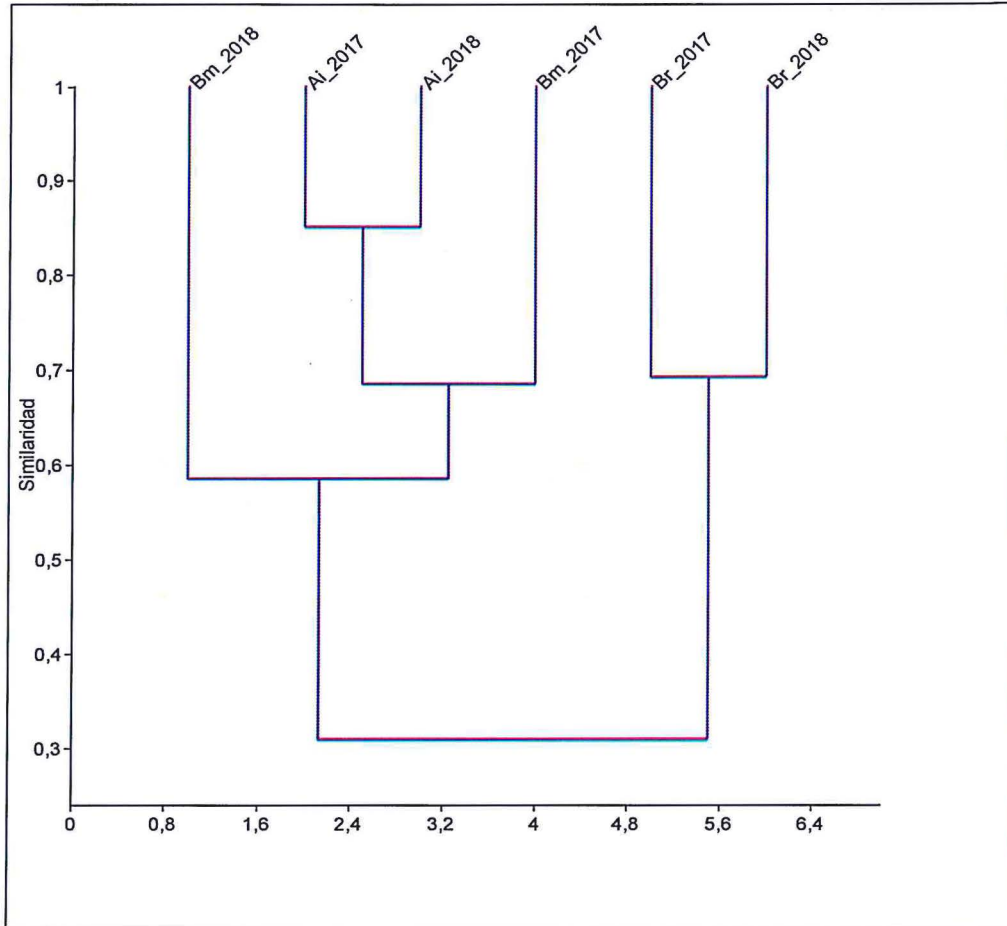


Figura 7-31. Dendrograma de similitud de Morisita entre los hábitats evaluados en campaña 2017 y 2018.

Bm: Bosque montano, Ai: Áreas intervenidas, Br: Bosque ribereño

7.2.2.4 Descripción de la avifauna por zonas de evaluación

a) Riqueza y abundancia por zonas de evaluación

En esta sección se presenta la riqueza y abundancia de aves por zona de evaluación. Los índices de diversidad y similitud se obtuvieron mediante los datos obtenidos mediante la búsqueda intensiva.

- **Microcuencia Honda**

Z1. Esta zona está representada por los hábitats de bosque montano considerado ecosistema frágil EF1 (4 horas) y áreas intervenidas (2 horas), con un esfuerzo de muestreo de 6 horas de búsqueda intensiva por cada evaluación.

En esta zona en las dos evaluaciones se registró un total de 45 especies con una abundancia acumulada de 161 individuos (Figura 7-32, 7-33), pertenecientes a 24



Ch

A

J

S



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

familias. Las familias con mayor número de especies fueron Tyrannidae con 7 especies, Trochilidae y Thraupidae con 4 especies cada una.

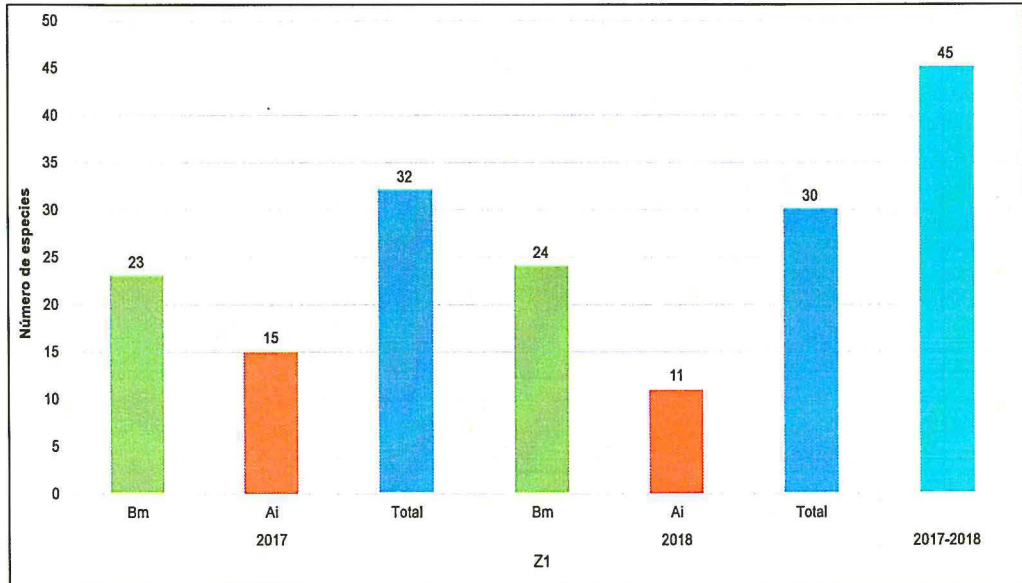


Figura 7-32. Riqueza de aves registradas por evaluación en la Z1 en el área de estudio

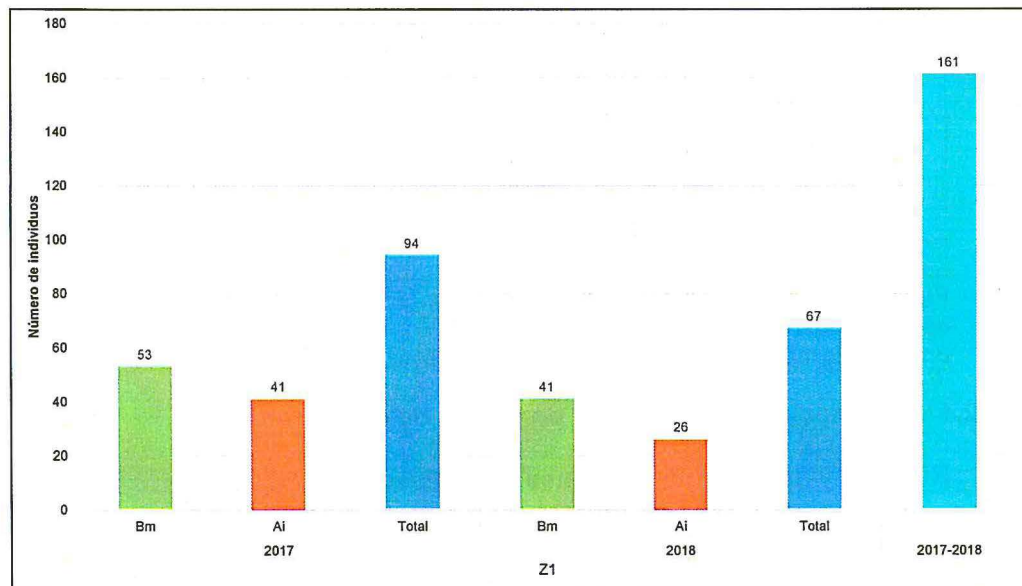


Figura 7-33. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z1 en el área de estudio.

En setiembre de 2017, se registraron 32 especies con una abundancia de 94 individuos, de las cuales 23 especies fueron registradas en el bosque montano y 15 especies en las áreas intervenidas. En la evaluación de setiembre 2018, se registraron 30 especies con una abundancia de 67 individuos, de las cuales 24 especies fueron registradas en el bosque montano y 11 especies registradas en las áreas intervenidas (Figura 7-32, 7-33).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

La abundancia de las especies varió entre 1 y 12 individuos. En setiembre de 2017, las especies más abundantes fueron *Synallaxis azarae* (10 individuos) y *Turdus fuscater* (8 individuos), y en setiembre de 2018, fueron *Psittacara wagleri* (12 individuos) y *Tangara viridicollis* (6 individuos).

• **Microcuenca Checos**

Z2. Esta zona está representada por los hábitats de bosque montano considerado ecosistema frágil EF2 (4 horas) y áreas intervenidas (1 horas), con un esfuerzo de muestreo de 5 horas de búsqueda intensiva por cada evaluación, y adicionalmente en 2018, se instaló 5 redes de niebla en el bosque montano.

En esta zona, en las dos evaluaciones, se registraron 44 especies mediante la búsqueda intensiva y 8 especies (10 individuos) mediante las redes de niebla. Siendo un total de 50 especies con una abundancia acumulada de 270 individuos (Figura 7-34 y 7-35), perteneciente a 23 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Trochilidae y Thraupidae con 6 especies cada una, Tyrannidae con 5 especies y Emberezidae con 4 especies.

En setiembre de 2017, se registraron 31 especies con una abundancia de 170 individuos, de las cuales 24 especies fueron registradas en el bosque montano y 13 especies en las áreas intervenidas. En la evaluación de setiembre 2018, se registraron 31 especies con una abundancia de 90 individuos mediante la búsqueda intensiva y 8 especies con 10 individuos mediante redes de niebla. Siendo un total de 37 especies con 100 individuos, de las cuales 31 especies fueron registradas en el bosque montano y 13 especies registradas en las áreas intervenidas (Figura 7-34 y 7-35).



Handwritten signatures and an arrow pointing upwards.

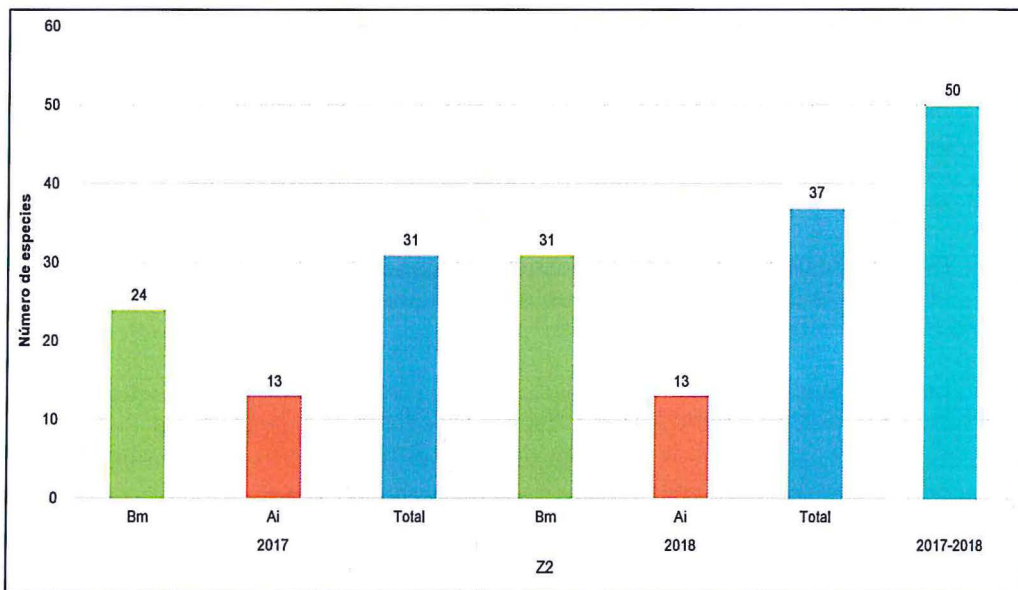


Figura 7-34. Riqueza de aves registradas por evaluación en la Z2 en el área de estudio

La abundancia de las especies varió entre 1 y 86 individuos. En las dos evaluaciones setiembre 2017 y 2018, la especie más abundante fue *Psittacara wagleri* con 86 individuos y 20 individuos, respectivamente.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

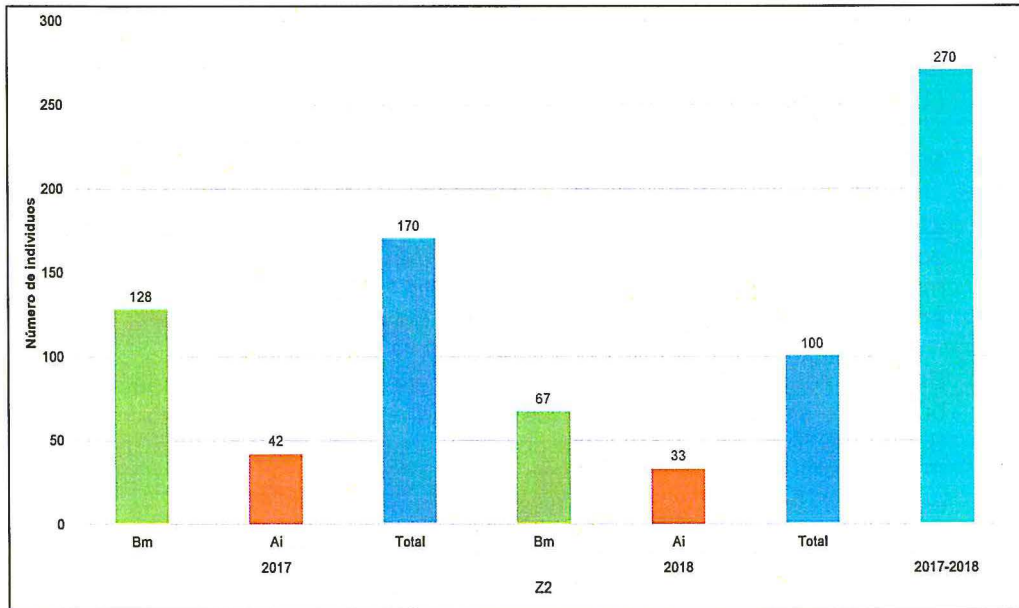


Figura 7-35. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z2 en el área de estudio.

• **Microcuenca Ayraça**

Z3. Esta zona está representada el hábitat de bosque montano considerado ecosistema frágil EF3, con un esfuerzo de muestreo de 4 horas de búsqueda intensiva por cada evaluación.

En las dos evaluaciones se registraron 33 especies mediante la búsqueda intensiva y 1 especies mediante un registro cualitativo (set-2018). Siendo un total de 34 especies con una abundancia acumulada de 117 individuos (Figura 7-36, 7-37), pertenecientes a 19 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Furnariidae, Thraupidae, Tyrannidae con 4 especies cada una, y Trochilidae con 3 especies.

En setiembre de 2017, en el bosque montano se registraron 29 especies con una abundancia de 82 individuos, y en setiembre de 2018 se registraron 22 especies con una abundancia de 35 individuos (Figura 7-36, 7-37).

La abundancia de las especies varió entre 1 y 12 individuos. En setiembre de 2017, las especies más abundantes fueron *Mecocerculus stictopectus* (12 individuos) y *Pygochelidon cyanoleuca* (8 individuos), y en setiembre de 2018, fue *Mecocerculus stictopectus* (4 individuos).



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

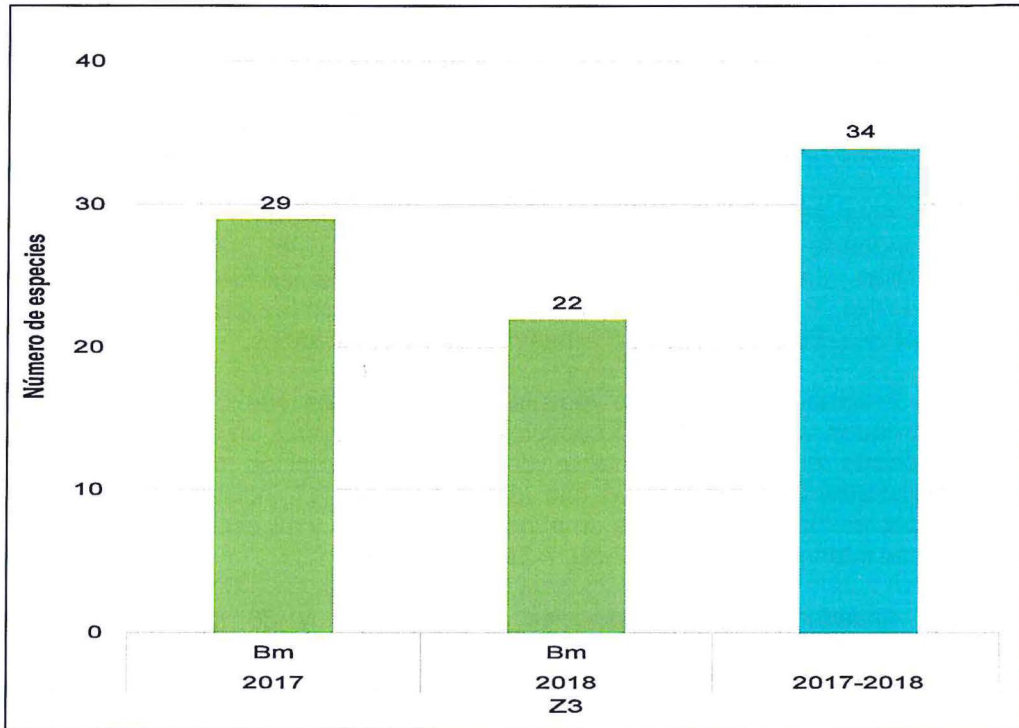


Figura 7-36. Riqueza de aves registradas por evaluación en la Z3 en el área de estudio.



Handwritten signatures and an arrow pointing to the stamp.

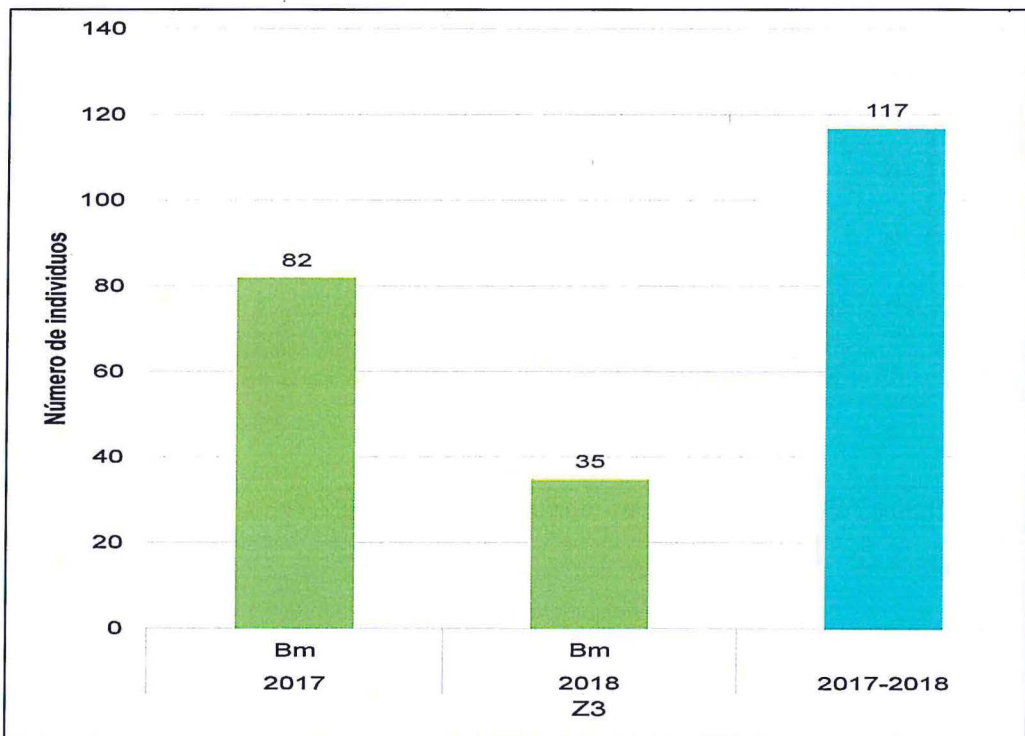


Figura 7-37. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z3 en el área de estudio.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

• **Microcuenca La Lima**

Z4. Esta zona está representada por los hábitats de bosque montano considerado ecosistema frágil EF4 (4 horas) y áreas intervenidas (1 horas), con un esfuerzo de muestreo de 5 horas de búsqueda intensiva por cada evaluación.

En esta zona en las dos evaluaciones se registraron 60 especies con una abundancia acumulada de 252 individuos (Figura 7-38, 7-39), pertenecientes a 28 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Thraupidae con 10 especies, Tyrannidae con 9 especies, Trochilidae con 5 especies y Furnariidae con 4 especies. Esta zona registró la mayor riqueza de especies.

En setiembre de 2017, se registraron 38 especies con una abundancia de 135 individuos, de las cuales 25 especies fueron registradas en el bosque montano y 20 especies en las áreas intervenidas. En la evaluación de setiembre 2018, se registraron 50 especies con una abundancia de 117 individuos, de las cuales 40 especies fueron registradas en el bosque montano y 18 especies registradas en las áreas intervenidas (Figura 7-38, 7-39).

La abundancia de las especies varió entre 1 y 86 individuos. En las dos evaluaciones setiembre 2017 y 2018, la especie más abundante fue *Psittacara wagleri* con 86 individuos y 20 individuos, respectivamente.



Handwritten signature and date '2018' in blue ink.

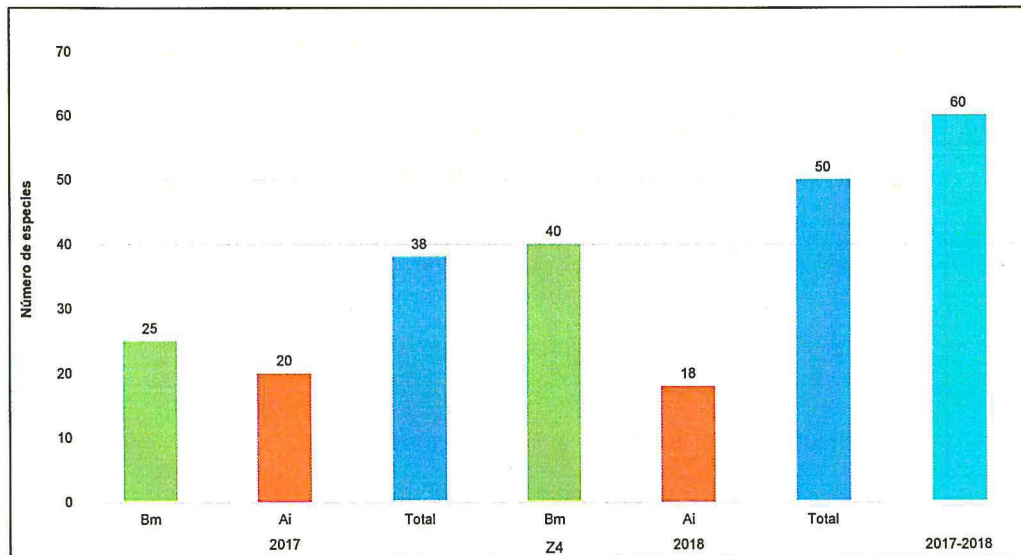


Figura 7-38. Riqueza de aves registradas por evaluación en la Z4 en el área de estudio.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

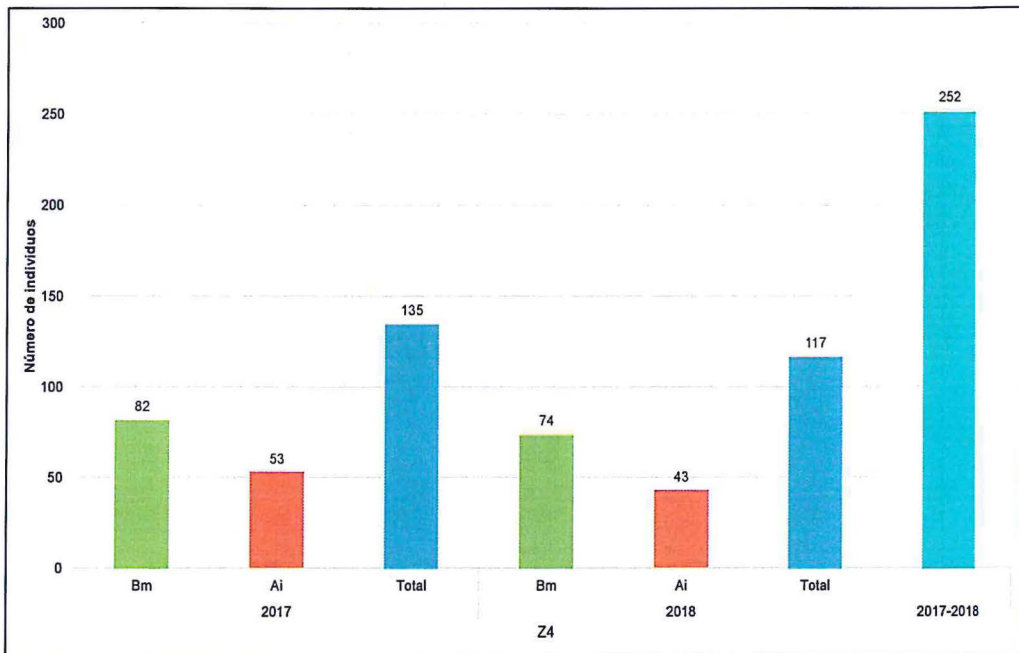


Figura 7-39. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z4 en el área de estudio.

