

**PERÚ****Ministerio
del Ambiente****Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA****SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados**

Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

2019-I01-060055**INFORME N° 00636-2019-OEFA/DEAM-SSIM**

A : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental

DE : ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN
Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados

MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ
Coordinadora de Sitios Impactados

ZARELA ELIDA VIDAL GARCÍA
Especialista Legal

ASUNTO : Evaluación Ambiental de la fauna silvestre, flora silvestre y ecotoxicología en suelo del sitio S0015, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Marañón, distrito Parinari, provincia y departamento Loreto.

C.U.E. : 2017-05-0021

REFERENCIA : Planefa 2018
Informe N.° 0323-2018-OEFA/DEAM-SSIM
(HT: 2017-I01-042266 / 2018-I01-010790)

FECHA : Lima, 31 de diciembre de 2019

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

1. INFORMACIÓN DE LA EVALUACION AMBIENTAL

Datos generales de la evaluación ambiental:

a.	Ubicación general	Distrito Parinari, provincia y departamento Loreto.
b.	Centroide del sitio Coordenadas UTM WGS84 Zona 18M	509325E/9473045N
c.	Ámbito de influencia	A la altura de la progresiva km 13+600, del Oleoducto batería 3, Yanayacu – Saramuro ¹ , en el ámbito de la cuenca del río Marañón.
d.	Antecedente	Planefa 2018
e.	Objetivo general	Presentar los resultados de la evaluación de fauna silvestre, flora silvestre y ecotoxicología en suelo relacionada al sitio S0015.
f.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental para la Identificación de Sitios Impactados por actividades de Hidrocarburos

¹ El Oleoducto Batería 3, Yanayacu–Terminal río Marañón es una infraestructura de transporte de hidrocarburos que es utilizada por la empresa Pluspetrol Norte S.A. para transportar petróleo crudo desde la Batería 3, Yanayacu hasta una terminal de despacho y recepción de hidrocarburos que se encuentra en el margen izquierdo del río Marañón (Estación N.° 1 de Petroperú).



Fechas de evaluación de los componentes en el sitio S0015

a.	Fecha de comisión	Evaluación de flora silvestre	22 y 24 de octubre de 2018
		Evaluación de fauna silvestre	22 de octubre al 19 noviembre de 2018
		Pruebas de ecotoxicología en suelo	28 de octubre de 2018

Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0015

a.	Flora silvestre	Parcelas de muestreo	2
		Sub Parcelas de muestreo	4
b.	Fauna silvestre	Estaciones de muestreo	2
d.	Ecotoxicología en suelo	Puntos evaluados	2

Resultados obtenidos para el sitio S0015

Componentes evaluados			Descripción de resultados
Flora silvestre	Cobertura superficial		3 tipos
	Riqueza	S0018FLB	3 especies
		S0015FL	5 especies
	Abundancia	S0018FLB	30 especies
		S0015FL	22 especies
	Biomasa	S0018FLB	94,23 Mg/ha
S0015FL		42,71 Mg/ha	
Fauna silvestre	Fototrampeo		6 especies
	Registros directos e indirectos		8 especies
	Informacion proporcionada por pobladores cercanos		12 especies
Pruebas de ecotoxicidad			CL50% ≥ 100 %.

Profesionales que aportaron a este documento

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Armando Martín Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete
2	Milena Jenny León Antúñez	Ingeniería Ambiental	Gabinete
3	Víctor Chama Moscoso	Biólogo	Gabinete
4	Jackeline Amanda Delgado Cornejo	Bachiller en Ciencias Biológicas	Gabinete
5	Emil Rivas Mogollon	Biólogo	Gabinete
6	Maria del Carmen Peralta Utani	Biólogo	Campo y Gabinete
7	Christian Paredes Espinal	Biólogo	Campo y Gabinete

2. CONCLUSIONES

De la evaluación de la fauna silvestre, flora silvestre y prueba de ecotoxicidad en suelo realizada en el área de estudio (Sitio S0015) y áreas asociadas, se obtuvieron las siguientes conclusiones:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

- En la evaluación de la fauna silvestre se evidenció un registro de fauna silvestre *Philander oposum* «zorrillo» en el área del sitio S0015; sin embargo, en áreas asociadas al sitio S0018 (registros directos e indirectos e información reportada por los pobladores locales) se registraron 26 especies de fauna silvestre, distribuidas en 18 mamíferos (6 especies mediante cámaras trampa y 12 mediante entrevistas no estructuradas) y 8 aves, de las cuales 16 especies se encuentran dentro de alguna categoría de conservación: *Panthera onca*, *Pecari tajacu*, *Lagothrix lagotricha poeppigii*, *Alouatta seniculus*, *Ateles belzebuth*, *Sapajus macrocephalus*, *Saimiri boliviensis*, *Cebus vuracus*, *Cuniculus paca*, *Cacajao calvus*, *Nasua nasua*, *Eira Barbara* y *Leopardus pardalis* entre los mamíferos y *Brotogeris cyanoptera*, *Phaethomis atrimentalis* y *Rupomis magnirostris* entre las aves.
- Asimismo, no se evidenció indicios de afectación por hidrocarburos (impregnación o manchas por hidrocarburos, alteración en la locomoción o morfología, cambios de hábitos o mortandad de individuos).
- En el área del sitio S0015 y su entorno se identificaron 3 coberturas superficiales: cobertura vegetal (la de mayor predominancia), espejo de agua y un área industrial (que corresponde al área del derecho de vía del oleoducto y donde se desarrolla vegetación herbácea). La vegetación corresponde a un ecosistema tipo humedal amazónico, localmente denominado como «aguajal» (bosque inundable donde predomina la especie *Mauritia flexuosa* «aguaje»). Además, se identificaron 6 especies: *Lueheopsis sp.*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella armata*, *Heisteria sp.*, *Neea sp.* y una especie no determinada de la familia Malpighiaceae. Las cuales no se encuentran en alguna categoría de amenaza, según el DS N.º 043-2006-AG, IUCN y CITES.
- Del análisis comparativo entre las parcelas evaluadas; en el sitio potencialmente impactado S0015FL y en sitio no impactado S0018FLB también llamado blanco, muestra que el sitio potencialmente impactado presenta la biomasa suprimida respecto al sitio blanco en un 54,6 %. Por lo tanto, se concluye que, hay una afectación al ecosistema, relacionado a los servicios ecosistémicos «biomasa y captura de carbono».
- La prueba ecotoxicológica realizada no muestra niveles de toxicidad empleando el modelo ecotoxicológico de plantas, reportando valores de CL50% ≥ 100 %.