• **Microcuenca Paltic y Ayraca**

Z5. Esta zona está representada por los hábitats de bosque ribereño (4 horas) que pertenece a la microcuenca Paltic y áreas intervenidas (2 horas) que pertenece a la microcuenca Ayraca, con un esfuerzo de muestreo de 6 horas de búsqueda intensiva por cada evaluación, y adicionalmente en setiembre de 2018, se instaló 5 redes de niebla en el bosque ribereño.

En esta zona en las dos evaluaciones se registraron 53 especies mediante la búsqueda intensiva y 4 especies (5 individuos) mediante las redes de niebla. Siendo un total de 55 especies con una abundancia acumulada de 359 individuos (Figura 7-40 7-41), pertenecientes a 24 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Trochilidae con 7 especies, Thraupidae y Tyrannidae con 6 especies cada una.

En setiembre de 2017, se registraron 46 especies con una abundancia de 179 individuos, de las cuales 38 especies fueron registradas en el bosque ribereño y 20 especies en las áreas intervenidas. En la evaluación de setiembre 2018, se registraron 44 especies con una abundancia de 180 individuos, de las cuales 42 especies fueron registradas en el bosque ribereño y 16 especies registradas en las áreas intervenidas (Figura 7-40 7-41).

La abundancia de las especies varió entre 1 y 26 individuos. En setiembre de 2017, las especies más abundantes fueron *Troglodytes aedon* (26 individuos), *Myioborus miniatus* (8 individuos) y *Leptotila verreauxi* (8 individuos); y en setiembre de 2018, fueron *Leptotila verreauxi* (13 individuos), *Troglodytes aedon* (11 individuos) y *Colibri coruscans* (11 individuos).



Handwritten notes: 'Ch', 'A', 'T', 'S' with arrows pointing to the stamp.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

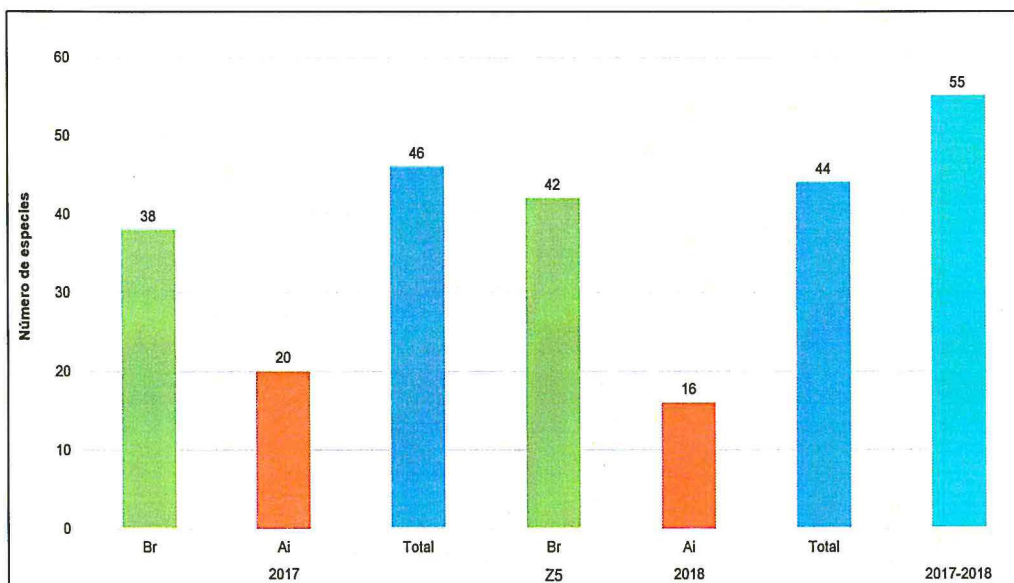


Figura 7-40. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z5 en el área de estudio.



Handwritten signature and initials.

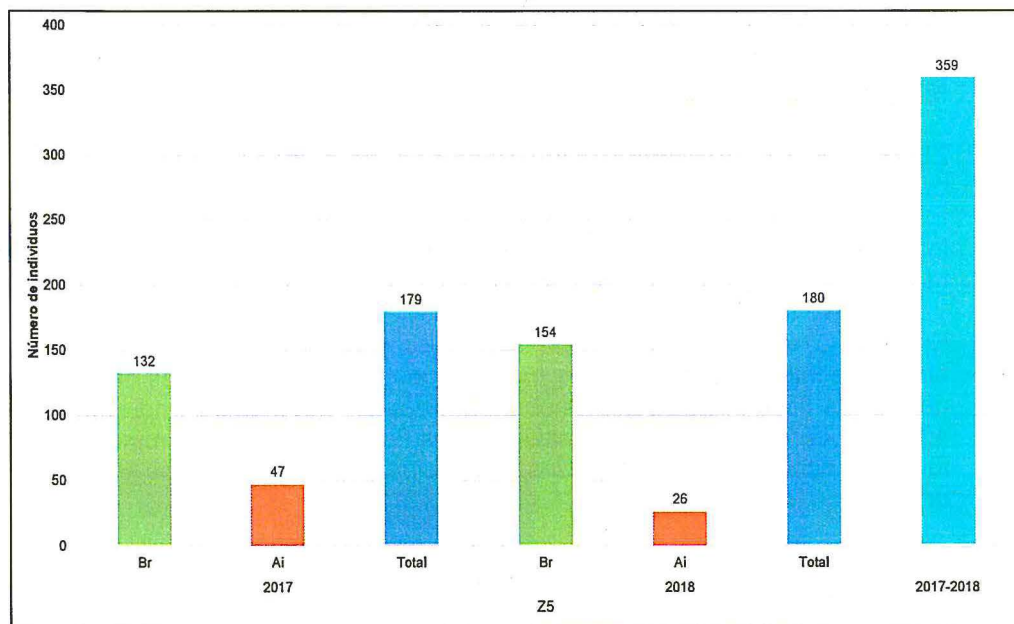


Figura 7-41. Abundancia de aves registradas por evaluación en la Z5 en el área de estudio.

b) Diversidad por zonas

En la evaluación de setiembre de 2017, la mayor riqueza se registró en la Z5 y Z4, sin embargo, en los mayores valores de los índices de diversidad de Shannon Wiener y Simpson lo registró la Z5 (H: 3,47 nits/ind, 1-D: 0,95), seguida de la Z1 (H: 3,22 nits/ind, 1-D: 0,95). Los menores valores de los índices de diversidad lo registró la Z2 (H: 2,25 nits/ind, 1-D: 0,73) (Tabla 7-15).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

En la evaluación de setiembre de 2018, la mayor riqueza y los valores de los índices de diversidad lo registraron la Z4 (S: 50 especies, H: 3,62 nits/ind, 1-D: 0,96) y la Z5 (S: 42 especies, H: 3,44 nits/ind, 1-D: 0,96). La Z3 registró en el menor valor de riqueza y el menor valor del índice de diversidad de Shannon Wiener y el tercer valor del índice de Simpson (S: 21 especies, H: 2,93 nits/ind, 1-D: 0,94) (Tabla 7-15). En ambos casos los valores altos de diversidad corresponden con los valores altos de riqueza de especies.

Tabla 7-15. Abundancia, riqueza e índices de diversidad por zona de evaluación.

Zonas	Evaluación	Riqueza (S)	Abundancia (n)	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
Zona 1	Set-2017	32	94	3,22	0,95
	Set-2018	30	67	3,06	0,93
Zona 2	Set-2017	31	170	2,25	0,73
	Set-2018	31	90	3,00	0,92
Zona 3	Set-2017	29	82	3,08	0,94
	Set-2018	21	34	2,93	0,94
Zona 4	Set-2017	38	135	3,00	0,91
	Set-2018	50	117	3,62	0,96
Zona 5	Set-2017	46	179	3,47	0,95
	Set-2018	42	175	3,44	0,96



Handwritten notes and arrows: 'Ch' with an upward arrow, 'A' with a downward arrow, and 'S' with a downward arrow.

Los valores de diversidad en las zonas en ambas evaluaciones fueron similares, a excepción de la Z2 y Z4, que obtuvieron los valores mayores en la evaluación de setiembre de 2018 en comparación a la evaluación del año anterior (Ver Tabla 7-15).

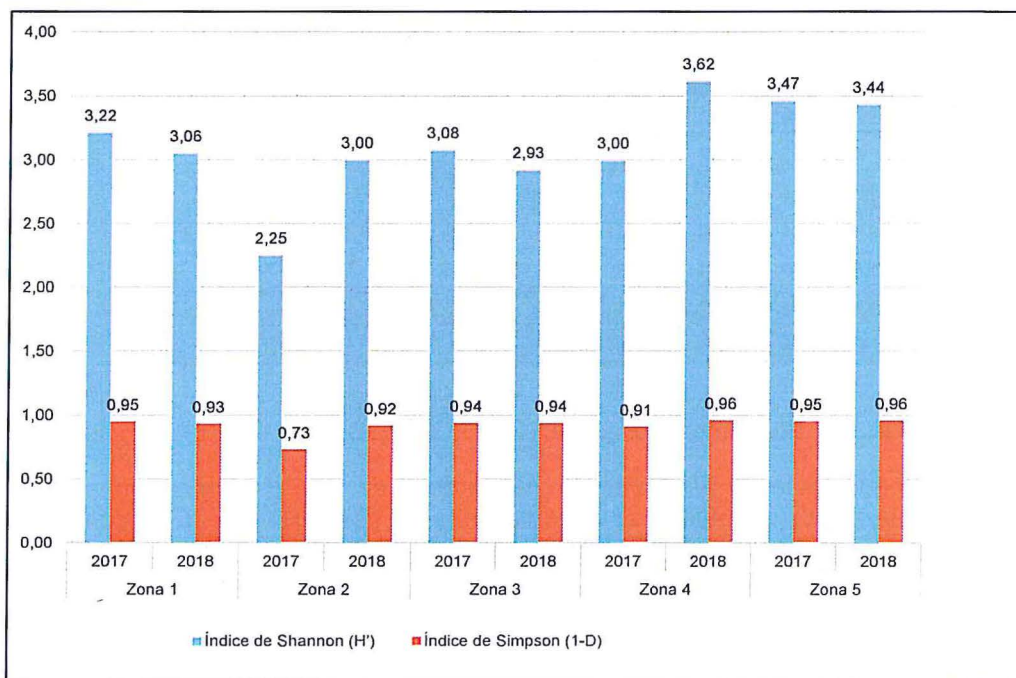


Figura 7-42. Índices de diversidad por zona obtenidos en el área de estudio.

Esto se debe en la evaluación de 2018, en la Z2 no se registró especies con abundancia significativa, sin embargo en la evaluación de 2017, en esta zona se



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

registró la mayor abundancia de *Psittacara wagleri* con 86 individuos, de los 101 individuos registrados en dicha evaluación, en comparación a la evaluación de 2018 que solo se registró 20 individuos de esta especie, en este valor influyó la abundancia significativa, y el valor de la Z4 en la evaluación de setiembre 2018, obtuvo el mayor debido que se registró la mayor riqueza comparada a la evaluación de 2017 (Figura 7-42). Estos índices son influenciados por la riqueza y abundancia de especies.

d) Similitud por zonas

En esta sección se han agrupado los datos de las zonas para su análisis, obtenidos mediante la búsqueda intensiva.

En la evaluación de setiembre de 2017, se observa que las zonas que presentan mayor similitud fueron el par Z1-Z5 con 41% (0,41), seguida del par Z1-Z3 con 40 % (0,4). Las zonas con menor similitud se observó en los pares Z2-Z5 con 6% (0,06) y Z5-Z3 con 7% (0,07) (Tabla 7-16).

En la evaluación de setiembre de 2018, se observa que las zonas que presentan la mayor similitud fueron el par Z1-Z2 con 76% (0,76), seguida del par Z4-Z2 con 73 % (0,73) y Z1-Z4 con 72 % (0,72). La menor similitud se observa en los pares Z5-Z3 con 10 % (0,10), Z2-Z3 con 23% (0,23) y Z2-Z5 con 24% (0,24) (Tabla 7-16).

Las similitudes y variaciones en las zonas de muestreo, se debe a los hábitats evaluados que se comparten en cada zona de evaluación.

Tabla 7-16. Valores del índice de similitud de Morisita entre las zonas en el área de estudio.

Zonas	Z1_2017	Z2_2017	Z3_2017	Z4_2017	Z5_2017	Z1_2018	Z2_2018	Z3_2018	Z4_2018	Z5_2018
Z1_2017	1,00									
Z2_2017	0,09	1,00								
Z3_2017	0,40	0,07	1,00							
Z4_2017	0,24	0,36	0,10	1,00						
Z5_2017	0,41	0,06	0,07	0,33	1,00					
Z1_2018	0,36	0,59	0,25	0,36	0,25	1,00				
Z2_2018	0,25	0,72	0,21	0,42	0,17	0,76	1,00			
Z3_2018	0,30	0,04	0,78	0,08	0,07	0,32	0,23	1,00		
Z4_2018	0,42	0,47	0,33	0,53	0,35	0,72	0,73	0,27	1,00	
Z5_2018	0,45	0,06	0,21	0,31	0,72	0,28	0,24	0,10	0,47	1,00

Al comparar la similitud entre la misma zona en las dos evaluaciones, se observa que la mayor similaridad se observó en la Z3 (Z3_2017-Z3_2018) con 78% (0,78), seguida de la Z5 (Z5_2017-Z5_2018) con 72% (0,72) (Tabla 7-16, Figura 7-43). Estas variaciones se deben a los registros únicos por cada evaluación en cada zona.



Handwritten signature and vertical text on the left margin



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

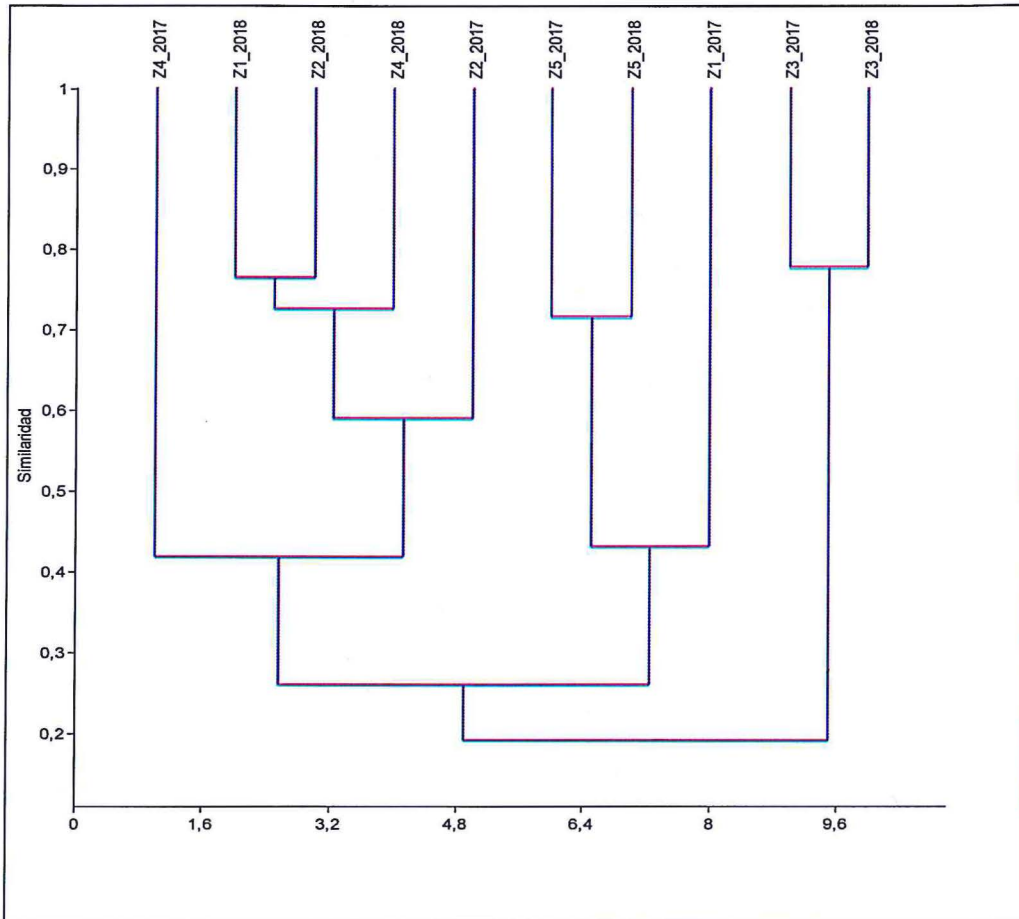


Figura 7-43. Dendrograma de similitud de Morisita entre las zonas evaluadas por campaña 2017 y 2018.

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

De las 107 especies registradas en el área de estudio, solo 25 especies se encuentran incluidas en alguna categoría de conservación y nivel de endemismo, y 1 especie migratoria austral (Tabla 7-17). Estas 26 especies representan el 24,29 % de la riqueza de especies totales.

Tabla 7-17. Lista de especies incluidas en categorías de conservación, endémicas y migratorias registradas en el área de estudio

Especie	Categorías de Conservación				Endemismo		Migratorio	Evaluación	
	DS 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	EBA	Bioma		Set-2017	Set-2018
<i>Penelope barbata</i>	VU	VU	-	-	46	-		x	x
<i>Cathartes aura</i>	-	LC	-	II	-	-		x	x
<i>Coragyps atratus</i>	-	LC	-	II	-	-		x	x
<i>Adelomyia melanogenys</i>	-	LC	II	-	-	-		x	x
<i>Amazilia amazilia</i>	-	LC	II	-	-	-		x	x
<i>Amazilia franciae</i>	-	LC	II	-	-	-		x	x



Handwritten signatures and initials: Ok, A, J, SM



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Especie	Categorías de Conservación				Endemismo		Migratorio	Evaluación	
	DS 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	EBA	Bioma		Set-2017	Set-2018
<i>Chaetocercus mulsant</i>	-	LC	II	-	-	-		x	x
<i>Coeligena iris</i>	-	LC	II	-	46	-		x	x
<i>Colibri coruscans</i>	-	LC	II	-	-	-		x	x
<i>Heliangelus viola</i>	-	LC	II	-	46	NAN		x	x
<i>Metallura tyrianthina</i>	-	LC	II	-	-	-		x	
<i>Lesbia nuna</i>	-	LC	II	-	-	-			x
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	-	LC	II	-	-	-			x
<i>Patagona gigas</i>	-	LC	II	-	-	-			x
<i>Phaethornis griseogularis</i>	-	LC	II	-	-	-			x
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	-	LC	II	-	-	-		x	
<i>Rupornis magnirostris</i>	-	LC	II	-	-	-		x	
<i>Ciccaba albitarsis</i>	-	LC	II	-	-	-		x	
<i>Glaucidium peruanum</i>	-	LC	II	-	-	-			x
<i>Falco sparverius</i>	-	LC	II	-	-	-		x	x
<i>Psittacara wagleri</i>	-	NT	II	-	-	-		x	x
<i>Pionus tumultuosus</i>	-	LC	II	-	-	CAN			x
<i>Synallaxis azarae</i>	-	LC	-	-	-	CAN		x	x
<i>Thlypopsis inornata</i>	-	LC	-	-	48	CAN			x
<i>Turdus maranonicus</i>	-	LC	-	-	48	-		x	x
<i>Turdus nigriceps</i>	-	LC	-	-	-	-	Austral		x

VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, LC: Preocupación menor, II: Apéndice II de la CITES o CMS, EBA 46: Sur de los Andes Centrales, EBA 48: Valle del Marañón, CAN: Bioma Andes Centrales; NAN: Bioma Andes del Norte.

Al contrastar la lista de especies registradas con el Decreto Supremo N°. 004-2014-MINAGRI, se registró una especie categorizada como Vulnerable (VU), la Pava Barbada (*Penelope barbata*), encontrándose en la misma categoría según la IUCN, además una especie Casi Amenazada (*Psittacara wagleri*) según la IUCN.

Según la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) se encontraron 19 especies incluidas en el Apéndice II, que 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. Estas especies pertenecen a las familias taxonómicas Accipitridae (gavilanes), Strigidae (lechuzas), Trochilidae (picaflores), Falconidae (halcones) y Psittacidae (loros y pericos). Así mismo las 2 especies de la familia Cathartidae (gallinazos) están incluidas en apéndice II de la Convención de Especies Migratorias (CMS, 2015).

Finalmente, respecto al nivel de endemismo, ninguna especie registrada es endémica de Perú, tres especies son endémicas al EBA 46 Sur de los Andes Centrales, dos endémica al EBA 48 Valle del Marañón, una especie restringida al bioma Andes del Norte (NAN por siglas en inglés) y tres especies restringida al bioma Andes del Centro (CAN por siglas en inglés).



Ch
A
J
S
M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

a) **Registros de presencia de la Pava Barbata (*Penelope barbata*) en el área de estudio**

Los registros de la *Pava barbata* se obtuvieron mediante la evaluación de la búsqueda intensiva, además se revisó las grabaciones de las cámaras trampa de la evaluación de 2018 y se seleccionaron los registros de la especie.

Mediante la búsqueda intensiva, en la evaluación de setiembre 2017, la especie se registró mediante 1 individuo en el bosque montano EF1, 2 individuos en bosque montano EF3 y 1 individuo en bosque montano EF4; y en la evaluación de setiembre de 2018, se registraron 3 individuos en el bosque montano EF2 y 1 individuo en el bosque montano EF3. De las 13 cámaras trampa instaladas, se registró la presencia de la especie en 6 cámaras trampa (Tabla 7-18). El Mapa de los registros se presenta en el Anexo 4.

Tabla 7-18. Registros de presencia de Pava Barbata (*Penelope barbata*) en el área de estudio.

N.º	Zona	EF	Evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 17M			Nº Individuos	Búsqueda intensiva	Cámara trampa
				Este (m)	Norte (m)	Altitud (m s.n.m.)			
1	Z1	EF1	2017	710804	9294666	2560	1	AV1	-
2	Z3	EF3	2017	704714	9294147	2321	2	AV5	-
3	Z4	EF4	2017	705332	9298317	2410	1	AV6	
4	Z2	EF2	2018	707937	9294690	2353	2	AV3	-
5	Z2	EF2	2018	797918	9294496	2367	1	AV3	
6	Z3	EF3	2018	704723	9294140	2479	1	AV5	-
7	Z1	EF1	2018	710728	9294580	2727	1	-	Granja-01
8	Z1	EF1	2018	710804	9294666	2600	1	-	Granja-02
9	Z2	EF2	2018	708031	9294755	2347	1	-	Granja-04
10	Z3	EF3	2018	704283	9293971	2689	1	-	Granja-13
11	Z4	EF4	2018	705261	9298426	2400	Grupo de 3 individuos	-	Granja-10
12	Z4	EF4	2018	705408	9299049	2570	grupo de 3 individuos, 1 adulto con polluelo	-	Granja-11



Handwritten signatures and initials in blue ink.



7.2.2.6 Actividad reproductiva de las aves

Mediante las cámaras trampa, se obtuvo 1 registro directo de reproducción. En la cámara Granja-11, se grabó un polluelo de Pava barbata o localmente llamada Pava Parda (*Penelope barbata*) siendo alimentado por un ejemplar adulto.

7.2.3 Mamíferos

7.2.3.1 Composición Mastozoológica



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Producto de las metodologías empleadas para documentar la diversidad de mamíferos, en el PM La Granja, se lograron registrar 12 especies de mamíferos, pertenecientes a 5 órdenes y 9 familias (Tabla 7-19)

Tabla 7-19. Especies de mamíferos registrados el área de influencia del PM La Granja

Clase	Orden	Familia	Nombre Común	Especie	Periodo de evaluación	
					2017	2018
MAMMALIA	Didelphimorphia	Didelphidae	Canyull	<i>Didelphis marsupialis</i>		CT
	Rodentia	Cuniculidae	Majaz de montaña	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	CT	CT, E
		Dasyproctidae	Manguja	<i>Dasyprocta</i> sp.	CT	CT, E
	Cetartiodactyla	Cervidae	Venado de cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	CT	CT, E
	Carnívora	Ursidae	Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>		C, E
			Mustelidae	Zorro o manco	<i>Eira barbara</i>	CT
		Comadreja		<i>Mustela frenata</i>		CT
		Felidae	Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>	CT	CT, E
			Puma	<i>Puma concolor</i>		E
			Gato montés	<i>Leopardus colocolo</i>		CT, E
	Mephitidae	Zorrino o añás	<i>Conepatus semistriatus</i>	CT	CT, C, E	
	Lagomorpha	Leporidae	Conejo silvestre	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>		Ca

CT: Cámara trampa, C: Censo, E: Entrevista, Ca: Casual

En ambas evaluaciones se registró al mendiano roedor conocido localmente como manguja, en el 2017 esta especie fue registrado como *Dasyprocta variegata*, sin embargo se tenía algunas dudas sobre su identificación debido a la distribución de esta especie que es de amplio dominio de selva baja. Se consultó con un especialista (R. Aquino. Com. Per), quien nos mencionó que las características de la especie registrada en nuestra área de estudio presenta características diferentes a *Dasyprocta variegata*, como la distribución y coloración, motivo por el cual nos recomendó que la especie sea registrado como *Dasyprocta* sp., hasta confirmar su verdadera identificación.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de la evaluación de mamíferos con las metodologías explicadas previamente.

a) Censo de mamíferos

El esfuerzo total de muestreo fue de ocho días, distribuidos en un día por transecto sumando 10:49 horas-censo y una cobertura de 2544 m (Tabla 7-20).

Tabla 7-20. Esfuerzo de muestreo en la evaluación por censos de mamíferos grandes en el área del PM La Granja

Localidad	Transectos	Nº de días invertidos	Nº de censos	Fecha	Horas censadas			Cobertura (m)
					Inicio	Final	Horas censadas	
Las Palmas	1	1	1	05/09/2018	12:20:00	13:30:00	1:10:00	190
Las Palmas	2	1	1	05/09/2018	17:06:00	18:10:00	1:04:00	392
La granja	3	1	1	06/09/2018	9:45:00	11:12:00	1:27:00	282



Handwritten signatures and initials: Ch, A, F, S, H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Localidad	Transectos	Nº de días invertidos	Nº de censos	Fecha	Horas censadas			Cobertura (m)
					Inicio	Final	Horas censadas	
La Lima	4	1	1	07/09/2018	11:12:00	12:18:00	1:06:00	254
La Lima	5	1	1	07/09/2018	13:50:00	14:30:00	0:40:00	171
La Lima	6	1	1	07/09/2018	15:10:00	16:00:00	0:50:00	225
La iraca	7	1	1	08/09/2018	11:00:00	12:30:00	1:30:00	555
La iraca	8	1	1	08/09/2018	13:00:00	16:02:00	3:02:00	475
Total		8	8				10:49:00	2544

Producto de este esfuerzo se lograron 22 observaciones (todas indirectas), pertenecientes a 4 familias, 4 géneros y 4 especies de mamíferos silvestres (Ver Tabla 21 y Figura 44).

Es oportuno mencionar que la especie *Sylvilagus brasiliensis* fue registrado de manera casual en la margen izquierda del río La Granja (zona 5), la observación se realizó el 11 de setiembre de 2018 a las 20:00 horas, esta especie forma parte de la diversidad de mamíferos para el área de estudio, mas no fue considerado para los cálculos de índice de ocurrencia y abundancia.



Handwritten signatures and initials: Ch, A, J, S, M.

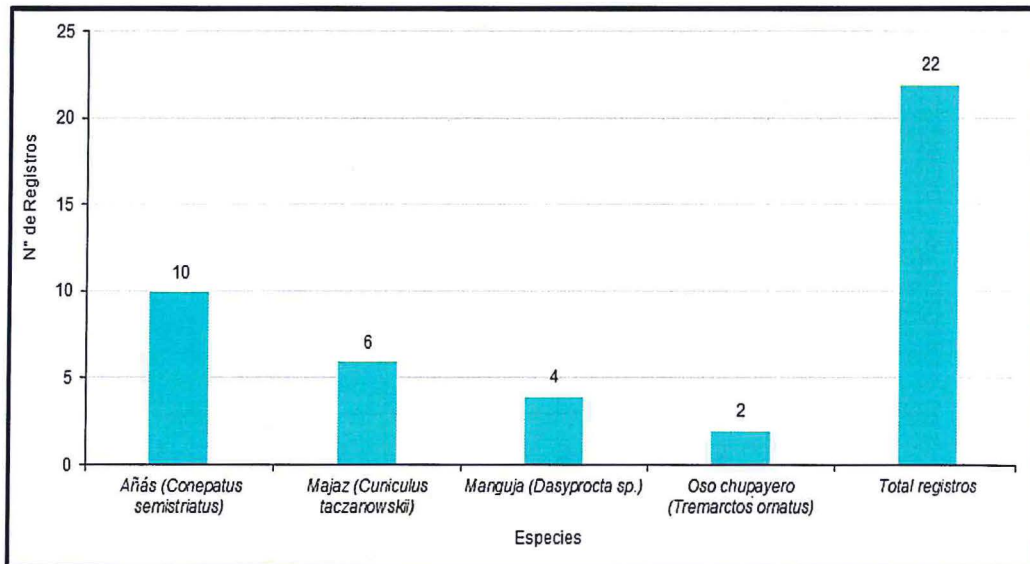


Figura 7-44. Registros de mamíferos silvestres en los censos por transectos en el PM La Granja



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Tabla 7-21. Registros de mamíferos silvestres en los censos por transectos en el PM La Granja

Transectos	Método de registro	Coordenadas UTM WGS84-zona 17L		Altitud	Fecha	Hora	Tipo de registro	Orden	Familia	Especie	Observaciones
		Este (m)	Norte (m)								
Transecto 1	Censo	710810	9294721	2599	05/09/2018	12:25	OI	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Rastros de alimentación, entre una transición de bosque primario y secundario
Transecto 1	Censo	710779	9294599	2664	05/09/2018	12:56	OI	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta sp.</i>	Camino de manguja a media cima del cerro las palmas, bosque denso, con bromelias en el sotobosque
Transecto 1	Censo	710764	9294597	2677	05/09/2018	13:01	OI	Carnívora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Restos de alimentación de oso de anteojos, se observan al menos 3 bromelias deshechas, en la base las hojas se observan marcas de dientes de oso, así mismo se aprecia un camino de desplazamiento del animal, conocido localmente como oso chupayero.
Transecto 1	Censo	710739	9294572	2727	05/09/2018	14:00	OI	Carnívora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Camino de tránsito de oso chupayero, se observan restos de alimentación del animal
Transecto 2	Censo	710889	9294953	2620	05/09/2018	17:06	OI	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Rastros de alimentación de años en un bosque secundario, se observan madrigueras de alimentación del animal
Transecto 2	Censo	710912	9295077	2573	05/09/2018	17:12	OI	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Rastros de alimentación de años en un bosque secundario, se observan madrigueras de alimentación del animal
Transecto 3	Censo	707646	9294380	2524	06/09/2018	09:30	OI	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Camino activo de majaz en un bosque montano de sotobosque denso
Transecto 3	Censo	707856	9294275	2516	06/09/2018	11:30	OI	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Camino activo de majaz en un bosque montano de sotobosque denso
Transecto 4	Censo	704882	9298829	2566	07/09/2018	11:00	OI	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Camino activo de majaz en un bosque montano de sotobosque denso
Transecto 4	Censo	704823	9298789	2537	07/09/2018	11:12	OI	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Camino activo de majaz en un



Handwritten signatures and initials: Ch, A, J, S, Y



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Transectos	Método de registro	Coordenadas UTM WGS84-zona 17L		Altitud	Fecha	Hora	Tipo de registro	Orden	Familia	Especie	Observaciones
		Este (m)	Norte (m)								
											bosque montano de sotobosque denso
Transecto 4	Censo	704779	9298738	2520	07/09/2018	11:30	OI	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Rastros de alimentación de años, se observa abundante actividad del animal, al menos 8 madrigueras de alimentación
Transecto 5	Censo	705244	9298435	2438	07/09/2018	13:00	OI	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Rastros de alimentación de años
Transecto 5	Censo	705202	9298452	2433	07/09/2018	13:10	OI	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i> sp.	Camino de manguja a media cima del cerro las palmas, bosque denso, con bromelias en el sotobosque
Transecto 5	Censo	705277	9298424	2447	07/09/2018	13:16	OI	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Rastros de alimentación de años
Transecto 5	Censo	705292	9298421	2451	07/09/2018	13:20	OI	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Camino de majaz
Transecto 6	Censo	705319	9299070	2651	07/09/2018	15:45	OI	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Rastros de alimentación de años, se observa abundante actividad del animal, al menos 10 madrigueras de alimentación
Registro casual	Censo	705190	9294511	2348	08/09/2018	10:12	O	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Observación casual de una madriguera de alimentación de años al borde de la quebrada
Transecto 7	Censo	704622	9294167	2527	08/09/2018	11:14	OI	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Observación de una madriguera de alimentación de años
Transecto 7	Censo	704585	9294165	2537	08/09/2018	11:22	OI	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Observación de al menos tres madrigueras de alimentación de años
Transecto 7	Censo	704242	9294018	2646	08/09/2018	13:06	OI	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Camino activo de majaz en un bosque montano de sotobosque denso
Transecto 8	Censo	704275	9293989	2678	08/09/2018	14:02	OI	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i> sp.	Camino de manguja
Transecto 8	Censo	704695	9294128	2533	08/09/2018	16:17	OI	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i> sp.	Camino de manguja



Handwritten signature and initials: Ch, S, M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

• **Índices de ocurrencia y abundancia**

Los índices de ocurrencia (IO) y de abundancia (IA) para cada especie están contenidos en las tablas 7-22 y 7-23 respectivamente. Es oportuno reiterar que la identificación por los pobladores locales (entrevistas) es una evidencia considerada para el IO más no para el IA. Basados en este criterio para el área de estudio se reportan 8 especies de mamíferos, confirmándose 4 para el área evaluada y 4 especies por confirmar y se tratan del puma (*Puma concolor*), el tigrillo (*Leopardus pardalis*), gato montés (*Leopardus colocolo*) y el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), especies que fueron reportados por los pobladores locales (Tabla 7-22)

De acuerdo a los resultados las especies con mayor probabilidad de encontrarse en el área de estudio son el añás (*Conepatus semistriatus*), con 41 puntos, seguido del majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) con 29 puntos y la manguja (*Dasyprocta* sp.) Con 21 puntos (Tabla 7-22)

Tabla 7-22. Índices de ocurrencia de las especies registradas en los censos de mamíferos en el área de influencia del PM La Granja

Especie	Transectos								(IO)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Conepatus semistriatus</i>	Ra, E	Ra	--	Ra	Ra	Ra	Ra	--	41
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	--	--	Ca, E	Ca	Ca	--	Ca	--	29
<i>Dasyprocta</i> sp.	Ca, E	--	--	--	Ca	--	--	Ca	21
<i>Odocoileus virginianus</i>	E	--	--	--	--	--	--	--	5
<i>Tremarctos ornatus</i>	Ra, E	--	--	--	--	--	--	--	13
<i>Puma concolor</i>	E	--	--	--	--	--	--	--	5
<i>Leopardus pardalis</i>	E	--	--	--	--	--	--	--	5
<i>Leopardus colocolo</i>	E	--	--	--	--	--	--	--	5

Ca: camino, Ra: Restos alimenticios; E: Entrevistas; IO: Índice de Ocurrencia

En cuanto al Índice de Abundancia (IA), los resultados nos indican que para el área de evaluación 2 especies se presentan como las más abundantes, uno de ellos corresponde al añás (*Conepatus semistriatus*), con 36 puntos y el majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) con 24 puntos respectivamente (Tabla 7-23).

Tabla 7-23. Índices de abundancia de las especies registradas en los censos de mamíferos en el área de influencia del PM La Granja

Especie	Transectos								(IA)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Conepatus semistriatus</i>	Ra	Ra, Ra	--	Ra	Ra, Ra	Ra	Ra, Ra	--	36
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	--	--	Ca, Ca	Ca, Ca	Ca	--	Ca	--	24
<i>Dasyprocta</i> sp.	Ca	--	--	--	Ca	--	--	Ca, Ca	16
<i>Tremarctos ornatus</i>	Ra, Ra	--	--	--	--	--	--	--	8

Ca: camino, Ra: Restos alimenticios; IA: Índice de Abundancia

b) **Evaluación de fauna silvestre con cámaras trampa**

• **Riqueza y composición de especies para el área de estudio**

El 2017 el esfuerzo de muestreo en el área de evaluación fue de 273 días-cámara, producto de este esfuerzo se obtuvieron 55 registros independientes de mamíferos pertenecientes a 6 familias, 6 géneros, y 6 especies (Tabla 7-24 y figura 7-45).



Handwritten notes and arrows: 'Ch', 'A', '↓', 'SM'.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

En la presente evaluación presentamos un esfuerzo de muestreo de 355 días-cámara, con lo cual reportamos 103 registros independientes de mamíferos pertenecientes a ocho familias, ocho géneros, y nueve especies (Tabla 7-24 y Figura 7-45).

Tabla 7-24. Especies y registros independientes de mamíferos registrados por las cámaras trampa en el área de influencia del PM La Granja en el 2017 y 2018

N°	Nombre común	Especies	Periodo de evaluación	
			2017	2018
1	Canyull	<i>Didelphis marsupialis</i>	0	6
2	Comadreja	<i>Mustela frenata</i>	0	3
3	Gato montés	<i>Leopardus colocolo</i>	0	5
4	Majaz de montaña	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	15	19
5	Manguja	<i>Dasyprocta sp</i>	35	46
6	Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>	1	2
7	venado de cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	1	2
8	zorrito o añás	<i>Conepatus semistriatus</i>	2	19
9	Zorro o manco	<i>Eira barbara</i>	1	1

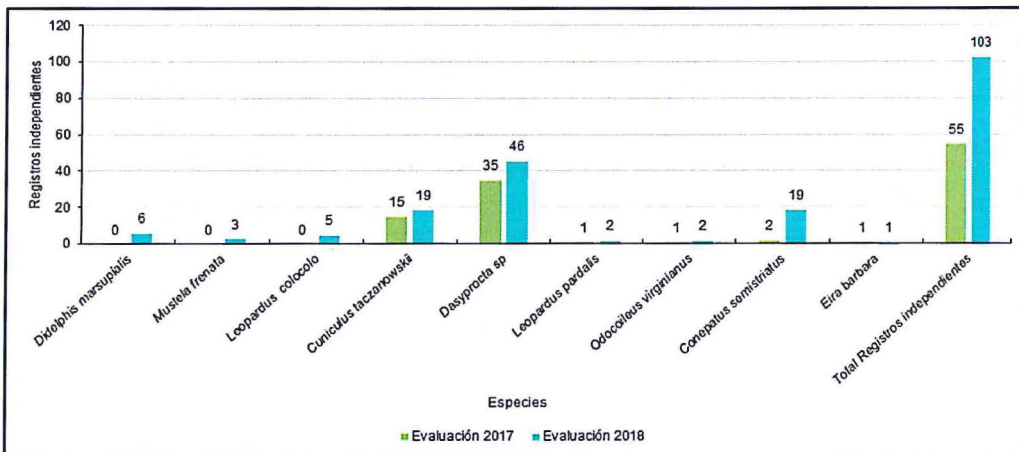


Figura 7-45. Especies y registros independientes de mamíferos silvestres registrados por las cámaras trampa en el área de influencia del PM La Granja en las evaluaciones realizadas el 2017 y 2018.

• Curva de acumulación de especies

De acuerdo a los resultados de los cálculos para determinar el total de mamíferos silvestres que habitan en el área de influencia del PM La Granja, el 2017, encontramos que para el área evaluada se esperaba un total de nueve especies de mamíferos silvestres, las seis especies reportadas en esta época de evaluación representan el 54%, de las todas de especies que ocurren en la zona de evaluación, si observamos las curvas de acumulación de especies, vemos que presentan un comportamiento ascendentes sin llegar a estabilizarse (Figura 7-46).

En el 2018, encontramos que para el área evaluada se espera un total de 10 especies de mamíferos silvestres y las nueve especies reportadas representan el 90%, de las todas de especies que ocurren en la zona de evaluación, si observamos las curvas de especies, vemos que presentan un comportamiento ascendentes hasta el día 15 de muestreo, posteriormente ocurre una ligera estabilidad que continua hasta el día 20 y posteriormente hasta el final del periodo de muestreo, posiblemente



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

la especie faltante en este periodo de evaluación sea el oso de anteojos u oso chupayero (*Tremarctos ornatus*), del cual se encontraron restos de alimentación en los censos por transectos (Figura 7-47).

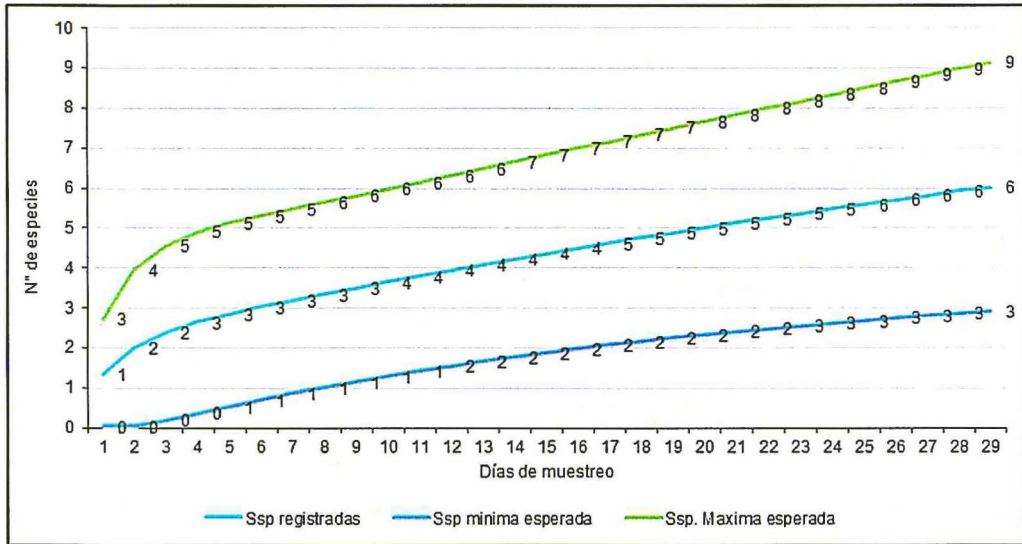


Figura 7-46. Curva de acumulación de especies de mamíferos silvestres en el área de influencia del PM La Granja, 2017

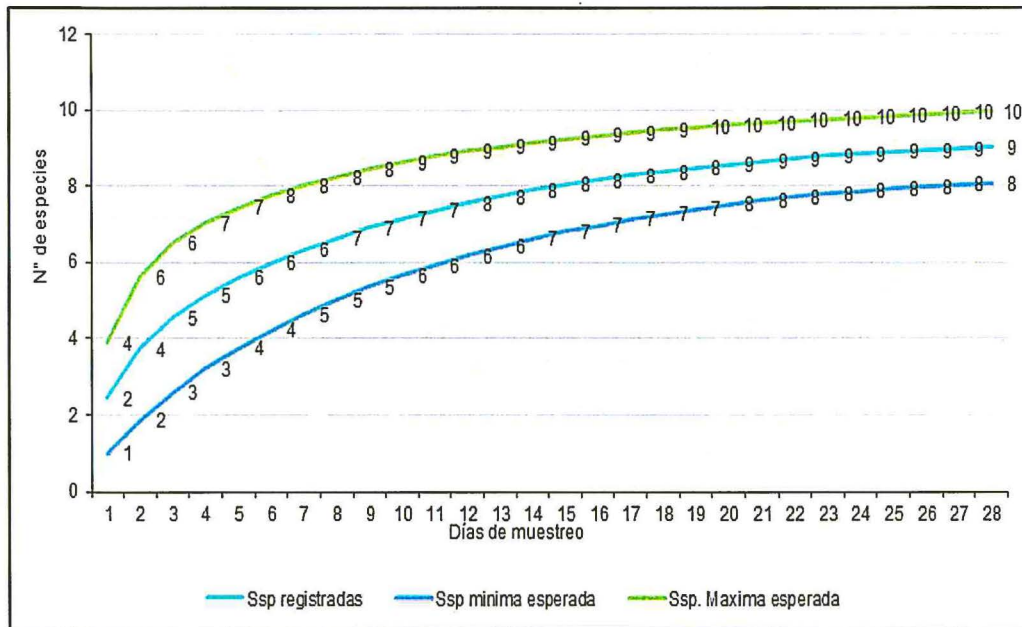


Figura 7-47. Curva de acumulación de especies de mamíferos silvestres en el área de influencia del PM La Granja, 2018

7.2.3.2 Diversidad y abundancia de registros independientes de mamíferos por zona de evaluación

La diversidad y abundancia de registros independientes de mamíferos silvestres por zonas varió en relación al tiempo de evaluación, así tenemos que en el 2017 se captó un total de 55 registros independientes pertenecientes a 6 especies de



Handwritten notes: 'Ch', 'A', 'f', 'S' with arrows pointing to the stamp.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

mamíferos silvestres, de los registros independientes, 2 ocurrieron en el ámbito de la Palma de Paraguay (Z1), 2 en checos alto (Z2), 22 en la Iraca (Z3) y 12 en el ámbito de la Lima (Z4).

En este periodo de evaluación (2017), las especies más representativas en relación al número de registros fueron, el tigrillo (*Leopardus pardalis*), que fue registrado por la cámara trampa Granja 2 (Z1), el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), registrado por la cámara trampa Granja 5 (Z2) y finalmente el registro del zorro (*Eira barbara*) captado por la cámara trampa Granja 9 (Z4), estos registros fueron los únicos que ocurrieron en este periodo de evaluación.

Así mismo hacemos mención a las especies con mayores registros independientes, bajo este contexto, en la Z2 se captaron los mayores registros de la manguja (*Dasyprocta* sp.) con 14 registros independientes, de ellos, 5 en la cámara Granja 3 y 9 en la cámara Granja 4, (ver figura 1 y Anexo 4: Reporte de resultados fauna - mamíferos).

Finalmente, la (Z3), ocurrieron los mayores registros del majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), especialmente en la cámara trampa Granja 8, donde se captaron 12 registros independientes y en 2 ocasiones se registró a 2 individuos diferentes con cría (Figura 7-48).

En la evaluación realizada en el 2018 se captó un total de 103 registros independientes, de ellos, 9 ocurrieron la (Z1), 12 registros en (Z2), 55 en la (Z3) y 25 en la (Z4).

En este periodo de evaluación (2018) ocurrieron 3 nuevas especies que no se registraron en el 2017 y nos referimos al canyull (*Didelphis marsupialis*) registrado en las cámaras Granja 7, Granja 8 (Z3), Granja 11 (Z2) y Granja 12 (Z2), el gato montés (*Leopardus colocolo*) registrado en las cámaras Granja 5, Granja 7, y Granja 11. Finalmente registramos a la comadreja (*Mustela frenata*), captado en las cámaras Granja 8, Granja 11 y Granja 12.

En cuanto a las especie con mayores registros independientes, en la (Z3), se captaron los mayores registros de la manguja (*Dasyprocta* sp.) con 41 registros independientes, de ellos 25 ocurrieron en la cámara Granja 7, 9 en la cámara Granja 13, 6 en la Granja 6 y 1 en la cámara Granja 8, todas las cámaras en la (Z3) (Figura 7-48).



Handwritten notes: an arrow pointing up, 'ck', 'A', a signature, 'S', and 'M'.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

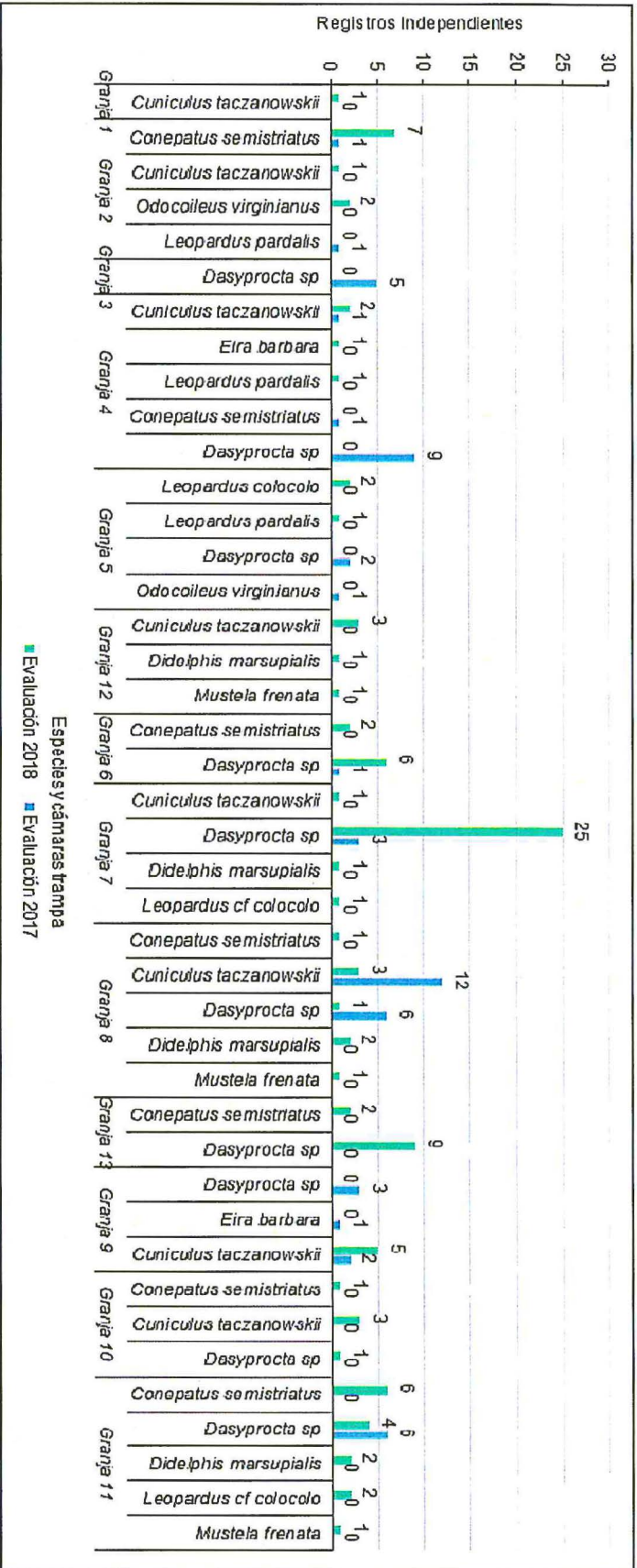
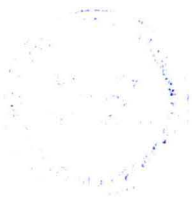


Figura 7-48. Diversidad y registros independientes de mamíferos silvestres registrados por zona de evaluación, 2017 y 2018

Handwritten signatures and stamps at the top of the page, including a circular stamp of the OEFA.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

a) Comparación de índices de diversidad de mamíferos en el área de estudio

Para realizar la comparación de la diversidad registrada por las cámaras trampa utilizamos el Índice de diversidad de Shannon, según éste Índice, los valores más altos corresponden a una gran riqueza de especies (número de especies) dicho índice fue aplicado para los datos recopilados por cada cámara trampa. Este índice fue comparado entre cada periodo de evaluación.