3. RECOMENDACIONES

Aprobar el presente Informe de Evaluación Ambiental de fauna silvestre, flora silvestre y ecotoxicología en suelo del sitio S0015.

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 hard
Cargo: Ejecutivo de la
Subdirección de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por: LEON
ANTUNEZ Milena Jenny FIR
31667148 hard
Cargo: Coordinadora de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad



Firmado digitalmente por: VIDAL
GARCIA Zarela Elida FIR
42159730 hard
Cargo: Especialista Legal -
Profesional I
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

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

Atentamente:



Firmado digitalmente por:
GARCIA ARAGON Francisco
(FIR31044541)
Cargo: Director de la Dirección
de Evaluación Ambiental
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 02502980"



02502980



EVALUACIÓN AMBIENTAL DE FAUNA SILVESTRE, FLORA SILVESTRE Y ECOTOXICOLOGÍA EN SUELO DEL SITIO S0015, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO MARAÑÓN, DISTRITO URARINAS, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2019



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

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

Profesionales que aportaron al documento



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FIR 31867148 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 15:01:27-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 17:57:15-0500



Firmado digitalmente por:
CHAMAMOSCOSO Victor FIR
42129257 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/12/2019 19:40:39-0500



Firmado digitalmente por:
DELGADO CORNEJO Jackeline
Amanda FIR 42175705 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 08:30:43-0500



Firmado digitalmente por:
RIVAS MOGOLLON Emil
Ludwin FIR 48119833 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 12:11:36-0500



Firmado digitalmente por:
PERALTA UTANI Maria Del
Carmen FIR 40722031 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/12/2019 19:42:24-0500



Firmado digitalmente por:
PAREDES ESPINAL Christian
Edgardo FIR 10473114 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 09:57:08-0500



Firmado digitalmente por:
VIDAL GARCIA Zarela Eida
FIR 42159730 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 17:57:46-0500

**INDICE DEL CONTENIDO**

1	INTRODUCCIÓN	1
2	MARCO LEGAL	1
3	ÁREA DE ESTUDIO	1
4	OBJETIVOS	2
4.1	Objetivo general	2
4.2	Objetivos específicos	2
5	METODOLOGÍA	3
5.1	Evaluación de fauna silvestre	3
5.1.1	Métodos de evaluación de fauna silvestre	3
5.1.2	Ubicación de las estaciones de muestreo	4
5.1.3	Equipos y parámetros de análisis	5
5.1.4	Procesamiento de datos	6
5.2	Evaluación de flora silvestre	7
5.2.1	Métodos de evaluación de flora silvestre	7
5.2.2	Ubicación de parcelas de muestreo	7
5.2.3	Equipos y parámetros de análisis	9
5.2.4	Procesamiento de datos	9
5.3	Evaluación de ecotoxicidad en el componente suelo	11
5.3.1	Métodos de evaluación ecotoxicológica	11
5.3.2	Ubicación de puntos de muestreo	11
5.3.3	Trabajo de campo	11
5.3.4	Trabajo de laboratorio	12
6	RESULTADOS Y ANÁLISIS	12
6.1	Fauna silvestre	12
6.1.1	Evaluación mediante cámaras-trampa	12
6.1.2	Registros directos o indirectos de fauna silvestre	14
6.1.3	Encuestas no estructuradas	14
6.1.4	Estado de conservación de especies y endemismo	15
6.2	Flora silvestre	17
6.2.1	Cobertura de área evaluada	17
6.2.2	Composición de la vegetación	18
6.2.3	Especies endémicas y amenazadas de flora	20
6.2.4	Ecosistemas frágiles	20
6.3	Ecotoxicología en suelo	20
7	CONCLUSIONES	21
8	RECOMENDACIONES	22
9	ANEXOS	22
10	BIBLIOGRAFIA	23



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Guías para la evaluación de fauna silvestre.....	3
Tabla 5.2. Taxones y método de evaluación de fauna silvestre	3
Tabla 5.3. Coordenadas de ubicación de las estaciones de muestreo del sitio S0015.....	4
Tabla 5.4. Guía para la evaluación de flora silvestre en el sitio S0015	7
Tabla 5.5. Ubicación de las parcelas de muestreo	8
Tabla 5.6. Referencias para el desarrollo de las pruebas ecotoxicológicas	11
Tabla 6.1. Número de registros independientes por especie registrados en las cámaras trampa ubicadas en el sitio potencialmente impactado S0015-FA-C1 y en el sitio no impactado (blanco) S0018B-FA-C1.....	13
Tabla 6.2. Especies de aves registradas mediante registros directos en el sitio potencialmente impactado S0015-FA-C1, el sitio no impactado S0018B-FA-C1 y su entorno inmediato.	14
Tabla 6.3. Especies de fauna silvestre utilizadas por la comunidad local, referenciadas para el sitio potencialmente impactado (S0015-FA-C1), sitio no impactado (blanco S0018B- FA-C1) y el entorno inmediato, según entrevistas no estructuradas a pobladores de las comunidades de Saramuro y Saramurillo	15
Tabla 6.4. Especies de fauna silvestre incluidas en alguna categoría de amenaza registradas para los sitios S0015, S0018 y su entorno inmediato	15
Tabla 6.5. Fotointerpretación de la cobertura superficial del sitio S0015	17
Tabla 6.6. Listado de especies y abundancia relativa de las parcelas de muestreo.....	18
Tabla 6.7. Resultados de los índices de diversidad alfa de las parcelas	18
Tabla 6.8. Resultados de la biomasa en las parcelas de muestreo	19
Tabla 6.9. Parámetros fisicoquímicos de la muestra de suelo colectada del sitio S0015 y la muestra control S0015-ECO-002	20
Tabla 6.10. Porcentaje de inhibición de crecimiento (% I) en Zea mays expuesta a distintas concentraciones de las muestras de suelo del sitio potencialmente impactado S0015-ECO- 001	20
Tabla 6.11. Porcentaje de inhibición de crecimiento en Zea mays expuesta a distintas concentraciones de las muestras de suelo en el sitio no impactado S0015-ECO-002	21
Tabla 6.12. CE ₅₀ % de las muestras de suelo tomadas en el sitio S0015-ECO-001 y la muestra control S0015-ECO-002 a los 21 días de exposición sobre Zea mays	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Ubicación del sitio S0015	2
Figura 5.1. Ubicación de las estaciones de muestreo para el sitio S0015.....	5
Figura 5.2. Ubicación de las parcelas.....	8
Figura 6.1. Registros independientes de mamíferos obtenidos mediante cámaras trampa ubicadas en el sitio potencialmente impactado S0015-FA-C1 y en el sitio no impactado (blanco) S0018B-FA-C1	13
Figura 6.2. Índice de diversidad y abundancia de mamíferos medianos y grandes	14
Figura 6.3. Cobertura superficial del sitio S0015	17
Figura 6.4. Biomasa aérea en las parcelas de evaluación en sitio potencialmente impactado (S0015FL) y sitio no impactado (S0018FLB)	19