De acuerdo con los resultados de la prueba de Shannon aplicados a los datos proporcionados por las cámaras trampa en el 2017, encontramos que el mayor valor en términos de diversidad de mamíferos silvestres ocurrió en el sector la Lima, en la cámara trampa Granja 9, con un valor de 1,011, esta cámara logró el registro de tres especies, el zorro (*Eira barbara*), majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) y la manguja (*Dasyprocta sp.*) (Figura 7-49)

La siguiente cámara en presentar una diversidad representativa fue La Granja 2, que presenta un valor en términos de diversidad de 0.6931, esta cámara estuvo instalada en la falda del cerro las Palmas, en ella se logró registrar un tigrillo (*Leopardus pardalis*) y un zorrino (*Conepatus semistriatus*), (Figura 7-49).

En las cámaras trampa La Granja 1 y La Granja 10 no ocurrieron registros de mamíferos silvestres (Figura 7-49).

En la evaluación realizada el 2018, los registros independientes fueron superiores en comparación a la evaluación realizada el 2017, en este periodo (2018) de evaluación los mayores valores en términos de diversidad ocurrieron en dos cámaras, el primero de ellos fue la cámaras trampa Granja 8, con un valor 1.494, en esta cámara se registraron 5 especies de mamíferos, entre ellos el añás (*Conepatus semistriatus*), el majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), la manguja (*Dasyprocta sp.*) el canyull (*Didelphis marsupialis*) y la comadreja (*Mustela frenata*).

La segunda cámara que presentó mayor valor en términos de diversidad fue la cámara trampa Granja 13, con un valor 1.4741, en esta cámara se registraron cinco especies de mamíferos, entre ellos el añás (*Conepatus semistriatus*), y la manguja (*Dasyprocta sp.*)



Handwritten signature and date: 'Ch', '13/05/2018'





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»



Handwritten notes: Ch, L, J, S, Y

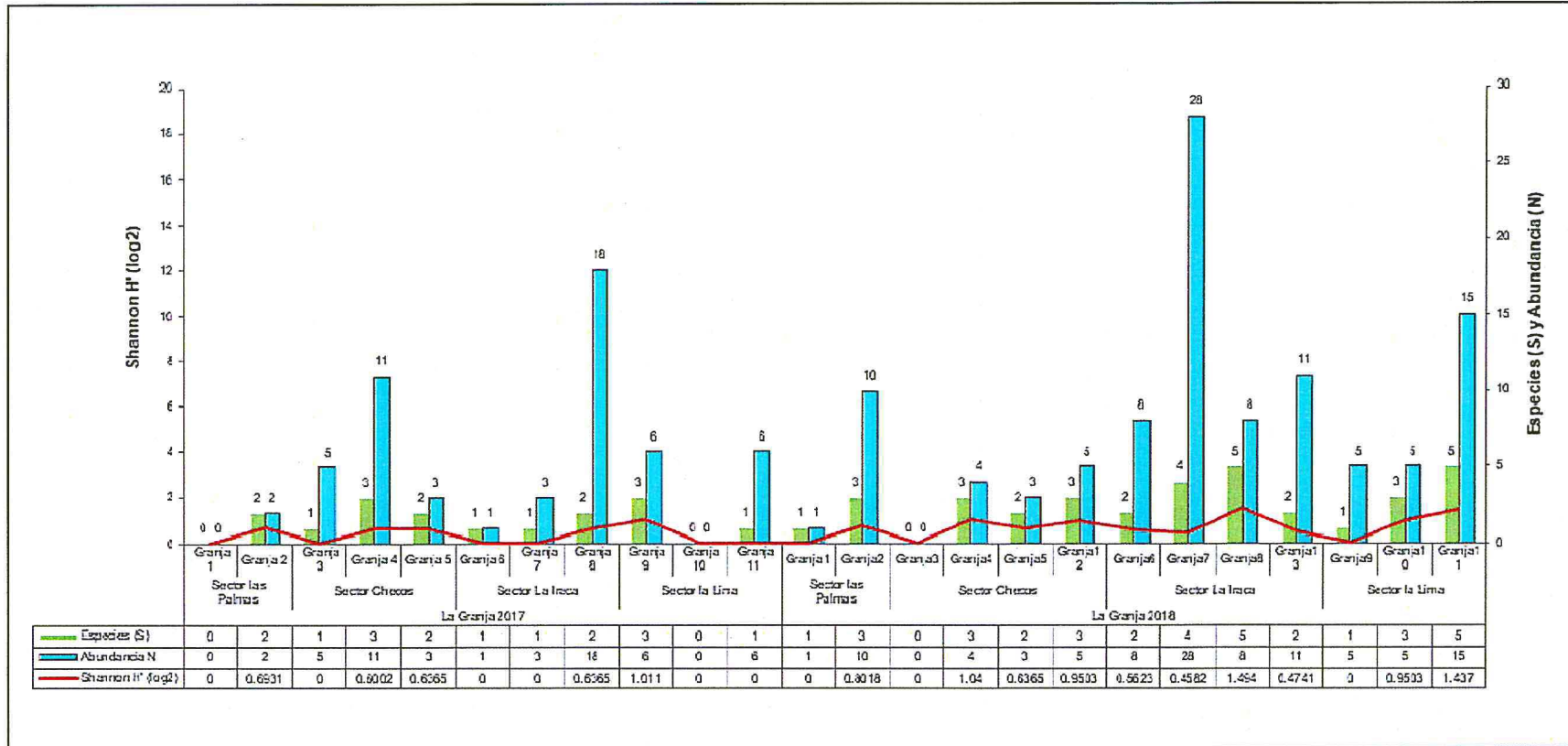


Figura 7-49. Diversidad y abundancia de registros independientes de mamíferos silvestres en el área de influencia del PM La Granja



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

b) Frecuencia de ocurrencia de mamíferos registrados por cámara trampa

Para el cálculo de frecuencia de ocurrencia se consideraron solo los eventos independientes donde se registraron mamíferos silvestres, de esta manera el 2017 la especie con mayor número de registros fue el mediano roedor conocido localmente como manguja (*Dasyprocta* sp.), el cual fue registrado por siete cámaras, en un promedio de 33 eventos independientes y una frecuencia de ocurrencia de 120,88. Los mayores registros de esta especie ocurrieron en la cámara Granja 4 con nueve eventos independientes.

La segunda especie de mamífero con mayor número de registros fue el majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) el cual fue registrado por tres cámaras, con un promedio de 15 eventos independientes y una frecuencia de ocurrencia de 54,95. Los mayores registros de esta especie ocurrieron en las cámaras Granja 8 con 12 registros, (Tabla 7-24).

En la evaluación realizada el 2018, la especie con mayor número de registros fue la manguja (*Dasyprocta* sp.), el cual fue registrado por seis cámaras, con un total de 46 eventos independientes y una frecuencia de ocurrencia de 129,58. Los mayores registros de esta especie ocurrieron en la cámara Granja 7 con 25 eventos independientes.

La segunda especie con mayor número de registros fueron el majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) el cual fue registrado por ocho cámaras, con un total de 19 eventos independientes y una frecuencia de ocurrencia de 53,52. Los mayores registros de esta especie ocurrieron en las cámaras Granja 9 con 5 registros.

La siguiente especie en presentar los más altos valores en términos de frecuencia de ocurrencia fue el añás (*Conepatus semistriatus*) con un total de 19 eventos independientes y una frecuencia de ocurrencia de 53,52. Los mayores registros de esta especie ocurrieron en las cámaras Granja 2 con siete registros (Tabla 7-24).



Handwritten signature and initials in blue ink, including an arrow pointing upwards.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Tabla 7-25. Frecuencia de ocurrencia de mamíferos silvestres registrados el ámbito del PM La Granja

N°	Nombre común	Especies	Evaluación 2017				Evaluación 2018			
			Días/cámara	Eventos independientes	N° de cámaras donde fue registrado	Frecuencia de apariciones	Días/cámara	Eventos independientes	N° de cámaras donde fue registrado	Frecuencia de apariciones
1	Canyull	<i>Didelphis marsupialis</i>	273	0	0	0	355	6	4	16.9
2	Comadreja	<i>Mustela frenata</i>		0	0	0		3	3	8.45
3	Gato montés	<i>Leopardus colocolo</i>		0	0	0		5	3	14.08
4	Majaz	<i>Cuniculus taczanowskii</i>		15	3	54.95		19	8	53.52
5	Manguja	<i>Dasyprocta sp</i>		35	7	128.21		46	6	129.58
6	Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>		1	1	3.66		2	2	5.63
7	venado de cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>		1	1	3.66		2	1	5.63
8	zorrito o añás	<i>Conepatus semistriatus</i>		2	2	7.33		19	6	53.52
9	Zorro o manco	<i>Eira barbara</i>		1	1	3.66		1	1	2.82



Handwritten signature and initials: Ch, L, J, S, M





7.2.3.3 Especies incluidas en categorías de conservación o endémicas

En el Perú existen 124 especies de mamíferos se encuentran incluidas en alguna categoría de conservación, de ellos 10 especies están comprendidos en la categoría Peligro Crítico (CR), 32 especies consideradas en Peligro (EN), 50 especies en la categoría Vulnerable (VU) y 18 especies se encuentran en la categoría de Datos Deficientes (DD).

De acuerdo a nuestros resultados sobre la evaluación de mamíferos silvestre encontramos que 6 especie se encuentra comprendidas en alguna categoría de amenaza de acuerdo a organismos nacionales e internacionales (IUCN 2018, MINAGRI, 2014, Serfor, 2018); el majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) se encuentra comprendida en la categoría casi amenazada (NT) el oso chupayero u oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en la categoría vulnerable (VU) y el gato montés (*Leopardus colocolo*) en la categoría de datos insuficientes (DD).

Finalmente en la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Silvestres (CITES) de fauna y flora de 2018, cinco especie de mamíferos silvestres se encuentran comprendidas en algún apéndice de protección (Tabla 7-26).

Tabla 7-26. Especies de mamíferos silvestres comprendidos en alguna categoría de conservación.

Familia	Nombre Común	Especie	Categorización		
			(D.S. 004-2014-AG)	IUCN	CITES
Cuniculidae	Majaz	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	NT	NT	No aplica
Cervidae	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	No aplica	LC	Apéndice III
Ursidae	Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	VU	VU	Apéndice I
Mustelidae	Zorro o manco	<i>Eira barbara</i>	No aplica	LC	Apéndice III
Felidae	Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>	No aplica	LC	Apéndice I
	Gato de los pajonales	<i>Leopardus colocolo</i>	DD	NT	Apéndice III

NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación menor; VU: Vulnerable; DD: Datos insuficientes

En el área de estudio no se han encontrado especies de mamíferos silvestres de carácter endémico, ni especies con distribución geográfica restringida. Asimismo, no se registraron especies considerados raras.

8. DISCUSIÓN

8.1 Flora silvestre

Se realizó la comparación entre los resultados de las seis parcelas ubicadas en los ecosistemas frágiles (fragmento de bosque montano) de las cuatro microcuencas evaluadas. Además, se presenta el registro de la evaluación cualitativa de especies de flora arbórea y otras especies de diferente hábito en la zona 5 (Z5). Con la finalidad de fortalecer la distinción de la vegetación entre las parcelas y colectas generales se realiza el análisis de los estadísticos multivariados. En ese sentido, este estudio permite tener una aproximación de las especies que se desarrollan en los fragmentos de bosque montano (flora vascular arbórea), en las zonas evaluadas dentro del área de influencia el PM La Granja. Es así que.



Handwritten signatures and initials in blue ink.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Se evaluaron 4 zonas y dentro de ellas 4 ecosistemas frágiles (fragmentos de bosque montano), además de una zona (Z5) «quebrada Paltic» importante para el componente fauna. Es importante recalcar que en la zona de la quebrada Paltic se evaluó la vegetación que corresponde a sus orillas, que principalmente fue arbórea y vegetación asociada (arbustos, epifitas y algunas hierbas). Asimismo, la evaluación de flora no enfocó la intensidad de muestreo en hábitos arbustivos, epifitas. (Figura 8-1).

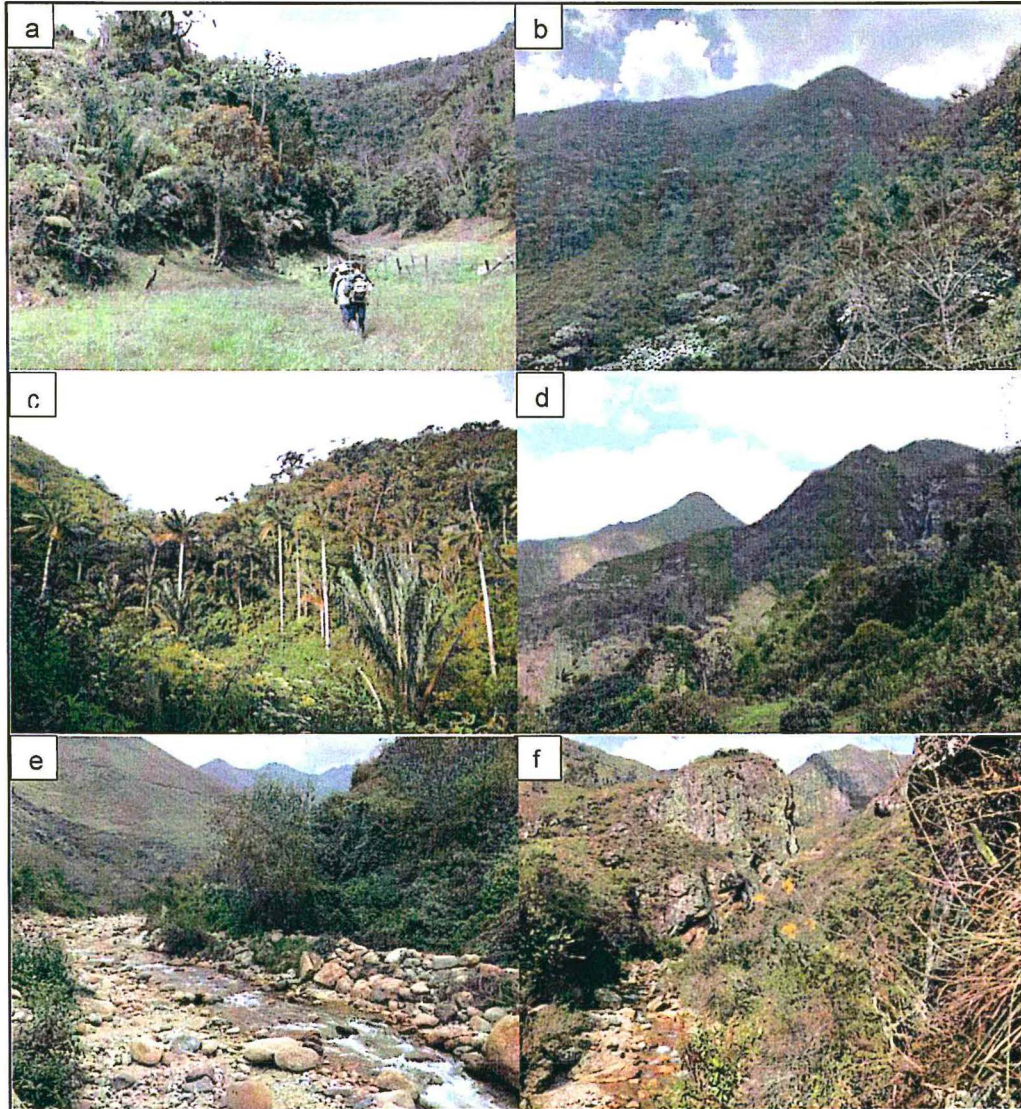


Figura 8-1. Zonas evaluadas en el área de estudio: a. Zona 1, b. Zona 2, c. Zona 3, d. Zona 4, e. y f. Zona 5

Los resultados de las seis parcelas evaluadas en las diferentes microcuencas de la cuenca Chamaya (Figura 8-2). determina que estos fragmentos de bosque corresponden a Bosque Montano Occidental Andino (Bm-oca). Esto, como consecuencia de la influencia fisiográfica accidentada «montaña», y que además tiene influencia antrópica por «actividades agropecuarias».



Handwritten signature and initials: Ch, A, S, Y.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»



Figura 8-2. Parcelas evaluadas en el área de estudio: a. Z1-EF1-FL1, b. Z1-EF1-FL2, c. Z2-EF2-FL3, d. Z4-EF4-FL4, e. Z4-EF4-FL5, f. Z3-EF3-FL6

Asimismo, los fragmentos de Bosque Montano Occidental Andino (Bm-oca) de la parte alta del PM La Granja presentan la típica fisonomía del bosque de niebla. Además, crecen entre aproximadamente los 2.000 y 3.000 m de elevación en las laderas de los diferentes ramales de la cordillera de los Andes del Norte y, según la orientación de la pendiente, pueden estar rodeados diariamente de una capa de niebla que incide en su funcionamiento y estructura (Cuesta *et al.* 2009) (i.e. su descripción general como Bosques de Niebla). Asimismo, Cuesta *et al.* (2009) en el libro "Los bosques montanos de los Andes Tropicales, hace referencia a especies típicas de estos ecosistemas, principalmente menciona que pueden tener una presencia abundante de palmeras, del género *Ceroxylon*. Y, otras especies importantes como *Hedyosmum bonplandianum*, *Ocotea olivacea*, *Brunnellia inermis*, *Maytenus verticillata*, *Oreopanax spp.*, *Ilex spp.*, *Persea spp.*, *Cinchona spp.*, *Meliosma glossophylla*, *Meliosma sirensis*, *Clethra revoluta*, numerosas especies de *Clusia* y de *Weinmannia*, así como de géneros de la familia Lauracea.



Handwritten signature and initials: C, A, S, Y



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

La diversidad de estos bosques disminuye al incrementarse la elevación por encima de los 1.500 m. Debajo de este límite, los bosques montanos son tan diversos como los de tierras bajas y presentan patrones de composición florística similares a éstos (Gentry 1995). En ese sentido, los fragmentos de bosque montano presentes en la cuenca Chamaya donde se encuentra ubicado el PM La Granja, al estar situado por encima de los 1.500 m, pierden diversidad de forma gradual, pero su composición florística es marcadamente distinta respecto a la diversidad de zonas bajas, con una predominancia de especies y géneros de origen laurásico (haciendo referencia a la familia Lauraceae). La familia Lauraceae es preponderantemente la más abundante en individuos y la más rica en especies leñosas (mayores a 10 cm de DAP) en todos los bosques montanos de los Andes localizados entre 1.500 y 2.900 m de elevación, seguida por las familias Cyatheaceae, Meliaceae, Rubiaceae y Melastomataceae, tal como hace referencia los resultados de la evaluación realizada por el OEFA.

La composición taxonómica de las parcelas evaluadas muestran a las familias: Lauraceae (117 individuos), Cyatheaceae (30), Myrtaceae (23), Meliaceae (22), Sabiaceae (22), Symplocaceae (22), Celastraceae (21), Boraginaceae (14), y Chloranthaceae (14) son las 10 familias con más individuos. Esta información coincide con la mayoría de estudios de flora realizadas por diferentes investigadores en la Amazonía y bosques montanos como. Sagastegui *et al.* (2003), mencionan la presencia de estas familias en los bosques montanos del Norte del Perú, entre ellas las familias Lauraceae, Myrtaceae, Symplocaceae y Cyatheaceae. De igual manera, las familias arbóreas determinadas en la parte alta de la cuenca Chamaya corresponden a lo reportado por Peña y Reynel (2014) en Patrones de diversidad y composición florística en parcelas de la selva central, asimismo Vásquez *et al.* (2005), en una aproximación a la composición florísticas en la selva central; y Monteagudo *et al.* (2010), en Catálogo de los árboles y afines en la selva central. Además, Palomino (1999) en la Reserva de la Biosfera del Manu reportaron a las familias Myrtaceae, Symplocaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Rubiaceae y Clusiaceae como las más ricas en especies y abundantes en sus parcelas ubicadas dentro de los bosques nublados de San Pedro.

Los patrones de diversidad vegetal en los bosques montanos evidencian valores muy altos en la diversidad beta y gama, siendo lo opuesto a lo observado en los bosques amazónicos (Gentry 1995; Churchill *et al.* 1995). Los bosques montanos presentan patrones excepcionales en el recambio de especies y comunidades debido, en parte, a la enorme heterogeneidad de hábitats producto de los fuertes gradientes ambientales (Kessler *et al.* 2001; Kessler 2002; Jorgensen y León Yanez 1999), que como consecuencia se forman los fragmentos de bosque.

Por otro lado, la evaluación cualitativa (colecta general) de la zona cinco en la quebrada Paltic, determina que pertenecen a formaciones vegetales asociada a riberas (quebradas), donde generalmente presentan mayor riqueza y abundancia de especies pioneras de rápido crecimiento. Estos resultados concuerdan con los estudios realizados por Popma *et al.* (1988), quienes señalan que las especies pioneras ocurren de manera restringida en los sitios del bosque donde se han abierto claros grandes por perturbaciones naturales, como la ampliación de áreas de cultivo (mayor incidencia de luz), como ocurre en los fragmentos de bosque secundario con influencia ribereña. Por esto, la presencia de árboles pioneros identifica sitios del bosque secundario en los que ha ocurrido cambios rápidos en la estructura y composición de las especies como refiere Sarukchan *et al.* (1985); Brokaw y Scheiner (1989). Del mismo modo, Lieberman *et al.* (1985b) menciona que estos árboles de crecimiento rápido tienen ciclos de vida cortos (<50 años) y usualmente mueren de pie, con su copa y tronco fragmentándose paulatinamente, a



Ch
A
↓
M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

diferencia de la mayoría de especies arbóreas de las selvas húmedas, que crecen en claros o zonas abiertas a ritmos menores a la de los árboles pioneros y requieren de varias décadas para alcanzar el estadio reproductivo.

De forma distinta ocurre con las especies de los fragmentos de bosque montano primario (maduro), donde las especies e individuos más abundantes y diversos corresponden a las familias Lauraceae, Celastraceae, Sabiaceae, Cyatheaceae, Rubiaceae, Chloranthaceae y Symplocaceae, además de familias no tan abundantes pero importantes por la función ecológica que cumplen como Boraginaceae, Anacardiaceae, Meliaceae y Sapindaceae. Estos árboles por lo común presentan ciclos de vida de uno a varios siglos, tal como refiere Lieberman *et al.* (1985b), siendo denominados "persistentes" por mantenerse en el bosque como plantas maduras por largos periodos de tiempo. Esta característica de madurez está reflejada en la alta diversidad que se reporta en las parcelas de los fragmentos de bosque primario.

Respecto a las evaluaciones de otros hábitos como las epifitas (pteridophytas, orquídeas y bromelias). Se precisa que, en este tipo de ecosistemas en las que se desarrolló la EAT (1000 a 3000 m s. n. m), guarda una gran variedad y diversidad de especies de Orquídeas (Orchidaceae), Bromelias (Bromeliaceae) y Helechos (Pteridophytas), muchas de las cuales están dentro de una categoría de protección según la normativa nacional¹² e internacional¹³; es así que se calcula que podría registrarse más de 100 especies diferentes de la familia Orchidaceae, de un total aproximado de 3000 especies registrado para Perú, según los estudios de Bennett y Christenson (1993 y 1995) donde los principales géneros son *Sobralia*, *Epidendrum*, *Maxilaria*, *Stelis*, *Pleurothallis* y *Elleanthus* entre otras (Figura 8-3).



Handwritten signature and initials: Ch, L, J, S, H

¹² D.S. 043-2006-AG. Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre y Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI que aprueba el proyecto de decreto supremo, referido a la "Lista de clasificación oficial de especies de flora silvestre categorizadas como amenazadas".

¹³The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 November 2017.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

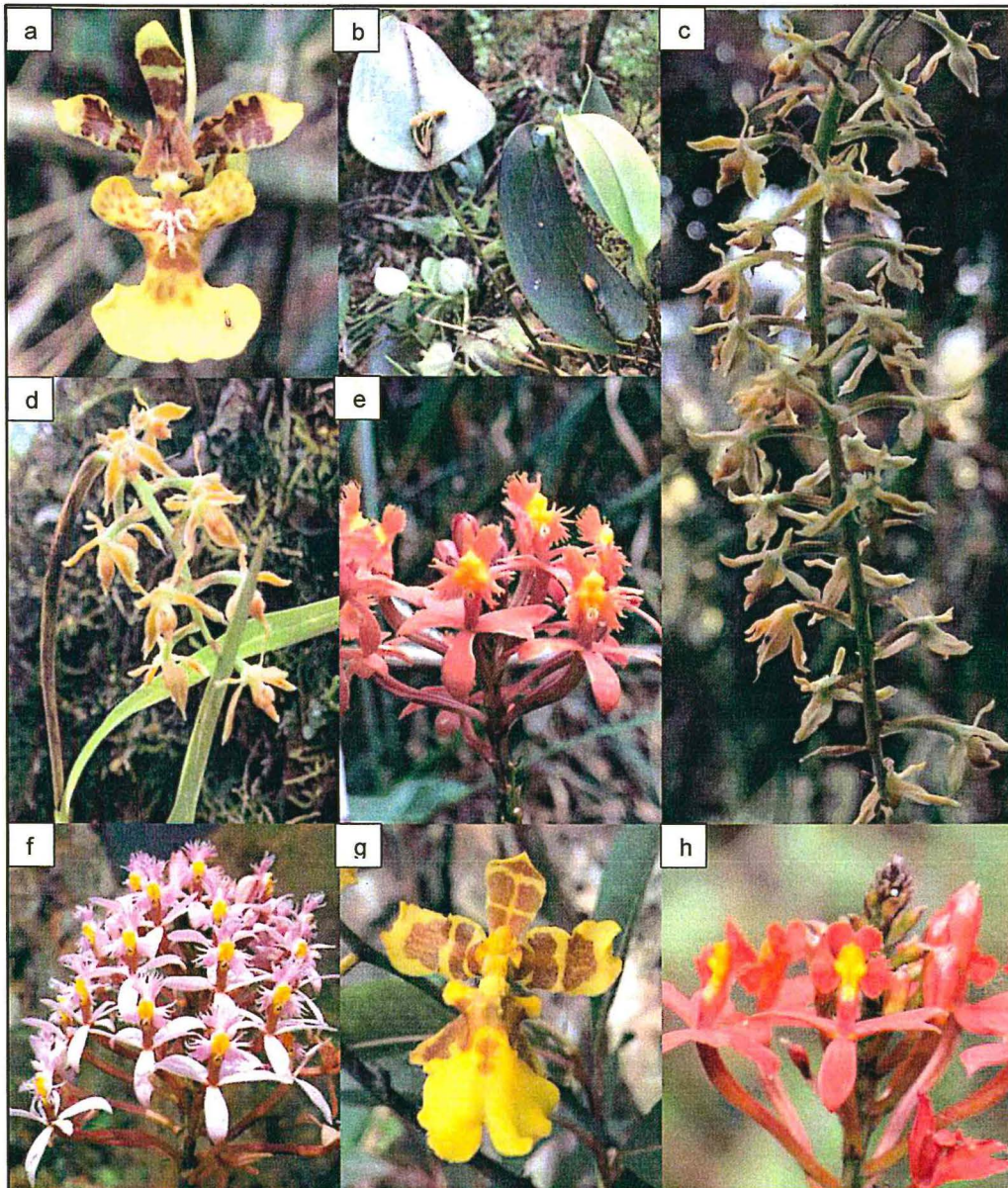


Figura 8-3. Especies de hábito epífita de la familia Orchidaceae incluidas en el listado de Cites: a. *Oncidium* spp., b. *Pleurothallis* spp, c., d., e., f., y h. *Epidendrum* spp.

Asimismo, otro de los grupos importantes son las bromelias y helechos, donde se tiene aproximadamente 40 especies diferentes de la familia Bromeliaceae de un total de 450 especies (Brako and Zarucchi, 1993; Luther, 2000, 2002, 2003; Ulloa *et al.*, 2004), con los géneros *Aechmea*, *Bromelia*, *Pitcairnia*, *Bilbergia* y *Guzmania* entre otras, que estarían reportados en este ecosistema de la EAT, y más de 150 especies de Pteridophytas "helechos" de las 1160 especies que se conocen para el Perú (León y Rodríguez, 1996). Por consiguiente, la evaluación de flora en esta parte de la cuenca Chamaya registraría aproximadamente casi la cuarta parte de la extraordinaria diversidad estimada para los bosques de Perú (Figura 8-4).



↑
Ch
A
J
S
H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

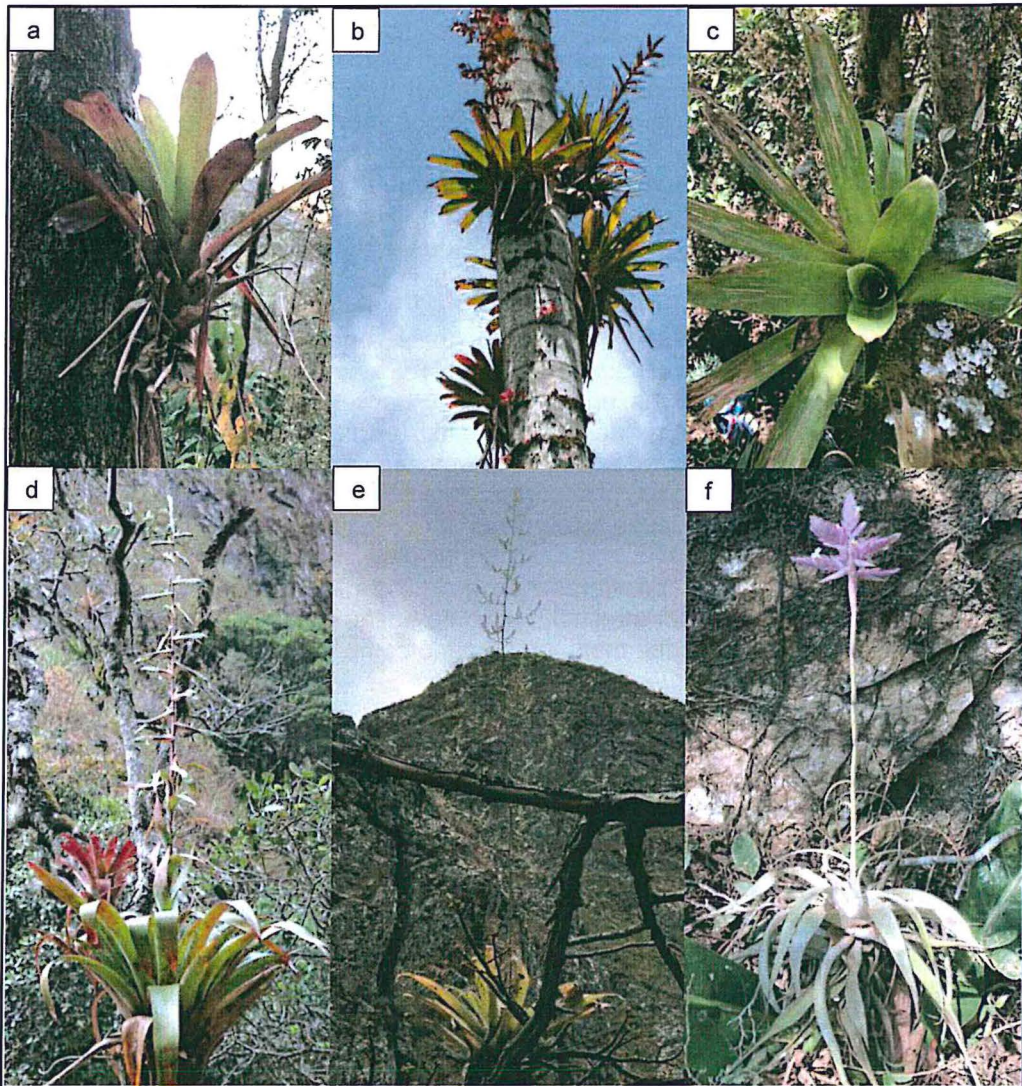


Figura 8-4. Bromelias evaluadas de forma cualitativa: a. *Aechmea* 1, b. *Guzmania* 2, c. *Tillandsia*, d. *Tillandsia*, e. *Tillandsia platyrachis*

Otra de la importancia identificada en la evaluación de flora del PM La Granja, y dentro de ellas los bosques montanos, es el registro de varias especies cultivadas, como el Café, Maiz, Plátano, Granadilla y otros frutales. Especies que se desarrollan de buena forma en estos hábitats, que son también el hábitat natural de muchas de las variedades silvestres de los cultivos andinos. Es así que, Debouck y Libreros Ferla (1995) identificaron 12 géneros silvestres asociados a cultivos andinos, tales como la papaya (*Carica papaya*), el tomate (*Lycopersicon esculentum*), el tomate de árbol (*Solanum* spp.), varias especies parientes del maracuyá y del grupo de la palta (*Persea americana*), la mora (*Rubus* spp.), el pepinillo y la papa (*Solanum* spp.) como hace referencia el reporte de resultados de esta evaluación.

Los resultados correspondientes al índice de valor de importancia en las seis parcelas evaluadas en la cuenca Chamaya, y dentro de los fragmentos de bosque montano identificado como ecosistemas frágiles, coinciden en algunas especies de las familias Cunoniaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Theaceae, Clusiaceae, Cyatheaceae, Araliaceae y Symplocaceae, como las más importantes en estos



Handwritten signature and initials in blue ink.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ecosistemas, tal como señala el estudio realizado por De Rutté (2014) en su trabajo realizado en la Concesión para la Conservación Puyo Sacha, Chanchamayo en Junín. También esta lo reportado por; Rivera (2007), en el estudio realizado sobre la composición florística en un área de bosque montano del Centro de Investigación Wayqecha, Kosñipata Cusco, en dicho estudio, la familia más importante es Cunoniaceae con especies del genero *Weinmannia*. Además, de la familia Cyatheaceae, Araliaceae y Theaceae. Por ser un ecosistema fragmentado, casi todas las parcelas tienen particularidades independientes, donde el I.V.I varía constantemente entre una y otra parcela en las cuatro zonas. Del mismo modo, existe una similitud con los resultados de los estudios de Díaz y Wilmer (2007) y Balcázar J., *et al.* (2001), realizados en la amazonia de Bolivia (Pando), y los estudios realizado por Huamantupa (2010); Palomino (1999) y Monteagudo (2010) mediante parcelas permanentes de 1 ha. Las especies en común entre las seis parcelas de la cuenca Chamaya y estos estudios son variables; y aunque las especies no corresponden a las mismas especies que reportamos, pertenecen a las mismas familias, como Anacardiaceae, Theaceae, Primulaceae, Lauraceae, Rubiaceae y Symplocaceae, entre otras.



↑
Ch
A
↓
S
H

La lista de especies considerada en el índice de valor de importancia para cada parcela permite conocer su dinámica como bosque, entendiendo el estado actual de los fragmentos de bosque montano primario como un estado ideal de las parcelas en bosque secundario cuando estas últimas se recuperen naturalmente. En este sentido, la relación de las especies con mayor índice en cada parcela y en cada microcuenca nos indica cuales son las especies más importantes ecológicamente hablando (I.V.I) en el presente. De esta manera, se podría inducir la recuperación y regeneración de especies típicas de bosques montanos maduros en los fragmentos de bosque secundario, apelando a las buenas prácticas ambientales.

Con respecto a la estimación de biomasa en la Amazonía, Malhi *et al.* (2006) y Baker *et al.* (2004) indican que la biomasa varía entre 250 y 350 Tn-1; mientras que los mapas de biomasa de la región oeste de la Amazonía (Saatchi *et al.*, 2007) refieren que la biomasa se encuentra en el rango de 200 a 300 Tn-1. Estos rangos de biomasa se diferencian con los resultados de este estudio, sobre todo para las parcelas en los fragmentos de bosque montano de la parte alta de la microcuenca La Lima, en los cuales se reporta entre 82,6 Tn-1 para la parcela Z4-EF4-FL4 y 158,8 Tn-1 para la parcela Z4-EF4-FL5, valores relativamente muy bajos, principalmente como consecuencia del incendio forestal ocurrido el 2016; por lo contrario, en la microcuenca de la quebrada Honda, se registraron valores más cercanos al promedio normal según refieren los estudios en Amazonia, es así que en la parcela Z1-EF1-FL2 se estima una biomasa de 231,2 Tn-1, cuyo valor estaría dentro del rango normal. En este sentido, la biomasa estimada en los fragmentos de bosque montano de la parte alta de la cuenca Chamaya es notoriamente baja (Figura 8-5).



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

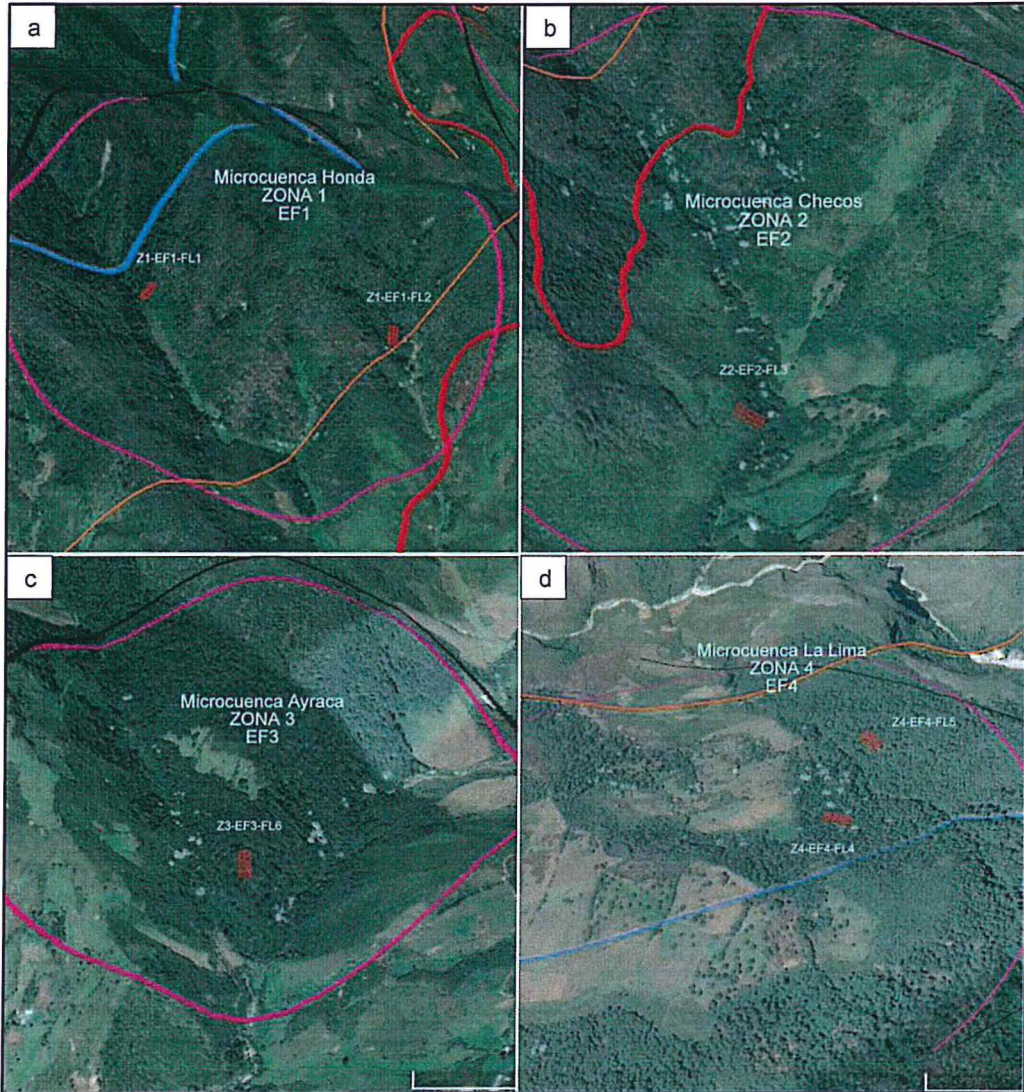


Figura 8-5. Microcuenca, zonas, ecosistemas frágiles y parcelas evaluadas en el área de estudio

Sin embargo, las diferencias respecto a la composición arbórea, estimación de biomasa y captura de carbono en los fragmentos de bosque montano primario de la parte alta de la microcuenca de la quebrada Honda, muestran la capacidad de servicios ecosistémicos que puede ofrecer un bosque intacto con respecto a los bosques alterados por actividades antrópicas como el incendio forestal del 2016 en la microcuenca de la quebrada La Lima, principalmente en la parcela Z4-EF4-FL4 donde la diversidad, abundancia y estimación de biomasa es baja respecto a las demás parcelas.

Hay diferentes grados de alteración de las comunidades naturales que constituyen un ecosistema, que van desde la simple explotación de algunos de sus recursos vegetales y animales que conduce a cambios en las densidades demográficas de las especies explotadas, hasta la radical destrucción de las comunidades y del suelo en que éstas se desarrollan, como ocurre en los casos más extremos de erosión. Por lo tanto, la estimación de biomasa y captura de carbono son indicadores fundamentales para analizar la integridad de un ecosistema y la provisión de bienes



Handwritten signature and initials: Ch, A, J, SM



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

y servicios ambientales que nos provee, siendo este último sensible a los efectos directos de la deforestación y la degradación de los suelos REDD, (2011). En ese sentido, los resultados del análisis de biomasa permitieron estimar en este tiempo el estado actual de la flora silvestre en los ecosistemas evaluados (fragmentos de bosque montano primario) en la parte alta de la cuenca, directa o indirectamente relacionado a las actividades que desarrollan los habitantes de los caseríos contiguos a toda la cuenca Chamaya con influencia del PM La Granja.

Los datos acerca de las especies endémicas y amenazadas son un factor clave para identificar sitios prioritarios para la implementación de planes de manejo, o en su defecto planes de conservación. Por tal razón, las especies en peligro exigen acciones concretas para evitar su extinción. Asimismo, las especies endémicas también requieren atención debido a sus distribuciones frecuentemente limitadas y por tanto, sensibles a la alteración de su hábitat. Teniendo en cuenta que, Cajamarca es considerado el segundo departamento del Perú en mayor número de especies endémicas de flora (León, B. *et al* 2007). En ese sentido, el presente estudio, identifica 35 especies que están al menos en alguna categoría de protección según la normativa nacional^{14,15}, así como la internacional¹⁶. Asimismo, 11 especies arbóreas y arborescentes son endémicas para el Perú, de las cuales 4 especies son exclusivas para el departamento de Cajamarca y 7 especies amplían su distribución en el Perú. Además, se tiene registrado 20 especies dentro del CITES (lista que regula su comercio y trafico), como las pertenecientes a la familia Orchidaceae y Cyatheaceae.

Varios autores (Gentry 1995, Webster 1995, Barhlott *et al.* 1996, Ibisch 1996, Balslev *et al* 1998), citado por Bussman (2005), indican que las zonas de bosque montano, muchas veces debido a su difícil acceso, una inmensa diversidad de especies han sido poco estudiadas. Lo que coincide con el registro preliminar de la especie *Brugmansia cf. Arbórea* (Figura 8-6), considerada extinta (EW) por el IUCN en estado natural. Sin embargo, es importante mencionar que, esta especie presenta algunos sinónimos (*Brugmansia candida* y *Datura arbórea*) los cuales a la fecha, estan volviendo a ser analizadas de forma más detallada respecto a su determinación taxonómica y la situación actual de esta. Ello permitiría fundamentar con mayores antecedentes la posibilidad de recategorizarla. Además, refuerza la importancia de implementar planes de manejo de estos fragmentos de bosque montano, como un centro de diversidad florística, a escala local.



Handwritten signature and initials: 'Ck', 'A', 'A', 'S', 'H' with an arrow pointing to the stamp.

¹⁴ Decreto Supremo N° 043-2006-AG del 06 de julio de 2006, que aprueba la categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.
¹⁵ Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI del 29 de setiembre de 2016, que aprueba el proyecto de Decreto Supremo, referido a la «Lista de clasificación de especies de flora silvestre categorizadas como amenazadas».
¹⁶ IUCN: <https://www.iucnredlist.org> (Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza).

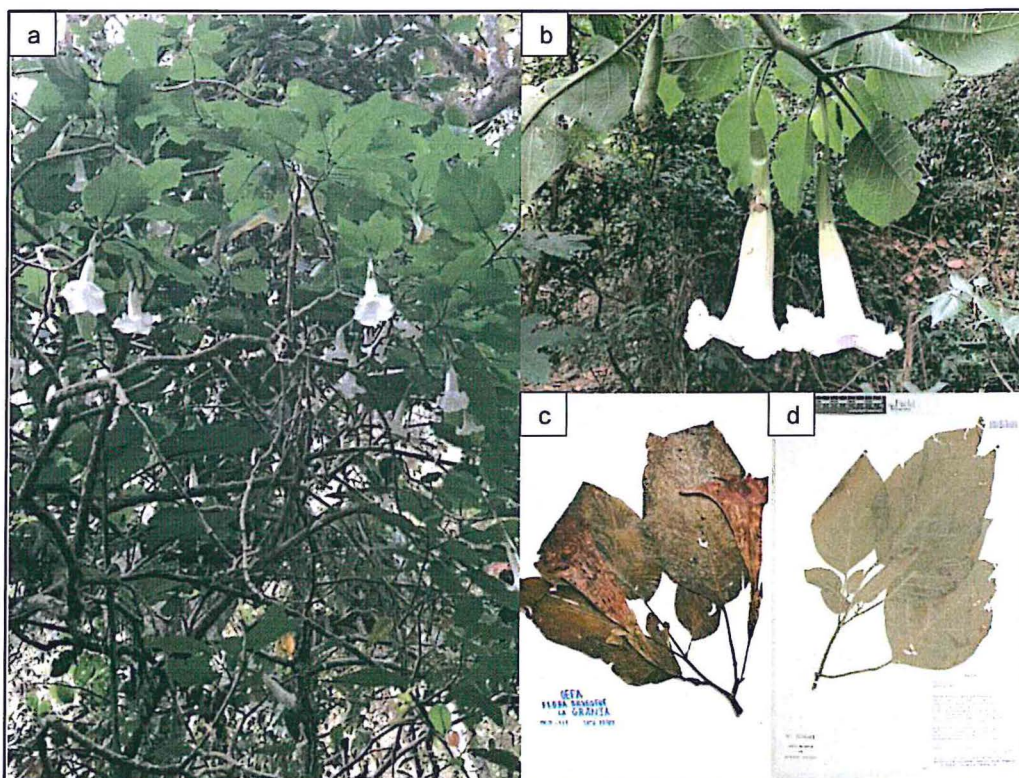


Figura 8-6. Especie categorizada como Extinta WE: a. y b. *Brughmansia* cf. *arborea* en campo, c. Muestra botánica de bosque montano, d. Muestra tipo de herbario



8.2 Fauna silvestre

8.2.1 Anfibios y reptiles

Las evaluaciones realizadas se centraron en los ecosistemas frágiles de los bosques montanos presentes en el área de influencia del proyecto minero La Granja; así como en sus hábitats asociados (bosque ribereño y áreas intervenidas) (Figura 8-7).

Los bosques montanos presentan características climáticas y geográficas particulares que los catalogan como áreas de gran importancia para el correcto mantenimiento de los servicios ecosistémicos vinculados principalmente al agua. Su ubicación en las zonas altas de las cuencas hidrográficas, ayuda a captar gran cantidad de humedad del ambiente, lo cual permite el almacenamiento y mantenimiento de agua para el uso de las comunidades que se encuentran en las partes bajas (Cuesta *et al.*, 2009).

Asimismo, los bosques montanos corresponden a zonas de alta diversidad biológica, presentando una flora y fauna muy particular (Young y León, 1999); donde se han descubierto muchas especies endémicas para el Perú (Rasal *et al.*, 2012; Sagástegui *et al.*, 2003; Pacheco, 2002; Duellman y Lehr, 2009). Sin embargo, estos bosques se encuentran altamente amenazados por la deforestación y ganadería, reduciendo su distribución a parches pequeños en sectores con poca accesibilidad (Young y León, 1999).

Ch
A
J
S
H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

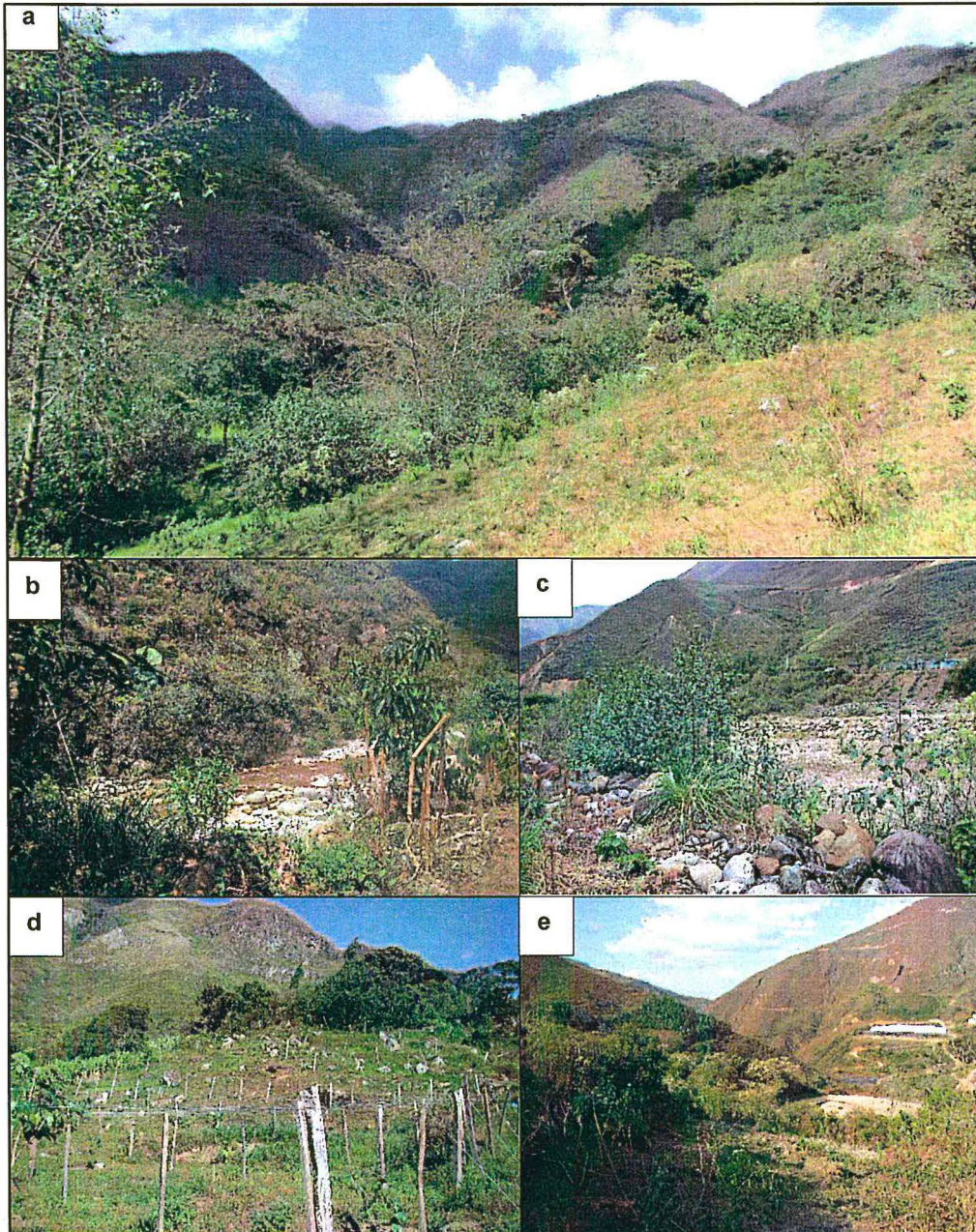


Figura 8-7. Hábitats evaluados en el área de influencia del proyecto minero La Granja. a, bosque montano, b, c bosque ribereño, d, e áreas intervenidas

Durante las evaluaciones se registraron tres especies de anfibios: la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*), el cutín de Lyman (*Pristimantis lymani*) y la rana marsupial de montaña (*Gastrotheca monticola*), la última de forma auditiva. Asimismo, se registraron cuatro especies de reptiles: el capón de La Granja (*Stenocercus arndti*), la lagartija (*Stenocercus huancabambae*), la serpiente látigo de montaña (*Chironius monticola*) y la culebra terrestre occidental (*Erythrolamprus epinephelus*) (Figura 8-8)



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

En evaluaciones anteriores en el área de estudio¹⁷ se reportaron 4 especies de anfibios y 12 reptiles, dentro de los cuales se encuentran las especies registradas en la presente evaluación; no obstante, se adicionó un nuevo registro para la zona de estudio (*Pristimantis lymani*). Cabe señalar que estas evaluaciones fueron desarrolladas en diferentes épocas del año, lo cual incrementa la posibilidad de registrar a la mayoría de especies presentes.