1 INTRODUCCIÓN

En el marco de lo establecido en la Ley N.º 30321 «Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental¹», la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM), de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM), del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), realizó la evaluación ambiental del S0015, ubicado a la altura de la progresiva km 13+600 del Oleoducto Yanayacu – Saramuro, Lote 8, en el ámbito de la cuenca del río Marañón, distrito Urarinas, provincia y departamento Loreto².

En ese contexto, personal de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del OEFA ejecutó trabajos de campo para la evaluación de fauna silvestre del 22 de octubre al 19 de noviembre de 2018, flora silvestre del 22 al 24 de octubre de 2018, y pruebas de ecotoxicología en suelo el 28 de octubre de 2018. Contándose para estas actividades con la participación de un monitor ambiental de la Federación de Comunidades Nativas del Río Marañón y Chambira (Feconamach) y personal de apoyo de la comunidad de Saramurillo.

Este informe presenta los resultados de la evaluación de fauna silvestre, flora silvestre y ecotoxicología en suelo para el sitio S0015.

2 MARCO LEGAL

El marco legal comprende las siguientes normas:

- Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N.º 29895, Ley que modifica el artículo 99 de la Ley 28611, Ley General del Ambiente.
- Resolución Ministerial N.º 057-2015-MINAM, aprueba la Guía de Inventario de la Fauna Silvestre.
- Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM, aprueba la Guía de Inventario de la Flora silvestre y vegetación.
- Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, aprueba la Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Flora Silvestre.
- Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI, aprueba la Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre.

3 ÁREA DE ESTUDIO

El sitio S0015 se encuentra ubicado a la altura de la progresiva km 13+600 del Oleoducto Yanayacu – Saramuro, en el ámbito de la cuenca del río Marañón, Lote 8, en el ámbito de la cuenca del río Marañón distrito Urarinas, provincia y departamento Loreto, y tiene un área de 9852 m² (Figura 3.1; Informe de Evaluación Ambiental para la Identificación del Sitio Impactado con código S0015)³.

Este sitio es atravesado por un oleoducto de 8 pulgadas de diámetro que transporta petróleo crudo desde la Batería 3 (operado por Pluspetrol Norte S.A.) hasta la Estación 1 de Petroperú y una línea de diésel de 3 pulgadas de diámetro.

Se encuentra dentro de la Reserva Nacional Pacaya – Samiria, en una zona plana con drenaje pobre (pendiente de 0 % - 2 %) y presenta suelo con abundante material orgánico.

¹ Ley N.º 30321 tiene por objetivo financiar acciones de remediación ambiental de sitios impactados, como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, que impliquen riesgos a la salud y al ambiente y, ameriten una atención prioritaria y excepcional del Estado y su Reglamento

² Informe N.º 0323-2018-OEFA/DEAM-SSIM del 29 de noviembre de 2018.

³ Informe N.º 323-2018-PEFA/DEAM-SSIM. Informe de Evaluación Ambiental para la Identificación del Sitio Impactado con código S0015.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

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

La vegetación existente corresponde a un bosque de aguajal mixto y en el derecho de vía del oleoducto se mantiene una vegetación herbácea.