↑
Ch
↓
S
M

Rana ladrona de Huancabamba (<i>Pristimantis sternothylax</i>)- Familia Strabomantidae – vista lateral	Cutín de Lyman (<i>Pristimantis lymani</i>)- Familia Strabomantidae – vista lateral
Capón de La Granja (<i>Stenocercus arndti</i>) - Familia Tropiduridae – termorregulando sobre tronco de árbol.	Lagartija (<i>Stenocercus huancabambae</i>) - Familia Tropiduridae – registrada entre arbustos.
Serpiente látigo de montaña (<i>Chironius monticola</i>)- Familia Colubridae – registrada en áreas de cultivo.	Culebra terrestre occidental (<i>Erythrolamprus epinephelus</i>)- Familia Dipsadidae – registrada en el hábitat de bosque montano.

Figura 8-8. Especies de anfibios y reptiles registrados en el área de estudio.

¹⁷ Décimo segunda modificación del EIASD proyecto La Granja



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Los hábitats de bosque montano y ribereño registraron los mayores valores de riqueza y abundancia de anfibios y reptiles durante las evaluaciones. Ambos hábitats presentan características ambientales (temperatura, humedad) y estructurales (tipo de vegetación) propias, que permite el mejor desarrollo de las especies.

Los bosques montanos son hábitats con un alto grado de endemismo de anfibios y reptiles (Catenazzi y von May, 2014), siendo recientemente reportadas nuevas especies en estos ecosistemas (Lehr *et al.*, 2017a, b, c; Lehr y Rodríguez, 2017; Cusi *et al.*, 2017; Chávez *et al.*, 2015; Venegas *et al.*, 2014; Moravec *et al.*, 2014). El bosque de protección Pagaibamba se encuentra ubicado a 4 km aproximadamente del área de estudio, representa un área muy importante para la conservación de los bosques naturales y fauna silvestre del departamento de Cajamarca; recientemente el gobierno regional realizó un estudio en la zona de amortiguamiento del bosque, registrando 14 especies de anfibios y 3 reptiles (Laban, 2018); evidenciando el alto potencial de este ecosistema para conservar a la herpetofauna presente.

Nuestros resultados muestran una elevada diversidad de especies en estos ambientes, siendo los reptiles los más diversos con tres especies; mientras que la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) presentó la mayor abundancia durante las evaluaciones, siendo registrada entre la vegetación arbustiva y dentro de las bromelias que abundan en este tipo de bosque.

Por otro lado, el bosque ribereño presentó una mayor abundancia de reptiles, siendo la lagartija (*Stenocercus huancabambae*) la especie más abundante, la cual fue registrada principalmente sobre rocas y arbustos. Este ambiente se encuentra influenciado directamente por el río Paltic, presentándose una variedad de ambientes que permiten a las especies poder seleccionar aquellos lugares óptimos para su desarrollo. Cabe señalar que los reptiles necesitan de fuentes externas de calor para elevar su temperatura corporal y desarrollar sus actividades de forma normal (Castilla *et al.* 1999, Seebacher y Franklin 2005).

Las áreas intervenidas abundan a lo largo de las zonas evaluadas, reduciendo constantemente los bosques montanos que quedan en los alrededores. Durante las evaluaciones se pudo registrar al capón de La Granja (*Stenocercus arndti*) desarrollando sus actividades (alimentación, termorregulación) en áreas intervenidas (casas y chacras) cercanas a los fragmentos del bosque. De igual forma, la serpiente látigo de montaña (*Chironius monticola*) es comúnmente observada cerca de las casas y áreas de cultivo, motivo por el cual es sacrificada por los pobladores locales.

Respecto a las zonas de evaluación, las zonas Z5 y Z2 presentaron la mayor riqueza y abundancia de anfibios y reptiles en el área de estudio. Cabe señalar que la zona Z5 estuvo representada por el bosque ribereño en toda su extensión, registrándose principalmente a la lagartija *Stenocercus huancabambae*. Asimismo, se registró la presencia del cutín de Lyman (*Pristimantis lymani*) en las inmediaciones del río Paltic, que no había sido considerado en estudios anteriores. Por otro lado, la zona Z2 estuvo conformada por los fragmentos del bosque montano y áreas intervenidas a lo largo de la quebrada Checos, donde la diversidad de anfibios y reptiles fue elevada, siendo el capón de La Granja (*Stenocercus arndti*) la especie más abundante y representativa.

Las evaluaciones de las zonas Z1, Z3 y Z4 estuvieron restringidas al hábitat de bosque montano, por lo cual la riqueza y abundancia de especie fue menor; no obstante, la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) estuvo presente en todas estas zonas evaluadas, evidenciando una preferencia por los





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

aqueellos ambientes menos disturbados. Cabe señalar que la zona Z4 se encuentra en recuperación de un incendio forestal que destruyó gran parte del bosque, afectando de manera directa a las especies presentes.

La rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) se encuentra incluida dentro de la lista de especies amenazadas por el Estado peruano como Vulnerable (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI), siendo la deforestación y fragmentación de sus hábitats la mayor amenaza a sus poblaciones (Chaparro *et al.*, 2018). No obstante, esta especie se encuentra en la categoría de Datos Insuficientes (DD) por la IUCN (2018), por lo cual se necesita de mayores estudios para conocer su actual estado de amenaza. Es endémica del Perú, distribuyéndose en los bosques montanos de las cordilleras del Huancabamba y occidental del Perú (Duellman y Lehr, 2009); sin embargo, Yáñez-Muñoz *et al.* (2012) reportan nuevos registros de esta especie en la provincia de Loja (Ecuador), ampliando su rango de distribución 113 km hacia el norte de su localidad tipo.

La lagartija (*Stenocercus huancabambae*) y el capón de La Granja (*Stenocercus arndti*) son dos especies endémicas de las cordilleras de Huancabamba y central del Perú, donde ocupan una variedad de hábitats, desde áreas de cultivo con presencia de rocas y arbustos, hasta área de ambientes muy áridos (Torres-Carbajal 2007; Venegas *et al.*, 2014). Cabe precisar que el capón de La Granja (*Stenocercus arndti*) tiene como localidad tipo¹⁸ los alrededores del centro poblado de La Granja (específicamente la quebrada Checos), motivo por el cual fueron registrados varios individuos durante las evaluaciones realizadas.

Finalmente, la elevada riqueza de anfibios y reptiles reportada en todas las evaluaciones realizadas en esta zona geográfica, reafirman la importancia que poseen los bosques montanos para el mantenimiento de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos que se producen dentro de ellos.

8.2.2 Aves

En el área de estudio se evaluó tres hábitats, el bosque montano considerado ecosistema frágil, el bosque ribereño y las áreas intervenidas (Ver Figura 8-9). El bosque montano es un ecosistema frágil (Ley N.º 29895) de alta biodiversidad y endemismo, asimismo en el norte del Perú tienen importancia hidrológica por ser cabeceras de cuenca y su alto grado de intervención antrópica (Weigend *et al.* 2005).

La riqueza de 107 especies de aves registradas en el área de estudio, es significativa para este lugar comparada con el estudio de 8 bosques montanos de la vertiente occidental (entre 2500 - 3000 msnm) desde Piura (bosque de Huamba) hasta Lima (bosque de Zárate) donde reportan 146 especies de aves, encontrando 102 especies de aves en el noroeste y 52 especies de aves para centro del Perú (bosque de Zárate) mencionando que esta disminución de especies está correlacionada con la latitudinal de precipitación (Franke, 1992).

En la presente evaluación, se encontró 4 nuevos registros para el área de estudio que no fueron registrados en los estudios anteriores realizados entre 2012 y 2017 en el área de estudio, donde reportaron un total de 159 especies de aves¹⁹. Los nuevos

¹⁸ lugar de la descripción original de la especie

¹⁹ Décimo Segunda Modificación del EIASd Proyecto de Exploración La Granja, R.D. N.º 115-2018-MEM/DGAAM, 05 de junio de 2018.



↑
Ch
A
J
S
H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

registros fueron, *Turdus nigriceps*, *Campephilus haematogaster*, *Phaethornis griseogularis* y *Turdus maranonicus*. Las dos primeras especies son características de los bosques montanos encontradas en ambas vertientes de los Andes, y *T. maranonicus* es una especie restringida a las partes secas de la parte media y alta del valle del Marañón y sus tributarios, en bosque seco y vegetación ribereña (Schulenberg *et al.* 2010). Los registros de las especies en los hábitats concuerdan con lo obtenido en campo, debido que fueron registrados en bosque montano y bosque ribereño.



Figura 8-9. Hábitats evaluados en el área de estudio: a. Bosque montano, b. Bosque ribereño, c. Áreas intervenidas

La avifauna registrada en la presente evaluación en el área de estudio, es característica de los bosques montanos de la cordillera occidental, en el norte del Perú, siendo el orden más representativo el de los Passeriformes y las familias con mayor número de especies fueron la familia de los mosqueros (Tyrannidae), de las tangaras (Thraupidae), de los picaflores (Trochilidae) y de los furnaridos (Furnariidae), esto concuerda con los estudios realizados en los bosques montanos de las vertientes occidentales de Perú, como el realizado en 8 bosques montanos entre los 2500 a 3000 msnm. Entre los departamentos de Piura y Lima (Franke, 1992), en los bosques montanos de Ayabaca (Vellinga *et al.* 2004; Crespo, 2009, Crespo, 2013), en Huancabamba en el Cerro Chinguela (Parker *et al.* 1985) y en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe (Amanzo *et al.* 2003).

En el área de estudio se registró 106 especies consideradas residentes, las cuales se reproducen dentro del territorio peruano y se encuentran dentro de su rango de distribución conocida, y 1 especie migratoria austral. Las migratorias australes ocurren regularmente en el Perú entre los meses de marzo a octubre, periodo que se da el invierno austral, el Zorzal Pizarroso (*Turdus nigriceps*) (Figura 8-10c) que es un



↑
Ch
L
J
S
M





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

emigrante austral poco común entre mayo y octubre en la vertiente este de los Andes, entre los 700-1800 msnm, ocasionalmente durante la migración llega a 2650 msnm. Además es un residente reproductivo entre los 1500-1850 msnm en la vertiente del Pacífico en Piura y Lambayeque (noviembre y febrero). Encontrado en el bosque húmedo y borde de bosque (Schulenberg *et al.* 2010). En el área de estudio se capturó 2 individuos en la evaluación de setiembre de 2018, en el hábitat bosque ribereño, coincidiendo con los meses de permanencia regular en Perú.

La mayoría de las especies registradas se distribuye a ambos lados de la cordillera occidental, pero encontramos una especie, la Pava Barbada (*Penelope barbata*) restringida en su distribución a los bosques montanos de la vertiente occidental desde Piura hasta el sur del valle del río Zaña entre Lambayeque y Cajamarca (Schulenberg *et al.* 2010).

Entre las cinco especies más abundantes se encuentra un loro, la Cotorra de Frente Escarlata (*Psittacara wagleri*) que es la más abundante en el área de estudio, se le encontró sobrevolando el bosque y en el interior del bosque nublado y en las áreas intervenidas o abiertas. Esto concuerda con Schulenberg *et al.* (2010), que *P. wagleri* está asociado a los bosques en la vertiente occidental de los Andes y visita sembríos de maíz. Además, esta especie se encuentra incluida en el apéndice II de CITES (CITES 2017), estando protegidas para el comercio internacional.

La segunda especie con mayor abundancia es el Cucarachero Común (*Troglodytes aedon*) registrada mayormente en el hábitat áreas intervenidas y bosque ribereño y en borde de bosque montano con áreas abiertas, según Schulenberg *et al.* (2010) menciona que esta especie es ampliamente distribuida en Perú y se le encuentra en hábitats abiertos, con arbustos bajos, en vegetación secundaria y en zonas agrícolas.

La avifauna en el área de estudio estuvo influenciada por especies del EBA Sur de los Andes Centrales (bosques montanos) y EBA Valle del Marañón (bosques secos y valles). En relación a los hábitats, el bosque montano o ecosistema frágil es el que alberga la mayor riqueza y abundancia de aves, encontrando especies características a este hábitat que necesitan cobertura boscosa teniendo aves grandes o medianas como la Pava Barbada (*P. barbata*), el Quetzal de Cabeza Dorada (*Pharomachrus auriceps*) (Figura 8-10d), la Paloma-Perdiz de Garganta Blanca (*Zentrygon frenata*) y el Trogón Enmascarado (*Trogon personatus*); en las aves pequeñas el grupo de tangaras, mosqueros y picaflores son los grupos más diversos en los bosques montanos de Perú (Schulenberg *et al.* 2010).

En este hábitat se registraron 3 especies restringidas al EBA Sur de los Andes Centrales (*P. barbata*, *Heliangelus viola* y *Coeligena iris*) (Stattersfield *et al.* 1998), esta EBA alberga los bosques montanos del noroeste de Perú, mostrando la importancia de los bosques montanos por albergar especies restringidas a este tipo de hábitat.

El hábitat áreas intervenidas registró la menor riqueza y el segundo mayor valor en abundancia. En este hábitat se registraron especies en su mayoría generalistas y algunas que forman bandadas como la Cotorra de Frente Escarlata (*P. wagleri*), entre otras, que usan áreas abiertas, borde de bosque montano y bosque ribereño. Este hábitat comparte especies con los bosques montanos y bosque ribereño, debido que las áreas intervenidas se encuentran aledañas a estos hábitats y se encuentran distribuidas como un mosaico en el área en el área de estudio. En este



↑
Ch

A
↓

S
H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

hábitat se registró *Thlypopsis inornata*, especie restringida al EBA Valle del Marañón (Stattersfield *et al.* 1998).

En el hábitat bosque ribereño, registró el segundo mayor valor en riqueza y la menor abundancia. En el bosque ribereño se registró especies que se distribuyen a menor altitud y especies restringidas al bosque ribereño (*Turdus maranonicus*, *Saltator striatipectus*, *Sayornis nigricans*). Siendo *T. maranonicus* restringida al EBA Valle del Marañón (Stattersfield *et al.* 1998). Este hábitat comparte especies con las áreas intervenidas, debido que estos hábitats son contiguos.

En general, la riqueza de especies estuvo influenciada por la cobertura boscosa y por la altitud. Las diferencias en cobertura boscosa y en altitud hacen que se encuentren registros únicos en los hábitats. Las especies que se comparten en los hábitats son principalmente especies de amplia distribución, características de borde de bosque y de bosques fragmentados con áreas abiertas y agroecosistemas (Schulenberg *et al.* 2010).

En las zonas, la riqueza y abundancia de aves en las zonas, estuvo influenciada por presencia de los hábitats evaluados en cada uno de ellas. Los resultados muestran que las zonas que presentaron la mayor riqueza, abundancia fueron Z4, Z5 y Z2. En estas zonas se evaluó áreas intervenidas, bosque montano y en la Z5 bosque ribereño y áreas intervenidas. La Z4 obtuvo la mayor riqueza, debido que el bosque montano de la Z4, es el que fue impactado mayormente por el incendio del 2016, sin embargo, fue el que obtuvo la mayor riqueza acumulada, debido a que hay especies que estarían aprovechando la vegetación de sotobosque que está empezando a cubrir el área de bosque montano en relación al año anterior, que se encontraba quemado, esto se evidenció en la evaluación de 2017 donde se registró 25 especies y en setiembre de 2018 se registró 40 especies en el bosque montano.

Por el contrario, las zonas que presentaron la menor riqueza y abundancia fueron Z3, debido a que solo se evaluó el hábitat bosque montano y en la Z1 se evaluó bosque montano con pendiente pronunciada respecto a las otras zonas de bosque montano y en las áreas intervenidas no se encontró sembríos en pie, respecto al año anterior.



Handwritten signature and initials: Ch, A, H, S





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»



Figura 8-10. Registros de interés: a. Pava Barbada (*Penelope barbata*) registrada en el bosque montano por búsqueda intensiva, b. Pava Barbada (*Penelope barbata*) adulto con polluelo registrado por cámara, b. Zorzal Pizarroso (*Turdus nigriceps*) especie migratoria austral, c. Quetzal de Cabeza Dorada (*Pharomachrus auriceps*)

Entre las especies importantes de la avifauna por su nivel de amenaza encontradas en las campañas de evaluación (setiembre 2017 y setiembre 2018) y por presentar bajas abundancias tenemos a la especie considerada Vulnerable (VU), la Pava Barbada (*Penelope barbata*) (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI, IUCN 2018) registrada en el bosque montano mediante búsqueda intensiva y por cámaras trampa (Figura 8-10a, Figura 8-10b). En la evaluación de setiembre 2018, mediante las cámaras trampa se registró actividad reproductiva, un polluelo siendo alimentado por un adulto (Figura 8-10b). Estas evidencias reproductivas son escasas que se tiene para la especie y su importancia ecológica es importante en los bosques montanos, debido que se alimenta de frutos de árboles, según Gómez (2006) la Pava Barbada se alimenta de 12 especies vegetales principalmente de la familia Lauraceae.

En Perú, la Pava Barbada se le encuentra en los bosques nubosos y montanos de la cordillera occidental de los Andes desde el norte de Piura, pasando por Lambayeque y a ambas vertientes hasta el sur de Cajamarca, entre los 1200-3100 msnm. Las amenazas son la destrucción de su hábitat por la ganadería y agricultura, la fragmentación, la cacería y la minería (SERFOR, 2018), y últimamente por los incendios forestales.



↑
Ch
↓
↓
S
M





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Las 19 especies incluidas en CITES, presentan gran importancia ecológica en el ecosistema, como los picaflores que son polinizadores, las rapaces que son carnívoros ubicados en lo alto de la cadena alimenticia y los frugívoros se encuentran los loros, que ayudan a la dispersión de las semillas, y controlan la floración de los árboles.

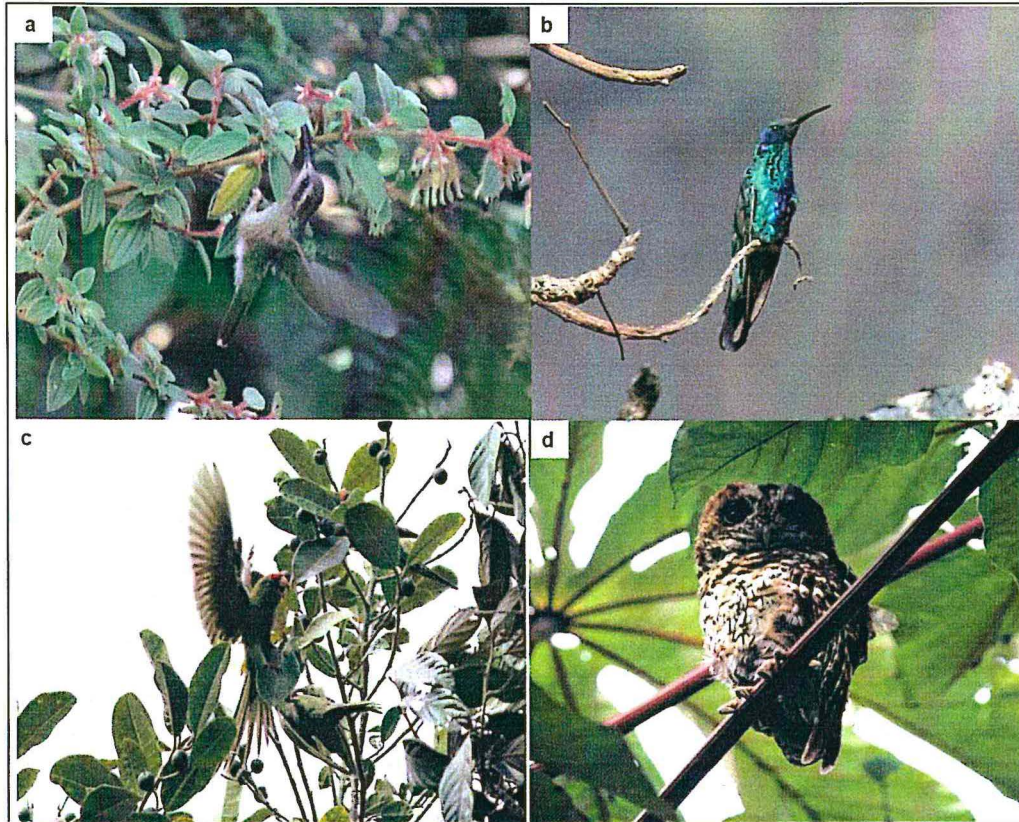


Figura 8-11. Especies incluidas en el apéndice II CITES: a. Colibrí Jaspeado (*Adelomyia melanogenys*), b. Oreja-Violeta de Vientre Azul (*Colibri coruscans*), c. Cotorra de Frente Escarlata (*Psittacara wagleri*), d. Búho Rufo Bandeado (*Ciccaba albitarsis*)



Handwritten notes: an arrow pointing up, 'Ch', 'L', a plus sign, 'S', and 'H'.



8.2.3 Mamíferos

Para documentar la diversidad de mamíferos silvestres en el área evaluada, se realizaron dos evaluaciones, la primera de ellas ocurrió en setiembre del 2017, en dicho estudio para el registro de mamíferos silvestre se utilizó solo cámaras trampa. La segunda evaluación se realizó en setiembre de 2018 donde además de las cámaras trampa se realizaron censos por transectos.

En la región donde se realizó la evaluación (área de influencia de PM La Granja), se han ejecutado escasos trabajos para documentar la diversidad de mamíferos silvestres, uno de los primeros estudios realizados en el área, es el estudio de línea base ambiental realizado para el proyecto Minero Río Tinto, en dicho estudio para registrar a las especies de mamíferos que ocurren en el área de estudio utilizaron diversas metodologías entre ellos, entrevistas, evidencias directas (avistamientos, tomas fotográficas mediante cámaras trampa, restos óseos) y evidencia indirectas (huellas, heces, entre otros), mediante censos y entrevistas lograron registrar tres especies de mamíferos grandes, entre ellos la sachavaca (*Tapirus pinchaque*),



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

venado (*Mazama sp.*) y el venado de cola gris (*Odocoileus virginianus*) (Golder, 2008).

En contraste a los resultados encontrados en el estudio de línea base del PM la Granja, en las evaluaciones de mamíferos realizadas como parte de las evaluaciones ambientales tempranas realizada el 2018, por medio de censos por transectos logramos registrar cuatro especies de mamíferos, todos ellos diferentes a lo reportado en la línea base, registramos 10 evidencias de añás (*Conepatus semistriatus*), seis de majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), cuatro de manguja (*Dasyprocta sp.*) y dos de oso chupayero u oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*).

La segunda metodología empleada para documentar la diversidad de mamíferos silvestre en el área evaluada, fue el uso de cámaras trampa, para lo cual en la evaluación realizada el 2017 se utilizaron 11 cámaras trampa y en la evaluación del 2018 se utilizaron 13 cámaras, las que estuvieron instaladas en las diferentes zonas de evaluación en el área de estudio.

Las cámaras trampa se han vuelto una herramienta muy útil 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 ya que esta metodología es considerada no invasiva y puede recopilar información sobre una gama de especies de forma simultánea y continua en grandes áreas y durante varios meses a la vez (Lynam, 2002 en: Chavez, et. al, 2013, Ancrenaz, et., al 2012).

En el estudio de línea base del 2008 con el uso de cámara trampa lograron registrar una especie de mamífero silvestre y se trata del tigrillo (*Leopardus pardalis*) (Golder, 2008). En las evaluaciones realizadas por OEFA el 2017 captamos 55 registros independientes pertenecientes a seis especies de mamíferos, entre ellos majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), manguja (*Dasyprocta sp.*) tigrillo (*Leopardus pardalis*), venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), añás (*Conepatus semistriatus*) y manco o zorro (*Eira barbara*) (OEFA, 2017a).

Finalmente, en el estudio realizado el 2018, captamos 103 registros independientes pertenecientes a nueve especies de mamíferos silvestres entre ellos, el canyull (*Didelphis marsupialis*), Manguja (*Dasyprocta sp.*), majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), tigrillo (*Leopardus pardalis*), gato montés (*Leopardus colocolo*) manco (*Eira barbara*), zorrino (*Conepatus semistriatus*), comadreja (*Mustela frenata*) y venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Figura 8-12).

Uno de los pocos trabajos con cámaras trampa en los bosques montanos del Perú ocurrió a 5 000 m al sur de nuestra área de evaluación, específicamente en el Bosque de Protección de Pagaibamba en el departamento de Cajamarca, dicha investigación se realizó en dos épocas y el esfuerzo de muestreo (2002 días/cámara en la época seca y 1264 días/cámara en la estación húmeda) les permitió registrar ocho especies de mamíferos entre ellos el majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), tigrillo (*Leopardus pardalis*), zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), manco o tayra (*Eira barbara*), zorrino (*Conepatus chinga*), comadreja (*Mustela frenata*) y venado gris (*Odocoileus virginianus*) (Jiménez et al., 2010).

En comparación al estudio realizado por Jiménez et al., (2010), en nuestras evaluaciones realizadas en el 2017 y 2018, los esfuerzos de muestreo son bajos



Handwritten notes and arrows on the left margin, including an upward arrow, the letters 'Ch', 'D', 'J', 'S', and 'H'.





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

(273 días/cámara y 355 días/cámara) sin embargo se lograron registrar nueve especies de mamíferos en total, entre ellos, el canyull (*Didelphis marsupialis*), Manguja (*Dasyprocta* sp.), majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), tigrillo (*Leopardus pardalis*), gato montés (*Leopardus colocolo*) manco (*Eira barbara*), zorrino (*Conepatus semistriatus*), comadreja (*Mustela frenata*) y venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*). En ambos estudios hay registros únicos, como zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) registrado por Jiménez *et al.*, (2010), mientras que en nuestras evaluaciones tenemos al el canyull (*Didelphis marsupialis*), Manguja (*Dasyprocta* sp.) y gato montés (*Leopardus colocolo*).

Un estudio más reciente con cámaras trampa en los bosques montanos ocurrió a 365 km suroeste de nuestra área de evaluación en la microcuenca del río Chontayacu, (área ubicada entre el departamento de Huánuco y San Martín), este estudio se realizó en mayo del 2017, el esfuerzo de muestreo en dicho estudio fue de 530 días/cámara, esfuerzo superior a lo realizado en la presente investigación y lograron registrar 13 especies de mamíferos silvestres entre ellos el zorrino (*Conepatus semistriatus*), majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), majaz (*Cuniculus paca*), añuje (*Dasyprocta* sp.), carachupa (*Dasyprocta novemcinctus*), chango (*Didelphis marsupialis*), manco (*Eira barbara*), yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), tigrillo (*Leopardus pardalis*), achuni (*Nasua nasua*), zorrillo (*Philander* sp.), ardilla (*Sciurus* sp.) y oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla*), siete más que en la presente investigación, sin embargo al menos 5 especies son de dominio exclusivo de selva baja y fueron registrados en la parte más baja de la microcuenca Chontayacu donde la altitud no supera los 800m s.n.m. (OEFA, 2017b).

Una de las especies representativas del estudio en relación al número de registros (44 registros independientes entre ambos evaluaciones) y por su condición de especie amenazada (NT) (D.S. 004-2014-AG y Serfor, 2018), fue el majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), la ecología y comportamiento de esta especie es poco conocida (Ríos-Uceda 2004), lo poco que se conoce es que presenta una actividad solitaria, nocturna y altamente localizada en las partes más altas del bosques nativos (Delgado 2011). En nuestras evaluaciones realizadas el 2017 y 2018 los registros ocurrieron en bosques montanos con altitudes de 2727 y 2499 m s.n.m en buen estado de conservación, especialmente en el cerro las palmas (Z1) y en alto Cayalti (Z3), donde la vegetación era primaria con árboles de mediano y gran fuste, sotobosque denso y dosel aproximado de 25m de altura.

En un estudio realizado en Bolivia, encontraron que el majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), prefiere bosque de montaña en un rango altitudinal que se encuentra entre los 1500 y 2800 m s. n. m (Ríos-Uceda 2004). Sin embargo en Colombia este patrón cambia, ya que la especie además de ser registrado en bosques montanos en buen estado de conservación, también fue registrada en una zona periurbana en fragmentos de bosque de la reserva Aburrá a 30 km de la ciudad de Medellín (Delgado 2011).

Otra especie comprendida en el registro de especies amenazadas (VU) es el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) (D.S. 004-2014-AG y Serfor, 2018), esta especie fue registrada por medio de censos por transectos en la Z1, sector de la Palma de Uruguay en un bosque montano, el primer registro ocurrió a una altitud de 2672 y la segunda a 2727 m s.n.m, donde se encontraron restos de alimentación de la especie, en el suelo del bosque se podían ver hojas de bromelias esparcidas por el suelo, todas ellas con marcas de dientes en la parte basal, así mismo se observó un camino de la especie que se dirige a la cima del cerro las Palmas, El cerro las



Handwritten signature and vertical text: "Cayalti"



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Palmas forma parte de una cadena de montañas que llegan hasta el bosque de protección de Pagaibamba donde Jiménez *et al.* (2010) reportaron tres eventos independientes de la especie, lo que nos hace suponer que esta cadena de montañas sería utilizado como un corredor para los desplazamientos del oso hacia otras áreas montañosas (Figueroa, 2012).

La siguiente especie representativa en relación a los números de registros fue el añás (*Conepatus semistriatus*), esta especie se registró tanto en censos como en las cámaras trampa, en los censos se encontraron 10 evidencias, todos los registros indirectos (rastros de alimentación). Por otro lado, los registros del añás (*Conepatus semistriatus*) por las cámaras trampa ocurrieron en las cámaras Granja 2 (Z1), Granja 6 (Z3), Granja 8 (Z3), Granja 10 (Z3) Granja 11 (Z4) y Granja 13 (Z3), todas las cámaras ubicada en bosque montano entre los 2300 y 2600 m s.n.m.

Diferentes estudios sobre *Conepatus semistriatus* en Suramérica, encontraron que esta especie de carnívoro hace uso de diferentes tipos de hábitats y diferentes altitudes; en Brasil, la especie fue reportada desde el Cerrado y la Caatinga hasta las ecorregiones de tipo sabana y matorral a 500 m s.n.m (Noguiera, *et al.* 1998). En el sur de México, Medellín *et al.* 1992 (en: Esser 2012) capturó un macho adulto de *C. semistriatus* en una gran selva tropical primaria. En Venezuela, en un estudio con radiocollar una hembra de *C. semistriatus* pasó más del 60 % de su tiempo en bosques cerrados. Finalmente, en Panamá, todas las observaciones de *C. semistriatus* ocurrieron en paisajes perturbados, como bordes de bosques y claros junto a tierras agrícolas y plantaciones de café rodeadas por pastos y fragmentos de bosque secundario (Araúz 2005 en: Esser 2012). Esta última observación coincide con los registros de censos por transectos de la presente investigación, donde la mayoría de los registros ocurrieron en bosque secundario como borde de bosque, borde de carretera y pastizales. Los resultados de esta evaluación proporcionan nuevos datos sobre el uso de hábitats de la especie y su distribución de acuerdo a pisos altitudinales

Otro carnívoro registrado en las cámaras trampa fue el gato de los pajonales (*Leopardus colocolo*), en el Perú se distribuye a lo largo de la Cordillera de los Andes y en la vertiente del Pacífico, desde el departamento de Tumbes (en el norte) hasta el departamento de Tacna (en el sur), (Cossíos *et al.* 2007a, en: Fajardo 2014). Esta especie a pesar de ser considerada una especie relativamente común (Nowell y Jackson 1996 in Fajardo 2014), en el Perú existen pocos trabajos que documenten su presencia, se destacan los trabajos de Romo (1995), quien realizó un estudio sobre la dieta del gato de los pajonales en el parque nacional Rio Abiseo, el trabajo de Cossíos (2013) sobre la ecología de pequeños félidos en los Andes de Ayacucho y Huancavelica y el trabajo sobre la dieta de *Leopardus colocolo* en la Reserva Nacional de Junín (Fajardo 2014). Los registros del gato de los pajonales (*Leopardus colocolo*), en la presente investigación fueron captados por las cámaras trampa Granja 5 (Z2) a 2300 m s.n.m, Granja 7 (Z3) a 2580 a m s.n.m, y la Granja 11 (Z4) a 2570 m s.n.m, todas instaladas en bosque montano.



Handwritten notes: an arrow pointing up, the letters 'Ch', 'A', 'J', and 'SH' arranged vertically.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

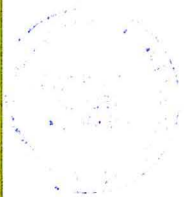


Figura 8-12. a. venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), registrado en la cámara Granja 2, en el 2018. b. Majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*), registrado en la cámara Granja 8, en el 2017. c. Manguja (*Dasyprocta* sp.) registrado en la cámara Granja 4 en el 2017. d. Añás (*Conepatus semistriatus*), registrado en la cámara Granja 11, en el 2018. e. Gato montés (*Leopardus colocolo*) registrado en la cámara Granja 5 en el 2018. f. Tayra o manco, *Eira barbara*, registrado en la cámara Granja 9 en el 2017.

Finalmente, reportamos a uno de los grandes herbívoros silvestres, esta especie de la familia Cervidae es conocido localmente como venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y se distribuye desde el sur de Canadá, Estados Unidos, por toda América Central, Venezuela, Colombia, Perú y el norte de Brasil (Flores-Arenillas, et. al. 2013). Esta especie de cérvido también fue reportado en los bosques nublados y páramos del Bosque de Protección Pagaibamba (Jiménez et al. 2010). El venado de cola blanca es considerado como una especie de gran plasticidad adaptativa,



↑
Ch
A
J
S
H





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

tolerante a las actividades humanas y se presenta en áreas altamente perturbadas como zonas agrícolas y ganaderas (Flores-Arenillas, et. al. 2013).

En el presente estudio el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), fue registrado tanto en la evaluación del 2017 y 2018, en el 2017, fue registrado en la cámara Granja 5 (Z2), cámara que estuvo instalada en la margen derecha de la quebrada Checos Alto. En el 2018 la especie fue registrada en por la cámara Granja 2 (Z1), esta cámara logró captar dos eventos independientes de dos individuos diferentes.

9. CONCLUSIONES

9.1 Flora silvestre

Se evaluaron 5 zonas, de los cuales en 4 de ellas se hallaron ecosistemas frágiles (fragmentos de bosque montano) y una zona correspondió a la quebrada Paltic; en estas zonas se evaluó principalmente el hábito arbóreo (en base a seis parcelas permanentes y mediante colectas generales para la quebrada Paltic), adicionalmente se hizo una evaluación cualitativa de hábitos importantes como el arborescente y epifito, la formación vegetal arbórea fue la más representativa.

Se registraron 200 especies agrupadas en 61 familias botánicas y 123 géneros, siendo Lauraceae y Cyatheaceae las familias más diversas y abundantes, *Nectandra*, *Endlicheria*, *Ocotea* y *Cyathea* los géneros más diversos. La vegetación arbórea y arborescente fue evaluada en base a 6 parcelas de 0,1 ha. Esta evaluación registró 120 especies de árboles y 10 especies arborescentes (helechos arbóreos) de 500 individuos. Las colectas generales aportaron 70 especies, lo que representa el 35% de lo reportado en esta evaluación. Además, respecto a la evaluación en la quebrada Paltic, en ella se registró 35 especies arbóreas y 17 especies epifitas (orquídeas y bromelias).

Las especies con mayor importancia ecológica en el área evaluada son *Endlicheria* sp2, *Symplocos sandemanii*, *Pouteria lúcumá*, *Myrcia splendens* y *Maytenus verticillata*. Estas especies obtuvieron mayor valor respecto al índice de valor de importancia (I.V.I.) en cada parcela, otras importantes especies fueron las del género *Cyathea*, *Hedyosmum*, *Meliosma* y *Myrsine*. Todas ellas típicas de bosques montanos. Asimismo, las colectas generales aportaron especies de interés en la conservación, específicamente las especies en CITES (orquídeas y helechos), además de la especie identificada preliminarmente como *Brugmansia* cf. *arborea* (Solanaceae) catalogada como extinta en condiciones naturales por el IUCN.

La estimación de biomasa y captura de carbono de estos fragmentos de bosque señalan que, cada parcela es única e independiente respecto a la dinámica con su entorno, ya que los valores estimados son variables, desde 82 hasta 231 toneladas por hectárea, valores relativamente bajos teniendo como referencia las 250 y 300 toneladas estimadas en promedio para la amazonia baja. Sin embargo, estos valores también indican lo frágil y vulnerable que pueden ser estos fragmentos, a cualquier evento de perturbación, directa o indirectamente relacionado al hombre.

El análisis estadístico multivariado (Ca) y de similitud bray curtis (cluster), muestran que la composición de especies arbórea de las parcelas y las colectas generales están bien definidas (agrupadas); de las cuales, la parcela Z2-EF2-FL3 y colectas generales en la zona 2 (Z2) y zona 5 (Z5), forman un grupo marcado respecto a las demás parcelas en las otras zonas. Asimismo, los valores bajos de las parcelas en la



Ca

A

J

S
M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

zona 4 (Z4) tienen influencia directa debido al incendio forestal ocurrido el 2016, lo cual hizo que registremos 44 individuos muertos en pie como consecuencia del fuego.

Con respecto al estado de conservación o endemismo, de las 200 especies reportadas, 10 especies se encuentran protegidas por la legislación peruana, 38 por la legislación internacional (IUCN), entre ellos, 8 especies se encuentran en los listados CITES; asimismo, 34 especies son endémicas de Perú, de las cuales 3 especies ampliaron su rango de distribución.

Finalmente, uno de los objetivos del presente estudio fue evaluar el estado de conservación de los fragmentos de bosque montano en el área de influencia directa e indirecta del proyecto minero. Esto permitió identificar áreas prioritarias para el manejo y conservación (ecosistemas frágiles), debido a su alto grado de fragilidad y vulnerabilidad, que está dada por dos factores: una posible transformación o degradación por cambios en el uso de la tierra, o por los efectos que a futuro se podría dar, como consecuencia del impacto que causa de la explotación de recursos mineros de estos bosques.

9.2 Fauna silvestre

9.2.1 Anfibios y reptiles

En el área de estudio se registraron tres especies de anfibios, la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*), cutín de Lyman (*Pristimantis lymani*) y la rana marsupial de montaña (*Gastrotheca monticola*), y cuatro especies de reptiles el capón de La Granja (*Stenocercus arndti*), la lagartija (*Stenocercus huancabambae*), la serpiente látigo de montaña (*Chironius monticola*) y la culebra terrestre occidental (*Erythrolamprus epinephelus*).

Los reptiles presentaron una mayor riqueza de especies con respecto a los anfibios; no obstante, la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) fue la especie con mayores valores de abundancia durante la evaluación.

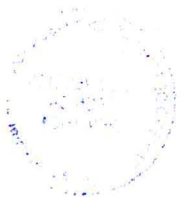
Las especies registradas durante la evaluación presentaron preferencia hacia aquellos hábitats que permitan el correcto desarrollo de sus actividades, siendo los bosques montanos y ribereños los hábitats con mayor riqueza de anfibios y reptiles respectivamente.

En el área de estudio, las zonas de evaluación Z5 y Z2 presentaron los mayores valores de riqueza y abundancia de especies; mientras que la zona Z4 fue la que presentó los menores valores durante la evaluación. La rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) estuvo presente en la mayoría de zonas de evaluación (Z1, Z2, Z3 y Z4).

De todas las especies registradas en la evaluación, la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) se encuentra bajo una categoría de conservación elevada por el Estado peruano, siendo incluida como Vulnerable (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI). La lagartija (*Stenocercus huancabambae*) y el capón de La Granja (*Stenocercus arndti*) se encuentran distribuidas únicamente en territorio peruano, siendo la última endémica de la zona de estudio.



↑
Ch
↓
+
S
4





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

9.2.2 Aves

En el área de estudio la avifauna registrada es característica de bosque montano, áreas intervenidas y bosque ribereño, del noroeste de Perú. Asimismo, se registraron un total 107 especies pertenecientes a 33 familias y 13 órdenes. Los órdenes que presentaron mayor número de especies fueron los Passeriformes con 70 especies, seguido de Apodiformes con 14 especies. Las familias con mayor número de especies fueron Thraupidae (18 especies), Tyrannidae (12 especies) y Trochilidae (12 especies). Siendo estos grupos taxonómicos los más representativos de los bosques montanos de la cordillera occidental de los Andes.

De las 107 especies registradas, 106 especies son consideradas residentes y 1 especie migratoria austral (*Turdus nigriceps*). Además las especies se encuentran en su rango de distribución conocida.

Los hábitats presentaron una mixtura de especies de aves, con presencia de aves generalistas y propias de cada hábitat. El hábitat bosque montano registró la mayor riqueza de especies y abundancia, asimismo obtuvo el mayor valor de diversidad junto con el bosque ribereño. Las áreas intervenidas comparten especies con el bosque montano y el bosque ribereño.

La similitud entre hábitats, según el índice de similitud Morisita, los hábitats bosque montano y áreas intervenidas presentaron mayor similitud, mientras que el bosque montano y bosque ribereño son disimiles en su composición. El alto valor de similitud entre el bosque montano y áreas intervenidas se debe a la proximidad y continuidad entre ellos, mientras que las especies que hacen uso del bosque ribereño tienen un rango de distribución altitudinal menor.

En las zonas que presentaron la mayor riqueza y abundancia fueron Z4, Z5 y Z2. En estas zonas se evaluó áreas intervenidas, bosque montano y en la Z5 bosque ribereño y áreas intervenidas. Por el contrario, las zonas que presentaron la menor riqueza y abundancia fue Z3, que solo se evaluó bosque montano.

La riqueza de especies en el área de estudio es interesante por presentar especies de bosques montanos continuos, y además se registraron 25 especies de interés para la conservación, que según la legislación nacional y la IUCN se registró una especie Vulnerable (VU), la Pava Barbada (*Penelope barbata*), y una especie Casi Amenazada (*Psittacara wagleri*) según la IUCN. Además se registraron 19 especies CITES, 3 restringidas al EBA Sur de los Andes Centrales y 2 al EBA Valle del Marañón.

9.2.3 Mamíferos

Con las metodologías de censos por transectos, entrevistas y cámaras trampa se lograron registrar 12 especies de mamíferos silvestres, 11 de ellos confirmados y una especie potencial (*Puma concolor*) para el área evaluada.

Se realizó un esfuerzo de 10:49:00 horas/censo, lo cual nos permitió una cobertura de 2544 m, este esfuerzo nos permitió registrar cuatro especies de mamíferos silvestres

El mayor valor en términos de índice de ocurrencia lo presenta el añás (*Conepatus semistriatus*) con 41 puntos, seguido del majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) con 29 puntos



↑
Ch
L
+
S
M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

En cuanto al mayor valor en término de índice de abundancia lo muestran el añás (*Conepatus semistriatus*) con 36 puntos seguido del majaz de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) con 29 puntos

Con cámaras trampa el 2017 se lograron registrar 55 registros independientes pertenecientes a seis especies que representan el 54% de mamíferos grandes y medianos que habitan en el área de estudio.

El 2018 se lograron registrar 103 registros independientes pertenecientes a nueve especies que representan el 90% de mamíferos grandes y medianos que habitan en el área de estudio.

El 2017, encontramos que el mayor valor en términos de diversidad de mamíferos silvestres ocurrieron en el sector la Lima, en la cámara trampa Granja 9, con un valor de 1,011, cámara instalada en la Z4, sector La Lima.

El 2018 el mayor valor en términos de diversidad ocurrió en la cámara trampa Granja 8, con un valor 1.494, cámara instalada en la Z3 sector La Iraca.

De acuerdo a la legislación nacional e internacional registramos tres especies comprendidos en alguna categoría de conservación entre el majás de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) casi amenazada (NT), el oso de anteojos (*Tremarctos ornatos*) categoría vulnerable (VU) y el gato montés (*Leopardus colocolo*) de datos insuficientes (DD).



Handwritten notes: an arrow pointing up, the letter 'Ch', and several vertical lines of varying lengths.

10. RECOMENDACIONES

10.1 Flora silvestre

El presente estudio, consideró únicamente la evaluación de la flora arbórea en los fragmentos de bosque montano, sin embargo se registró datos cualitativos de otros hábitos importantes en la dinámica de estos bosques, por tal razón. Se recomienda ampliar los estudios de flora en los otros hábitos como: hierbas, arbustos y epifitas. Principalmente el hábito epifito, ya que en este hábito están considerados las especies de la familia Orchidaceae y Bromeliaceae, muchas de ellas dentro de categorías protegidas por el estado.

Realizar un mapeo con imágenes satelitales de buena resolución de toda la cobertura vegetal concerniente a la huella del proyecto, para tener una imagen testigo a la fecha 2018 de las condiciones actuales de estos fragmentos antes de los inicios de explotación del proyecto minero La Granja.

Implementar planes de manejo de estos fragmentos de bosque, principalmente porque son considerados ecosistemas frágiles y están protegidos por la Ley del Ambiente N.º 28611 y porque ecológicamente son importantes para la captación de agua, que principalmente dependen las poblaciones aledañas a estos ecosistemas.

10.2 Fauna silvestre

10.2.1 Anfibios y reptiles



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Se recomienda complementar la información obtenida en esta evaluación con datos de temporalidad, lo cual permitiría tener visión más completa acerca de la riqueza y abundancia de las poblaciones de anfibios y reptiles presentes en el área.

Se recomienda aplicar un plan de monitoreo constante para la rana ladrona de Huancabamba (*Pristimantis sternothylax*) de manera que sus poblaciones no se vean afectadas por las futuras actividades del proyecto minero La Granja.

10.2.2 Aves

Se recomienda elaborar un plan de monitoreo para estudiar la población de Pava Barbaba (*Penelope barbata*) en el bosque montano.

Se recomienda realizar monitoreos ambientales periódicos en los bosques montanos.

Se recomienda complementar la información obtenida de esta evaluación con datos de la temporada húmeda, lo cual permitiría conocer la estacionalidad de las especies de aves.

10.2.3 Mamíferos

Al término de las evaluaciones, se recomienda complementar la información sobre los mamíferos silvestres con estudios de pequeños mamíferos (Voladores y terrestres) para tener un dato más exacto de la diversidad de mamíferos que ocurren en el área de estudio.

Además, se recomienda que estas evaluaciones se realicen en dos temporadas, con lo cual permitiría tener una visión más completa acerca de la riqueza y abundancia de las poblaciones de mamíferos que habitan en el área de estudio.

11. ANEXOS

ANEXO 1: Lista de Instrumentos de gestión ambiental revisados (IGA)

ANEXO 2: Lista y actas de actores sociales que participaron en las evaluaciones

ANEXO 3: Reporte de campo flora y fauna N.º 60-2018-STEAC

ANEXO 4: Reporte de resultados flora y fauna N.º RL 43-2018-STEAC

ANEXO 5: Versión digital del informe N.º 090-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Flora silvestre

Bennett, A. F. (1999). Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Suiza. 254 p.

Kattan, G. H. (2002). Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies. In Guariguata, MR; Kattan, GH (eds). Ecología y conservación de Bosques Neotropicales. EULAC/GTZ. Primera edición. Ediciones LUR. Cartago, Costa Rica. p 561-590.



↑
Ch
L
J
S
M



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R., Massardo, F. (2001). Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México. 797 p.

Primack, R., Rozzi, R. y Feinsinger, P. (2001). Diseño de Áreas Protegidas. In Primack, R; Rozzi, R; Feinsinger, P; Dirzo, R; Massardo, F. 1998. Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México. Pp 477-495.

Jennings, M. D. (2000). Gap analysis: concepts, methods, and recent results. Landscape Ecology 15:5-20.

Hector, T. S., Carr, M.H. y Zwick, P.D. (2000). Identifying a Linked Reserve System Using a Regional Landscape Approach: The Florida Ecological Network. Conservation Biology 14(4): 984-1000.

Noss, R. F. y Harris, L.D. (1986). Nodes, Networks, and MUM's: Preserving Diversity at all Scales. Environmental Management 10(3): 299-309.

Gallo, M. (1999). Identificación de tipos de bosques primarios en la Zona Norte de Costa Rica. Tesis Mg. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 65 p.

Perdomo, M. H. (2001). Herramientas para la planificación del manejo de los bosques a escala de paisaje en el Municipio El Castillo del Sudeste de Nicaragua. Tesis Mg. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 139 p.

Pérez, M. A. (2000). Fitosociología de los Bosques de la Región Autónoma del Atlántico Norte Nicaragüense, una base para el manejo sostenible. Tesis Mg. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 130p.

Serrano, M. (2003). Estructura y composición de bosques montanos subtropicales y sus implicaciones para la conservación y el manejo de los recursos forestales en la Serranía del Iñao, Bolivia. Tesis Mg. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Finegan, B., Palacios, W., Zamora, N. y Delgado, D. (2001). Ecosystem-level Forest Biodiversity and Sustainability Assessments for Forest Management. In Raison, R.J.; Brown, A.G.; Flinn, D.W. Criteria and Indicators for Sustainable Forest management. CABI Publishing /IUFRO. Vienna, Austria. pp. 341-378.

MINAM (2015). Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. -- Lima

Saunders, D. A., Hobbs, R. J. y Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology 5(1): 18-32.

McIntyre, S. y Barrett, G. W. (1992). Habitat variegation, an alternative to fragmentation. Conservation Biology 6(1): 146-147.

Lord, J. M. y Norton, D.A. (1990). Scale and the spatial concept of fragmentation. Conservation Biology 4(2): 197-202.



Handwritten blue ink marks: an arrow pointing up, the letter 'C', a checkmark, and the letters 'S' and 'M' stacked vertically.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Phillips, O. L., Baker, T. R., Feldpausch, T. R. y Brien R. (2009). RAINFOR Manual de campo para la remediación y establecimiento de parcelas, edición 2016 disponible en: www.rainfor.org/es/manuales.

APG III. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Bot. J. Linnean Soc. 161: 105-121.

Gentry A. H. (1993). A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International. Washington-USA. 1° Edic. 895 pp.