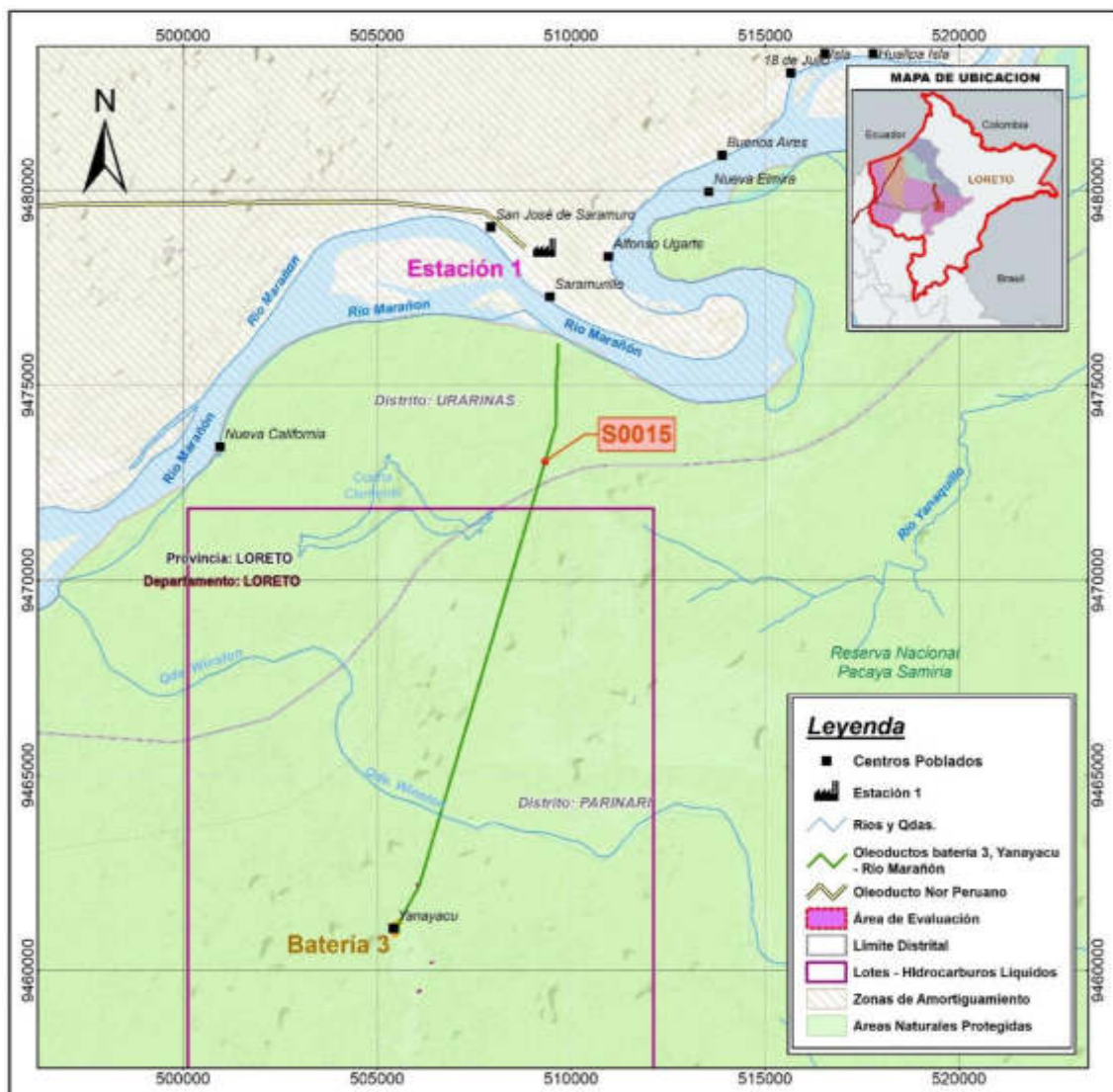


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0015

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar la fauna silvestre, flora silvestre y ecotoxicología en suelo asociado al sitio S0015.

4.2 Objetivos específicos

- Evaluar la fauna silvestre asociada al sitio potencialmente impactado (S0015-FA-C1) y compararla con la del sitio no impactado (S0018B-FA-C1)
- Evaluar la flora silvestre asociada al sitio potencialmente impactado (S0015FL) y compararla con la del sitio no impactado (S0018FLB)



- Evaluar la ecotoxicidad del suelo del sitio potencialmente impactado (S0015-ECO-001) y el sitio no impactado (S0015-ECO-002).

5 METODOLOGÍA

5.1 Evaluación de fauna silvestre

La evaluación de este componente en el sitio S0015 y áreas asociadas se realizó con la finalidad de ampliar la información de este sitio.

5.1.1 Métodos de evaluación de fauna silvestre

Los métodos para la evaluación de la fauna silvestre se fundamentan de acuerdo con la guía de inventario de fauna silvestre del Ministerio del Ambiente (Tabla 5.1) y los taxones de fauna silvestre evaluados fueron determinados de acuerdo con los objetivos relacionados a fauna silvestre establecidos en el Plan de Evaluación Ambiental (PEA) y factores logísticos (Tabla 5.2).

Tabla 5.1. Guías para la evaluación de fauna silvestre

Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Guía de inventario de fauna silvestre del Ministerio del Ambiente	Capítulo 4	Perú	Minam	R.M. N° 057-2015-MINAM	2015
	4.2.3, ii., ítem a. Rastros y fotografías				

Tabla 5.2. Taxones y método de evaluación de fauna silvestre

N.º	Taxones	Método de evaluación	Observaciones
1	Mamíferos y aves	Fototrampeo por cámaras trampa ⁴	Método que permite la evaluación de manera no invasiva; además, permite obtener fotografías de forma espontánea sin alterar el hábito de las especies presentes en el sitio.
2	Mamíferos, aves, anfibios y reptiles	Registros oportunistas directos e indirectos	Registros directos (visual y auditivos) e indirectos (huellas, fecas, rastros, etc.) obtenidos de manera ocasional durante los traslados entre puntos de evaluación.
3		Entrevistas no estructuradas a pobladores locales	Información de fauna silvestre del lugar de interés obtenida de los pobladores de las comunidades cercanas al sitio.

• Evaluación de mamíferos y aves mediante cámaras trampa

Se utilizó el fototrampeo para la evaluación de mamíferos y aves de hábito terrestre en el sitio, para lo cual, se instalaron 2 cámaras trampa, una en el sitio potencialmente impactado y otra en el sitio no impactado (sitio blanco), a una altura aproximada de 45 cm del suelo por 29 días, las cuales fueron fijadas en estacas, árboles de fuste delgado o arbustos, y en una posición contraria a la salida y ocaso del sol.

La configuración de las cámaras trampa se realizó de tal forma que garantice la máxima cantidad posible de detección de animales terrestres pequeños y grandes, las que fueron programadas para estar activas las 24 horas del día y se configuró para la toma de 3 fotos seguidas de un video de 20 segundos por captura.



Para el análisis de los registros de las cámaras trampa se utilizó el programa Camera BaseV. 1.7 (Tobler M. 2015). Los datos proporcionados por las cámaras sirvieron para crear una base de datos para el análisis e interpretación de la diversidad de mamíferos silvestres que habitan en el área de influencia del sitio.