Spichiger, R., Méroz, J., Loizeau, P. y Stutz, L. (1989). Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana: Los Árboles del Arboretum Jenaro Herrera. Conservatoire et Jardin Botanique de Genève, Génova, 359p Vol. I y Vol. II. 565p.

Reynel, C., Pennington, T. D., Pennington, R. T., Flores, C. y DAZA. A. (2003). Árboles útiles de la Amazonía peruana y sus usos: Un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies. Darwin Initiative y ICRAF. Lima - Perú. 509 pág.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. I. Zaragosa, Es. 84 p. & Gaston, K. J. 1996. Species richness: measure and measurement. In: Biodiversity, a biology of numbers and difference. K. J. Gaston (Ed.) BlackwellScience, Cambridge, pp.77-113.

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

Fisher, R. A., Corbet, A. S. y Williams, C. B. (1943). The relation between the number of species and the number of individuals

Krebs, C. J., (1989). Ecological methodology. Harper & Row NY, USA

Mostacedo, B. y Fredericksen, T. S. (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal. BOLFOR. Santa Cruz, Bolivia. 87 p.

Chave, J. *et al* (2014). Improved Allometric Models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. Global Change Biology 20:3177-3190.

Brown, S., Pearson, T., Moore, N., Parveen, A., Ambagis, S. y Shoch, D. (2005). Impact of selective logging on the carbon stocks of tropical forests: Republic of Congo as a case study. Winrock International Report, USAID. pp 21.

Zanne, A. E., López-González, G., Coomes, D. A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S.L., Miller, R. B., Swenson, N. G., Wiemann, M. C. y Chave, J. (2009). Global Wood density database. Dryad. Identifier. <http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>.

MacDicken, K. (1997). A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects. Winrock International, 1621 N. Kent St., Suite 1200, Arlington, VA 22209, USA.

IPCC (2007): Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo



↑
Ch
L
J
S
H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs

Cuadras, C. M. (2014). Nuevos métodos de Análisis Multivariante; CMC Editions – Barcelona, 2014.

R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

IUCN. (2018). Red List of Threatened Species. Version 2018-1. Recuperado en: <http://www.iucnredlist.org/>. (Acceso 27 octubre de 2018).

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). (2017). Recuperado en: <<https://www.cites.org>> (Acceso 1 de junio de 2018).

TROPICOS.ORG. MISSOURI BOTANICAL GARDEN. 27 Oct 2016 <http://www.tropicos.org>

Pitman, N. C. A., Terborgh, J. W., Silman, M. R., Nunez, V. P., Neill, D. A., Ceron, C. E., Palacios, W. A. y Aulestia, M. (2002). A comparison of tree species diversity in two upper Amazonian forests. *Ecology* 83:3210–3224.

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. (1993). A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International. Washington-USA. 1° Edic. 895 pp.

Phillips, O. L. y Miller, J. S. (2002). Global patterns of plant diversity: Alwyn H. Gentry's Forest Transect Data Set. St. Louis, Missouri, Missouri Botanical Garden Press.

Vásquez, M. R. y Phillips, O. L. (2000). Allpahuayo: Floristic, structure and dynamics of a high-diversity forest in Amazonian Peru in *Annals of Missouri Botanical Garden*. 87: 499-527pp.

Brokaw, N. V., y SCHEINER, S. M. (1989). Species composition in gaps and structure of a tropical forest. *Ecology*, 70(3), 538-541.

Díaz, P. y Wilmer, A. (2007). Composición florística y estructura de bosques en los asentamientos campesinos Las Delicias, el guamo y lechozal, Estado Bolívar, Venezuela. *Ernstia*, 17(1), 01-24.

Chave, J. (2009). Global Wood density database. Dryad. Identifier. <http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>.



Handwritten signature and initials: A, S, H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Malhi, Y., Wood, D., Baker T. *et al.* (2006). The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests. *Global Change Biology*.12, 1107-1138.

Baker, T. R., Phillips, O. L., Malhi, Y., Almeida, S., Arroyo, L., Di Fiore, A., Killeen, T. y Laurance, S. (2004). Increasing biomass in Amazonian forest plots. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B* 359, 353- 365.

Saatchi, S. S., Houghton, R. A., Dos Santos Alvala, R. C., Soares, J. y YU, Y. (2007). Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. *Global Change Biology* 13, 816-837

The international tanker owners pollution federation limited (ITOPF). (2011). Efectos de la contaminación por hidrocarburos en el medio marino – Documentos de Información Técnica; disponible en: http://www.itopf.com/uploads/translated/TIP13_SPEffectsofOilPollutionontheEnvironment.pdf

REDD+. (2011). Estimación de los costos de oportunidad de REDD+, Manual de capacitación, versión 1.4

Balslev, H., Grandez, C., Paniagua, N., Moller, A., y Hansen, L. (2008). *Palmas (Arecaceae) útiles en los alrededores de Iquitos, Amazonía Peruana*. *Revista Peruana de Biología*, 15, pp. 121-132.

Reynel, C., Pennington, R. T., Flores, C. y Daza, A. (2003). *Árboles útiles de la Amazonía Peruana*. Lima, Perú: pp. 3-50.

MINAM. (2015). Guía de inventario de la flora y vegetación / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. -- RM: N.º 050-2015-MINAM.

Fauna silvestre

Anfibios y reptiles

Amphibiaweb (2018). University of California, Berkeley, CA, USA. Disponible en: <http://amphibiaweb.org> Consultado el 25 junio de 2018.

Angulo, A., Rueda-Almohacid, J., Rodríguez-Mahecha, J. y La Marca (2006) E. (Eds). *Técnicas de Inventario y Monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*. *Conservation Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2*.

Blaustein, A. R., Wake, D. B. y Sousa, W.P. (1994). Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology* 8:60-71.

Caldwell, J. y Vitt, L. (2009). *Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. 3rd edición. San Diego, USA; Academic Press publications is an imprint of Elsevier.

Carbajal, J. y Urbina, 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

Handwritten notes and stamps on the left margin, including a circular stamp of the OEFA and vertical text: "SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA", "Ch", "A", "J", "S", "M".





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Castilla, A. M., Van Damme, R., y Bauwens, D. I. R. K. (1999). Field body temperatures, mechanisms of thermoregulation and evolution of thermal characteristics in lacertid lizards. *Natura croatica*, 8(3), 253-274.

Catenazzi, A., y von May, R. (2014). Conservation status of amphibians in Peru. *Herpetological Monographs*, 28(1), 1-23.

Chávez, G., Santa-Cruz, R., Rodriguez, D. y Lehr, E. (2015): Two new species of frogs of the genus *Phrynopus* (Anura: Terrarana: Craugastoridae) from the Peruvian Andes. *Amphibian Y Reptile Conservation* 9(1) [Special Section]: 15–25 (e105).

Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). (2017). Apéndices I, II y III. Disponible en: <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml/>.

Crump, M. y Scott, L. (1994). Visual Encounter Survey. En: *Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians*. Heyer, W. R., Donnelly, M.A.

Cuesta, F., Peralvo, M., y Valarezo, N. (2009). Los bosques montanos de los Andes Tropicales. Una evaluación regional de su estado de conservación y de su vulnerabilidad a efectos del cambio climático. *Serie investigación y sistematización*, 5.

Cusi, J.C., MORAVEC, J., LEHR, E. y V. GVOŽDÍK (2017): A new species of semiarboreal toad of the *Rhinella festae* group (Anura, Bufonidae) from the Cordillera Azul National Park, Peru. *ZooKeys* 673:21–47

Dodd, C. K. (2010). *Amphibian ecology and conservation*. Estados Unidos de América: Oxford University Press. 527pp.

Duellman, W. y Lehr, E. (2009). Terrestrial-Breeding Frogs (Strabomantidae) in Perú. *382*: 191-192.

El peruano. (2014). Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI del 8 de abril de 2014. Lima: Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas.

Frost, D.R. (2017). *Amphibian species of the world: an online reference*. Versión 6.0. Museo Americano de Historia Natural. Nueva York, <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.

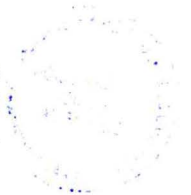
Hammer O., Harper D. A. T. y Ryan P. D. (2001). Past: Paleontologica Statistics Software Package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4:1-9.

IUCN. (2018). Red List of Threatened Species. Version 2018-1. Recuperado en: <http://www.iucnredlist.org/>. (Acceso 25 de junio de 2018).

Krebs, CH. (1989). *Ecological Methodology*. Harper and Row Publishers, New York. 654 pp.



Handwritten signature and initials: Cu, A, J, S, M





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Lehr, E., von May, R., Moravec, J. y Cusi, J. C. (2017a): A new species of *Phrynopus* (Amphibia, Anura, Craugastoridae) from upper montane forests and high Andean grasslands of the Pui Pui Protected Forest in central Peru. *ZOOKEYS* 713: 131–157.

Lehr, E., von May, R., Moravec, J. y Cusi, J. C. (2017b): Three new species of *Pristimantis* (Amphibia, Anura, Craugastoridae) from upper montane forests and high Andean grasslands of the Pui Pui Protected Forest in central Peru. *Zootaxa* 4299(3):301–336.

Lehr, E., von May, R., Moravec, J., Cusi, J.C. y Gvoždík, V. (2017c): A new minute species of *Pristimantis* (Amphibia: Anura: Craugastoridae) with a large head from the Yanachaga-Chemillén National Park in Peru. *European Journal of Taxonomy* 325:1–22.

Lehr, E. y Rodriguez, D. (2017): Two new species of Andes Frogs (*Craugastoridae*: *Phrynopus*) from the Cordillera de Carpish in central Peru. *Salamandra* 53(3):327–338.

Manzanilla, J. y Péfaur, J. (2000). Consideraciones sobre Métodos y Técnicas de Campo para el Estudio de Anfibios y Reptiles. *Rev. Ecol. Lat. Am.* no. 7, vol.1-2, pp. 17-30.

Magurran, A. E. (1988). *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, Princeton, NJ.

MINAM (2015). *Guía de inventario de la fauna silvestre*. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima, Perú. 83 pp.

Moravec, J., Lehr E., Cusi, J. C., Córdova, J. H. y Gvoždík, V. (2014): A new species of the *Rhinella margaritifera* species group (Anura, Bufonidae) from the montane forest of the Selva Central, Peru. *ZooKeys* 371: 35–56

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M Y T - Manuales y Tesis SEA, vol 1, Zaragoza, 84 pp.

Navas, C. A. y Otani L. (2007). Physiology, environmental change, and anuran conservation. *Phyllomedusa* 6(2): 83-103.

Pacheco, V. (2002). Mamíferos del Perú. Pp 503–550. En *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales* (G. Ceballos y J. Simonetti, Eds). CONABIO-UNAM. México, D.F

Peet, R. K. (1974). The measurement of species diversity. *Annual review of ecology and systematics*, 5(1), 285-307.

Peters, J. A. y Donoso-Barros, R. (1970). Catalogue of the Neotropical Squamata: Part II. Lizards and Amphisbaenians. *Bulletin of the United States National Museum*, 297: 1-293.



Handwritten vertical text: ↑, C, A, J, S, H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Rasal, M., J. Troncos, C. Lizano, O. Parihuaman, D. Quevedo, C. Rojas y Delgado, G. (2012). La vegetación Terrestre del bosque Montano de Lanchuran (Piura, Perú). *Caldasia* 34(1): 1-24.

Rodríguez, L. O., Córdova, J. H. y Icochea, J. (1993). Lista preliminar de los anfibios del Perú. *Publicaciones del Museo de Historia Natural. UNMSM (A)* 45: 1-22.

Rodríguez, D. A. (2007). Los anuros de los bosques húmedos montanos de Carpish (Huánuco, Peru). Tesis para optar por el título de Biólogo. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Peru.

Chaparro, J. C., Chávez, G., Morales, V., Siu-Ting, K. y Venegas, P. (2018). *Pristimantis sternothylax*. Pp 123. En SERFOR. Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. Lima 532 páginas.

Sagástegui, A., I. Sánchez-Vega, M. Zapata y Dillon, O. (2003). *Diversidad Florística del Norte de Perú: Bosques Montanos*. Graficart. Tomo II. 3005 p.

Seebacher, F., y Franklin, C. E. (2005). Physiological mechanisms of thermoregulation in reptiles: a review. *Journal of Comparative Physiology B*, 175(8), 533-541.

Stuart, S. N., Hoffmann, M., Chanson, J. S., Cox, N. A., Berridge, R. J., Ramani, P. y Young, B. E. (Eds.) (2008). *Threatened Amphibians of the World*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain; IUCN, Gland, Switzerland, and Conservation International, Arlington, Virginia, USA. 758 pp.

Stebbins, R. C. y Cohen, N. W. (1995). *A natural history of amphibians*. Princeton University Press, New Jersey.

Torres-Carvajal, O. (2007). A taxonomic revision of South American *Stenocercus* (Squamata: iguania) lizards. *Herpetological monographs*, 21(1), 76-178.

Uetz, P., Freed, P. y Hošek, J. (2017). *The Reptile Database*. Available from: <http://www.reptile-database.org> (accessed 25 June 2018).

Venegas, P. J., Echevarria, L. Y. y Alvarez, S. C. (2014). A new species of spiny-tailed iguanid lizard (Iguania: *Stenocercus*) from northwestern Peru. *Zootaxa*, 3753(1), 047-058.

Yáñez-Muñoz, M. H., Toral-Contreras, E., Meza-Ramos, P. A., Reyes-Puig, J. P., Bejarano-Muñoz, E. P., Mueses-Cisneros, J. J., y Paucar, D. (2012). New country records for five species of *Pristimantis* Jiménez de la Espada, 1870 from Ecuador. *Check List*, 8(2), 286-290.

Young, K., y León, B. (1999). Peru's humid eastern montane forests. Centre for Research on the Cultural and Biological Diversity of Andean Rainforests (DIVA). *Reporte Técnico*, (5).

Aves



Handwritten vertical text: A, D, T, S, Y





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Amanzo, J., Acosta, R., Aguilar, C., Eckardt, K., Baldeón, S. y Pequeño, T. (2003). Evaluación biológica rápida del Santuario Nacional Tabaconas Namballe y zonas aledañas. Amanzo eds. Informe WWF - OPP: QM-91.

Baev, P. V., y Penev, L. D. (1995). BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Pensoft, Sofia, Bulgaria.

Bibby C., Jones, M. y Marsden, S. (1998). Expedition Field Techniques; bird surveys, expedition advisory centre, London.

Boesman, P. (2009). Birds of Peru – MP3 Sound Collection (1.0) (Product code MP10). Merelbeke, Belgium.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). (2017). Recuperado en: <<https://www.cites.org>> (Acceso 1 de junio de 2018).

Convention on Migratory Species (CMS). (2015). Appendices I and II. [Internet]. Recuperado en: <http://www.cms.int/en/page/appendix-i-ii-cms> (Acceso 6 de junio 2018).

Cowell, R. K. (2005). Estimate S: Estatistical Estimation of Richness and shared from samples. Version 7.5. Persistent URL disponible en <http://purl.oclc.org/estimates>.

Crespo, S. (2009). Aves del Bosque Nublado de los Molinos-Lanchuran, Ayabaca, Piura. Naturaleza y Cultura Internacional. Piura, Perú.

Crespo, S. (2013). Diversidad y abundancia de aves del Bosque de Cuyas – Ayabaca-Piura. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Escuela Profesional de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Piura.

Franke, I. (1992). Biogeografía y ecología de las aves de los bosques montanos del Perú occidental. in Young, K. R. Y Valencia, N. (Eds.) Biogeografía, ecología y conservación del bosque montano en el Perú. Memorias del Museo de Historia Natural. Universidad. Nacional de San Marcos. U.N.M.S.M. (Lima) 21: 181-188.

Fjeldsa, J. y Krabbe, N. (1990). Birds of the High Andes. Copenhagen, Dinamarca, Zoological Museum.

Gómez, G. (2006). Hábitos alimenticios y Etología de Penelope barbata "Pava Barbada" (Chapman, 1921) en el Bosque de Cuyas, Ayabaca. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Escuela Profesional de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Piura.

Hammer, O., Harper, D. A. T. y Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Paleontological Electronica 4 (1):9.pp. Recuperado: en http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

IUCN. (2018). Red List of Threatened Species. Version 2018-1. Recuperado en: <http://www.iucnredlist.org/>. (Acceso 10 julio de 2018).

Krebs, CH. (1989). Ecological Methodology. Harper and Row Publishers, New York. 654 pp.



Handwritten vertical text: A, Ch, A, T, S, H



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Magurran, A. E. (1988). *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, Princeton, NJ.

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2015). *Guía de inventario de la fauna silvestre*. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima, Perú. 83 pp.

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2014). *Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre*, aprobada mediante Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI.

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M Y T - Manuales y Tesis SEA, vol 1, Zaragoza, 84 pp.

Ley N° 29895. *Ley que modifica el artículo 99 de la Ley 28611, Ley General del Ambiente, e incorpora los páramos y jalcas al conjunto de ecosistemas frágiles*. Publicada el 6 de Julio del 2012. Recuperado en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-modifica-el-articulo-99-de-la-ley-28611-ley-general-ley-n-29895-810618-2/>.

Parker, III. T. A., Schulenberg, T. S., Graves, G. R. y Braun, M. J. (1985). The avifauna of the Huancabamba region, northern Peru. In Buckley P. A., Foster, M. S., Morton, E. S., Ridgely, R. S. Y Buckley F. G. (Eds.). *In Neotropical ornithology*. Ornithological Monographs, no. 36: 169-19.

Parker, III. T. A. (1991). On the use of tape recorders in avifaunal surveys. *Auk* 108:443-444.

Peet, R. K. (1974). The measurement of species diversity. *Annual review of ecology and systematics*, 5(1), 285-307.

Plenge, M. A. (2018). *Lista de las Aves de Perú*. Recuperado en <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist> (Acceso 2 de abril del 2018).

Plenge, M. A. (2014). *Especies y subespecies de las aves del Perú*. Lima, Perú. Recuperado en <https://sites.google.com/site/boletinunop/subespecies> (Acceso 22 mayo del 2018).

Ralph, C., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., DeSante, D. y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

SERFOR. (2018). *Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú*. Primera edición. Lima. 532 pp.

Schulenberg, T. S., Stotz, D. F., Lane, D. F., O'Neill, J. P., y Parker III, T. A. (2010). *Birds of Peru: revised and updated edition*. Princeton University Press.

Stattersfield, A., Crosby, M., Long, A. y Wege, D. (1998). *Endemic Bird Area of the World: Priorities for Biodiversity Conservation*. BirdLife Conservation Series N 7. Cambridge U.K: BirdLife International.



P
Ch
L
T
S
M



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Stolz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker, T.A. y Moskovits, D. K. (1996). Neotropical birds: ecology and conservation: Chicago, EE.UU. Chicago University Press.

Tobon C. (2009). Bosques Andinos y el agua. Serie investigación y sistematización #4. Programa Regional ECOBONA-INTERCCOOPERATION, CONDESAN. Quito.

Vellinga, W. P., Flanagan, J. N. M. y Mark, T. R. (2004). New and interesting records of birds from Ayabaca province, Piura, north-west Peru. Bull. B. O.C. 124(2): 124-142.

Weigend, M.; Rodriguez, E. y Arana, C. (2005). The relict forest of Northwest Peru and Southwest Ecuador. Weigend, Rodriguez y Arana (Comps) Revista. Peruana. Biología. 12(2): 185-194.

Mamíferos

Aquino, R., Bodmer, R. y Gil, J. G. (2001). Mamíferos de la cuenca del río Samiria: Ecología Poblacional y Sustentabilidad de la Caza. Imprenta Rosegraff, 108 pp. Lima, Perú.

Ancrenaz, M. A., Hearn, J. J. R., Sollmann, R. y Wilting, A. (2012). Handbook for wildlife monitoring using camera- traps. BBEC Publication. Copyright© 2012 BBEC II Secretariat.

Brack, A. (2008). Peru país de bosques. Graph Edit. Lima. 180 pp.

Cossíos D.E., Maffei, L. y Fajardo, U. (2013). Ecología de pequeños félidos en los Andes de Ayacucho y Huancavelica, Perú. En: A. Alonso, F. Dallmeier and G. Servat, eds. Monitoreo de biodiversidad: lecciones de un megaproyecto transandino. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington, D.C. Pp. 341-350.

CITES. (2018). Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. Disponible en: <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml/> (Acceso 5 de setiembre de 2017).

Delgado-V., C. A., Arias-Alzate, A., Botero, S. y Sánchez-Londoño, J. D. (2011) Registro de *Cuniculus taczanowskii* (Rodentia: Cuniculidae) y *Eira barbara* (Carnivora: Mustelidae) en una zona periurbana de Medellín, Colombia. Brenesia 75-76: 124-126.

Díaz-Pulido, A. y Payán Garrido, 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. 32 pp.

Chávez, C., A de la Torre, H. Bárcenas, R.A. Medellín, H. Zarza y G. Ceballos. (2013). Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Escobedo Torres, M. (2015). Mamíferos/Mammals. Pp. 142–151, 320–328, y/and 472–485 en/in N. Pitman, C. Vriesendorp, L. Rivera Chávez, T. Wachter, D. Alvira Reyes, Á. del Campo, G. Gagliardi-Urrutia, D. Rivera González, L. Trevejo, D. Rivera González, y/and S. Heilpern, eds. Perú: Tapiche-Blanco. Rapid Biological and Social Inventories Report 27. The Field Museum, Chicago.



Handwritten notes and initials: an arrow pointing up, 'Ch', 'A', 'A', 'S', 'M'.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Esser, H. J., Liefing, Y., Kays R., y Jansen, P. A. (2012). A record of Striped Hog-nosed Skunk *Conepatus semistriatus* in central Panama, between two known sub-ranges. *Small Carnivore Conservation*, Vol. 47: 62–64, December 2012

Figuroa, J. (2012). PRESENCIA DEL OSO ANDINO *TREMARCTOS ORNATUS* (CARNIVORA: URSIDAE) EN EL BOSQUE TROPICAL AMAZÓNICO DEL PERÚ. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 28(3): 594-606 (2012).

Flores-Armillas, V. H., Botello, F., Sánchez-Cordero, V., García-Barrios, R., Jaramillo, F. y Gallina-Tessaro, S. (2013). Caracterización del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en los bosques templados del Corredor Biológico Chichinautzin y modelación de su hábitat potencial en Eje Transvolcánico Mexicano THERYA, agosto, 2013 Vol.4(2):377-393 DOI: 10.12933/therya-13-118

Fajardo U., Cossíos, D. y Pacheco, V. (2014). Dieta de *Leopardus colocolo* (Carnivora: Felidae) en la Reserva Nacional de Junín, Junín, Perú. *Rev. Peru. biol.* 21(1): 061- 070 (Mayo 2014). doi: <http://doi.org/10.15381/rpb.v21i1.8248>.

Golder Associates Perú S.A. (2008). Cuarta modificación de la evaluación ambiental del proyecto la Granja.

IUCN. (2018). Red List of Threatened Species. Version 2018-1. Recuperado en: <http://www.iucnredlist.org/>. (Acceso 4 setiembre de 2018).

Jiménez., C., Quintana, H., Pacheco, V., Melton, D., Torrealva, J., y Tello, G. (2010). Camera trap survey of medium and large mammals in a montane rainforest of northern Peru. *Rev. Peru. biol.* 17(2): 191 – 196, Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM

Lorenzo M. Co., Cruz L. L., Naranjo, J., Piñera, E. y Barragán, T. F. (2007). Uso y conservación de mamíferos silvestres en una comunidad de las cañadas de la selva lacandona, CHIAPAS, MÉXICO. *Etnobiología* 5: 99-107 (2005) 2007

Ministerio de Agricultura y Riego del Peru (MINAGRI). (2014). Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Decreto Supremo No. 004-2014-MINAGRI. Diario Oficial El Peruano, Lima.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA, Vol. 1, Zaragoza. 84 pp.

Nogueira, F., Nogueira, R., SAMPAIO, V. S. B. y CÁSSIA R. P. (1998). Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. *Revta brasil. Bot.*, São Paulo, V.21, n.1, p.7-15, abr. 1998

OEFA (2017a). Informe N° 090-2017OEFA/DE-SDCA-CMVA. Informe de evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero La Granja, en el distrito de Querocoto, provincia de Chota departamento de Cajamarca durante el año 2017.

OEFA (2017b). Informe N° 081-2017OEFA/DE-SDCA-CMVA. Informe de evaluación ambiental temprana en el futuro emplazamiento del proyecto hidroeléctrico



Handwritten signature and initials: ↑, Ch, L, A, S, H





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Chontayacu Alto y Bajo y zonas aledañas en el distrito de Cholón, provincia de Marañón departamento de Huánuco durante el año 2017.

Ríos-Uzeda, Boris Robert, B., Wallace y Julieta Vargas. (2004). La jayupa de la altura (*Cuniculus taczanowskii*, rodentia, Cuniculidae), un nuevo registro de mamífero para la fauna de Bolivia. *Mastozoología Neotropical / J. Neotrop. Mammal.*; 11(1):109-114

Romo, M. C. (1995). Food habits of the Andean fox (*Pseudalopex culpaeus*) and notes on the mountain cat (*Felis colocolo*) and puma (*Felis concolor*) in the Río Abiseo National Park, Perú. *Mammalia* 59(3): 335-343.

Rumiz, D. (2010). Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. 53-73.

Tobler, M. (2013). Camera Base Version 1.6, User guide. Available on line at <http://www.atriumbiodiversity.org/tools/camerabase/files/CameraBaseDoc1.6.pdf>

Young, K. R. y Valencia, N. (1992). Los Bosques Montanos del Perú. En: Young, K R. y N. Valencia (Eds), *Biogeografía, Ecología y Conservación del Bosque Montano en el Perú*. *Memorias del Museo de Historia Natural, UNMSM (Lima)*, 21: 5-9.



Ch

L

J

S

M