- **Registros oportunistas**

Durante el traslado y el proceso de instalación de cámaras trampa en el área de potencial interés (API) del sitio y su entorno inmediato se tomaron registros ocasionales o eventuales de fauna silvestre, de forma cualitativa, con el fin de registrar y evidenciar a través de observaciones directas e indirectas la presencia de la fauna silvestre. Adicionalmente, se tomaron notas de individuos con indicios de afectación por actividades de hidrocarburos (impregnación o manchas por hidrocarburos, alteración en la locomoción o morfología, cambios de hábitos o mortandad de individuos).

- **Entrevistas no estructuradas**

De manera complementaria se realizaron algunas entrevistas no estructuradas (sin formato de encuesta) para obtener información sobre el uso de especies de fauna silvestre por los pobladores locales.

5.1.2 Ubicación de las estaciones de muestreo

Para la evaluación de la fauna silvestre se establecieron 2 estaciones de muestreo: una en 1 punto del sitio potencialmente impactado (estación de muestreo con código S0015-FA-C1) y otra en un sitio no impactado (estación de muestreo con código S0018B-FA-C1), que se consideró como sitio blanco.

En la Tabla 5.3 se describe las estaciones de muestreo y las coordenadas de ubicación.

Tabla 5.3. Coordenadas de ubicación de las estaciones de muestreo del sitio S0015

Estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m)	Formación vegetal	Descripción
	Este (m)	Norte (m)			
S0015-FA-C1	509345	9473048	103	Bosque inundable de palmeras	Cámara trampa instalada en el sitio potencialmente impactado S0015, caracterizado por ser un bosque inundable denso con presencia de las familias Arecaceae, Malpighiaceae, entre otras familias, y especies como: <i>Mauritia flexuosa</i> , <i>Mauritiella armata</i> , <i>Pourouma</i> , <i>Neea</i> y <i>hojarasca</i> .
S0018B-FA-C1	504828	9469639	112	Bosque inundable de palmeras	Cámara trampa instalada en un sitio blanco con características ecológicas similares y a 3 650 m aproximadamente del sitio impactado S0015.

Anexo 1. Mapa de evaluación

La figura 5.1 muestra la ubicación de las estaciones de muestreo donde se instalaron las cámaras trampa.

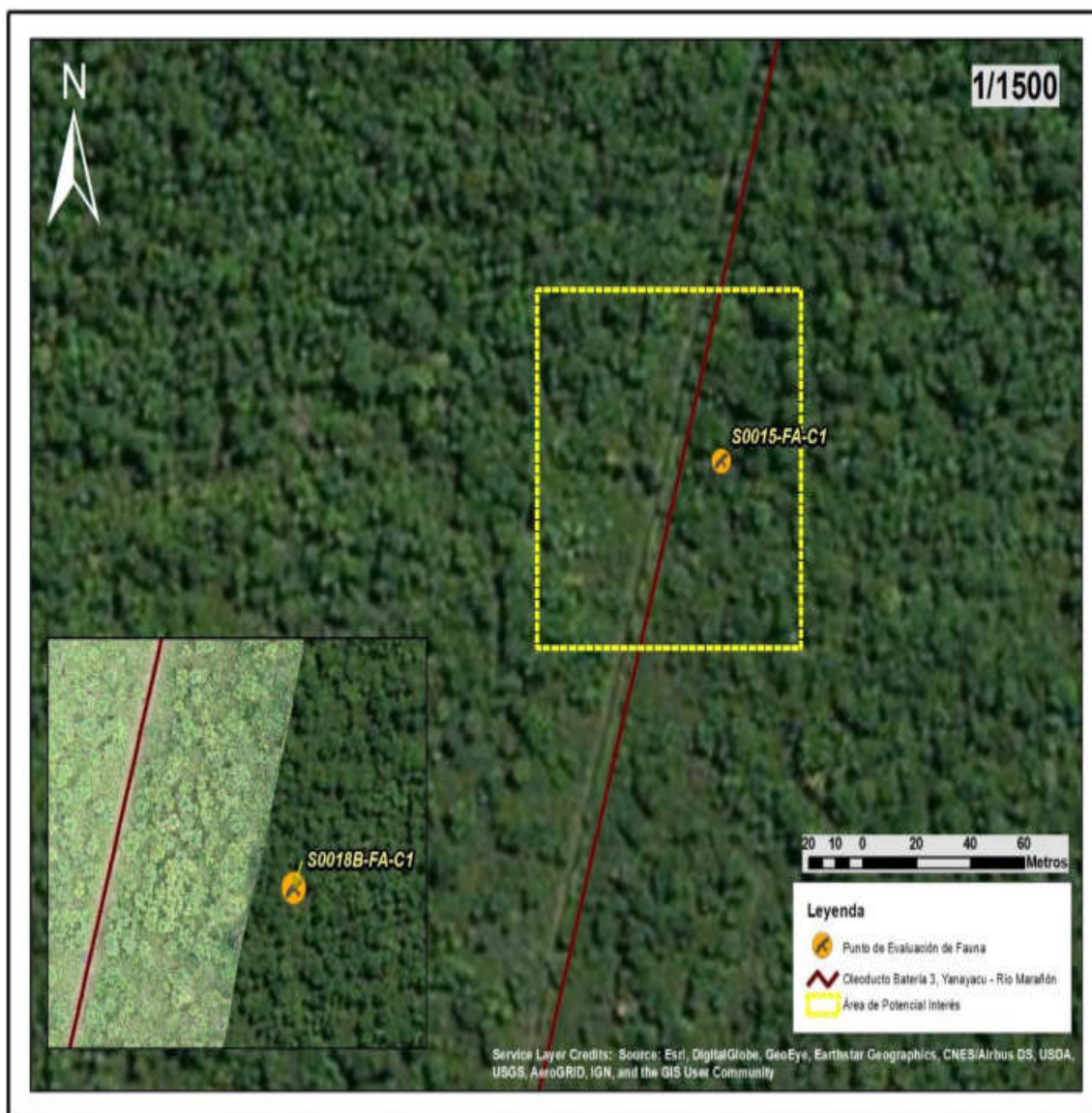


Figura 5.1. Ubicación de las estaciones de muestreo para el sitio S0015

5.1.3 Equipos y parámetros de análisis

5.1.3.1 Equipos utilizados

Para realizar la evaluación se utilizaron 2 cámaras trampa marca Bushnell Trophy Cam HD, modelo Aggressor, con sensor de movimiento y termodetección, equipada con una tarjeta de memoria de 32 GB y 8 pilas alcalinas AA.

5.1.3.2 Parámetros de análisis

Los parámetros de análisis cuantitativos fueron: la riqueza de especies y el índice de Shannon – Wiener, calculados a partir de registros independientes que constituyeron la unidad de registro para la evaluación de mamíferos con cámaras trampa. Se consideró un registro independiente a aquel en el que se logró identificar al mismo individuo en la cámara trampa durante un lapso de tomas fotográficas.



5.1.4 Procesamiento de datos

5.1.4.1 Composición y riqueza de especies

Se determinó la composición taxonómica, riqueza y abundancia de la fauna silvestre registrada; para lo cual, se realizó la clasificación taxonómica de orden, familia, género y especie.

El listado de las especies de mamíferos siguió la clasificación taxonómica de la lista de mamíferos del Perú (Pacheco *et al.*; 2009).

Para la determinación taxonómica de las especies de anfibios y reptiles se utilizaron claves taxonómicas, descripciones científicas y bases de datos. Para la clasificación taxonómica, respecto a los anfibios se siguió la taxonomía utilizada por Frost (2019), y en cuanto a los reptiles, la taxonomía usada por Uetz *et al.* (2017).

El listado de las aves siguió la clasificación taxonómica de la lista de aves de Perú (Plenge, 2019).

5.1.4.2 Índice de diversidad de Shannon – Wiener

Posteriormente, se realizó la medición de la estructura de la comunidad para cada sitio evaluado mediante el índice de diversidad de Shannon - Wiener (H') (Magurran, 1988; Moreno 2001).

$$H' = -1 \sum_{i=1}^s p_i \times \log_2(p_i)$$

Dónde: p_i es la abundancia relativa calculada como la división entre la abundancia de la especie y la abundancia total

5.1.4.3 Determinación de especies endémicas y amenazadas de fauna silvestre

Para determinar las especies amenazadas de fauna silvestre (anfibios y reptiles, aves, y mamíferos) se consultó la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre protegidas por el Estado Peruano según el Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI complementadas con el Libro Rojo de Fauna Silvestre Amenazada del Perú (SERFOR, 2018). También, se listaron las especies incluidas en «The IUCN Red List of Threatened species» (IUCN, 2019)⁵, los apéndices «The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora» (CITES, 2017)⁶ 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.

⁵ Traducido al español como Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

⁶ Traducido al español como Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres.

⁷ Traducido al español como Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres.



5.2 Evaluación de flora silvestre

Se evaluó la vegetación arbórea en base a 2 parcelas de 0,1 ha. Una parcela en el sitio potencialmente impactado y otra en sitio no impactado. La parcela en el sitio potencialmente impactado corresponde al API y su entorno inmediato definido en el PEA. Asimismo, la información recogida en campo permitió evaluar lo siguiente:

- Cobertura del área evaluada
- Composición de la vegetación
- Registrar especies de flora silvestre con algún grado de amenaza, según la normativa nacional e internacional
- Identificación de ecosistemas frágiles

5.2.1 Métodos de evaluación de flora silvestre

Los métodos para la evaluación de la flora silvestre se fundamentan de acuerdo con la guía de inventario de flora silvestre y de vegetación del Ministerio del Ambiente (Tabla 5.4).

Tabla 5.4. Guía para la evaluación de flora silvestre en el sitio S0015

Guía	Sección	País	Institución	Dispositivo legal o fuente	Año
Guía de inventario de la flora silvestre y vegetación del Ministerio del Ambiente	Todo	Perú	Minam	Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM	2015

- **Cobertura del área evaluada**

La cobertura del área evaluada fue mediante el uso de imágenes y fotografías (orto-fotografías) generadas por un *drone* de alta resolución, la fotointerpretación de la cobertura fue realizada en base a 3 categorías o coberturas superficiales (espejo de agua, vegetación y área industrial).

- **Criterio de evaluación de flora silvestre**

El criterio para la evaluación de flora consideró la evaluación de 2 parcelas de muestreo en el sitio S0015, cada una de 0,1 ha. Una parcela en sitio potencialmente impactado (S0015FL) y otra parcela en el sitio no impactado (S0018FLB) también denominado sitio blanco.

5.2.2 Ubicación de parcelas de muestreo

Se establecieron 2 parcelas de muestreo representativas: una parcela en el sitio potencialmente impactado (S0015FL) con 2 sub-parcelas (S0015FLN y S0015FLE) y otra parcela en sitio no impactado (S0018FLB) con 2 sub-parcelas (S0018FLBN y S0018FLBE), que comparten similares características. Las coordenadas de ubicación de las parcelas se presentan en la Tabla 5.5.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

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

Tabla 5.5. Ubicación de las parcelas de muestreo

Código Parcela	Código de subparcela	Fecha	Coordenadas UTM		Altitud	Formación Vegetal
			WGS84 – Zona 18M			
			Este (m)	Norte (m)	(m s. n. m.)	
S0015FL	S0015FLN	24/10/2018	509335	9473032	100	Bosque inundable de palmeras
	S0015FLE	24/10/2018	509318	9473023	103	
S0018FLB	S0018FLBN	22/10/2018	508435	9469655	109	Bosque inundable de palmeras
	S0018FLBE	22/10/2018	508428	9469640	110	

Anexo 1. Mapa de evaluación.

La distribución de las parcelas de muestreo, en ambos sitios evaluados se presenta en la Figura 5.2.

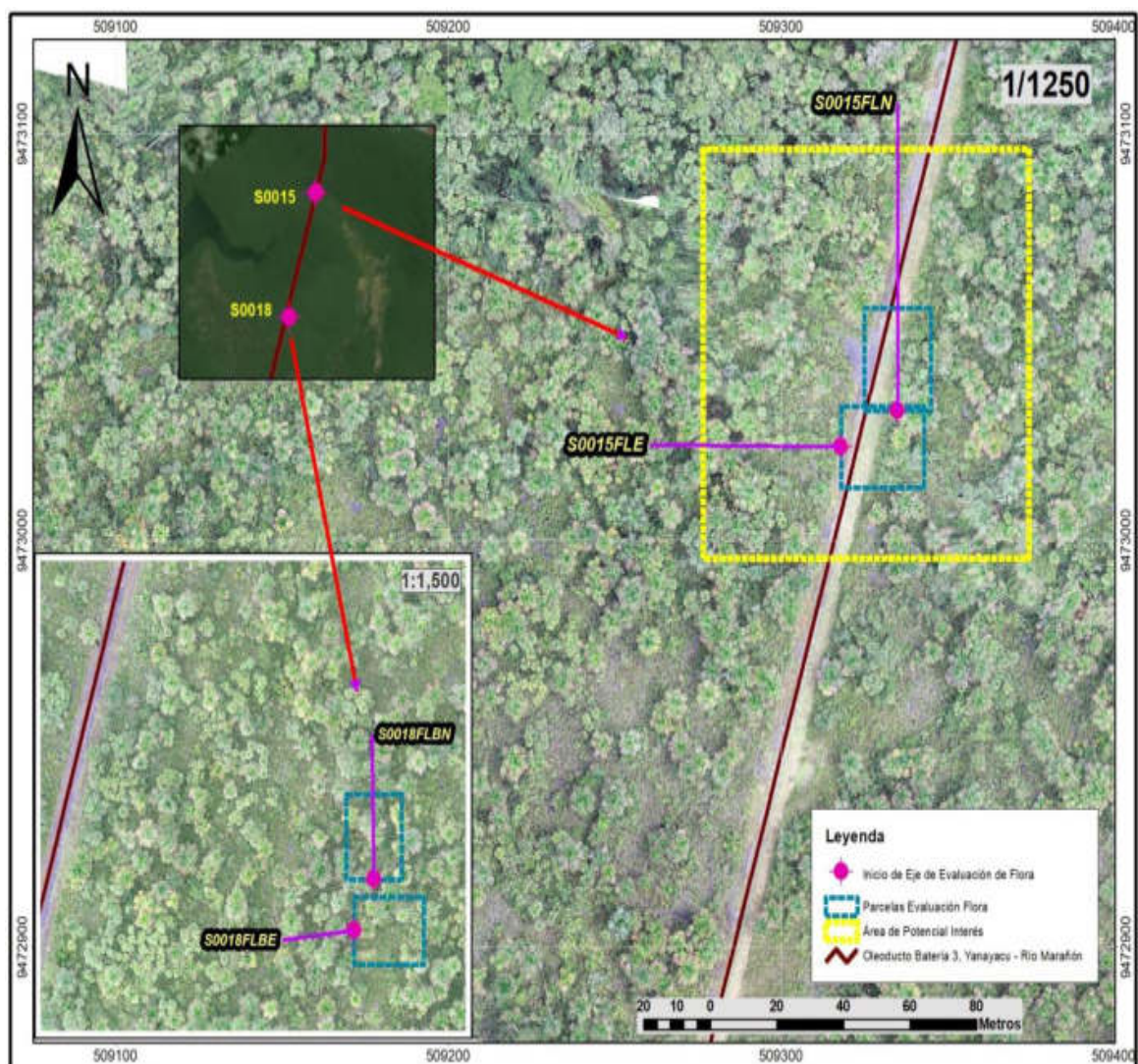


Figura 5.2. Ubicación de las parcelas



5.2.3 Equipos y parámetros de análisis

5.2.3.1 Equipos utilizados

Para la evaluación de flora en las parcelas se utilizó un GPS Garmin modelo Montana 680, una Cámara fotográfica Canon modelo PowerShot D30, Binoculares Bushnell modelo Nature view 10x42 y una Brújula Silva Forestry

5.2.3.2 Parámetros de análisis

Los parámetros de análisis cuantitativos fueron los que contempla la riqueza y abundancia de especies. También se estimaron índices de diversidad propuestos por Shannon – Wiener, Alfa Fisher y diversidad verdadera de Jost (Q). Adicionalmente se estimó la biomasa y captura de carbono de cada parcela evaluada.

5.2.4 Procesamiento de datos

5.2.4.1 Composición y riqueza de especies

En cada parcela se determinó la composición, riqueza y abundancia de la flora silvestre; para lo cual se realizó la clasificación taxonómica a nivel de familia, género y especie. El listado de las especies de flora silvestre siguió la clasificación taxonómica de acuerdo con el Sistema del Grupo Filogenético de las Angiospermas – APG IV (Chase *et al.*, 2016). Asimismo, la lista de riqueza absoluta de especies arbóreas fue calculada cuantificando el número de especies y morfoespecies por parcela.

La abundancia fue determinada realizando un listado de especies de abundancia absoluta y especies comunes entre ambas parcelas con el propósito de describir la composición florística de cada parcela. Asimismo, los índices de diversidad utilizados fueron; Shannon-Wiener, Alfa Fisher e índice de diversidad verdadera de Jost (qD).

$$H = -1 \sum_{i=1}^S p_i * \ln(p_i) \quad \text{Ecuación Shannon- Wiener}$$

Donde el variable de « p_i » representa la proporción de la abundancia relativa de la especie « i », en la relación a la abundancia de todas las especies detectadas en un muestreo.

$$S = \alpha \ln \left(1 + \frac{n}{\alpha} \right) \quad \text{Ecuación Alfa de Fisher}$$

Donde « S » es el número de especies, « n » el número de individuos y « α » el alfa de Fisher.

$$qD = \left(\sum_{i=1}^S p_i^q \right)^{\frac{1}{(1-q)}} \quad \text{Ecuación de diversidad verdadera}$$

Donde « qD » es la diversidad verdadera, « q » es el orden de la diversidad y « P_i » es la abundancia relativa de la especie i y « S » especies que integran una comunidad (Jost 2006). Se calculó el orden 1 ($q = 1$), que da más peso a las especies observadas con mayor frecuencia (Chao 2014)



- **Biomasa aérea**

Adicionalmente, como parte de los parámetros evaluados, se estimó la biomasa aérea para todas las especies arbóreas en función: al diámetro (D), a la densidad específica de madera (ρ) y a su altura (H) como únicas variables predictoras, 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).

$$AGB = 0.0673 * (\rho * H * D^2)^{0.976} \quad \text{Ecuación Alométrica de Biomasa – Chave.}$$

5.2.4.2 Determinación de especies endémicas y amenazadas de flora silvestre

Para determinar las especies amenazadas de flora silvestre se consultó la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de flora silvestre protegidas por el estado peruano según el Decreto Supremo N.º 043-2006-AG complementadas con el Libro Rojo de Flora Silvestre Amenazada del Perú (León, 2006). También, se listaron las especies incluidas en «The IUCN Red List of Threatened species» (IUCN, 2019)⁹, los apéndices «The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora» (CITES, 2017)¹⁰.

5.2.4.3 Identificación de ecosistemas frágiles

Los ecosistemas frágiles son ecosistemas importantes, con características y recursos singulares, incluyendo sus condiciones climáticas importantes y su relación con desastres naturales. Son ecosistemas en peligro de que sus poblaciones naturales, su diversidad o sus condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan debido a factores exógenos. Comprenden, entre otros, desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos¹¹.

En ese sentido, como parte de la evaluación de la flora silvestre, se realizó la identificación de los ecosistemas frágiles en el sitio S0015 y su entorno inmediato. Para lo cual, se revisó la normativa referente a ecosistemas frágiles y, de acuerdo con estas, los ecosistemas frágiles que comprenden, entre otros, pantanos y humedales^{12,13}. Asimismo, los humedales de Pacaya Samiria son considerados Sitios Ramsar de importancia internacional desde el año 1992^{14,15,16}, con una extensión de 2080 ha. En ese sentido, se consideró:

- La revisión e identificación en gabinete, de los ecosistemas de manera «no supervisadas» en base a mapas referenciales¹⁷.

⁸ Alométricas, refiere al término alometría, el cual se refiere a los cambios de dimensión relativa de las partes corporales correlacionadas con los cambios en el tamaño total.

⁹ Traducido al español como Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

¹⁰ Traducido al español como Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres.

¹¹ Ley N.º 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.

¹² Ley N.º 2861, Ley General del Ambiente

¹³ Ley N.º 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.

¹⁴ R.M. N.º 248-2015-MINAM, aprueba los Lineamientos para la designación de sitios Ramsar (o Humedales de importancia internacional) en el Perú.

¹⁵ D.S. N.º 004-2015-MINAM, que Aprueban la Estrategia Nacional de Humedales

¹⁶ Ramsar: The List of Wetlands of International Importance, October 2019.

¹⁷ Resolución Ministerial N.º 440-2018-MINAM. Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú ha tomado como insumo para su elaboración el documento denominado Definiciones Conceptuales de los Ecosistemas del Perú.



- Y, durante la evaluación de campo se realizó «la supervisión» y validación del ecosistema identificado en gabinete.

5.3 Evaluación de ecotoxicidad en el componente suelo

5.3.1 Métodos de evaluación ecotoxicológica

Las pruebas ecotoxicológicas se realizaron considerando las recomendaciones de las guías elaboradas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), donde se desarrollan pautas para la colecta de organismos, mantenimiento, aclimatación y pruebas de sensibilidad (Tabla 5.6).

Tabla 5.6. Referencias para el desarrollo de las pruebas ecotoxicológicas

Referencia	País	Institución	Códigos de las guías	Año
Prueba de crecimiento, plantas terrestres	Canadá	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD)	OECD Guideline for Testing of Chemicals. Test 208	1984

5.3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Se tomó 2 muestras de suelo, una de ellas en el sitio potencialmente impactado (S0015-ECO-002) y una muestra en el sitio no impactado (S0015-ECO-001), también denominado sitio blanco o control. En la Tabla 5.7 se describen los puntos de muestreo.

Tabla 5.7. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo para las pruebas de ecotoxicidad del sitio S0015

Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 M		Altitud (m s.n.m)	Precisión (m)	Descripción
	Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)			
S0015-ECO-001	28/10/2018	13:00	509244	9473127	109	± 3	Punto ubicado aprox. a 110 m del Oleoducto Batería 3 – Terminal Marañón.
S0015-ECO-002	28/10/2018	11:19	509330	9473035	108	± 3	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 5 m al lado este del Oleoducto Batería 3 – Terminal Marañón

5.3.3 Trabajo de campo

La colecta de las muestras de suelo se realizó el 28 de octubre de 2018, utilizando un barreno tipo espada de 1,20 m. Dichas muestras fueron trasladadas en cadena de frío, desde la zona de estudio hacia el laboratorio de análisis (Laboratorio del Servicio de Control de Calidad de la Universidad Peruana Cayetano Heredia).



5.3.4 Trabajo de laboratorio

Las pruebas ecotoxicológicas fueron realizadas en las instalaciones del Área de Modelos Biológicos y Toxicológicos del LCC - UPCH. Las condiciones de temperatura y fotoperiodo durante el desarrollo de las pruebas ecotoxicológicas fueron controladas a una temperatura ambiental entre 20 °C – 25 °C, Humedad: < 70%, fotoperiodo: 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad e intensidad de luz: $350 \pm 50 \text{ uE/m}^2/\text{s}$, longitud de onda de 400 nm -700 nm.

Las muestras de suelo fueron mantenidas en refrigeración hasta su utilización. En la prueba de toxicidad de inhibición de crecimiento por 21 días en maíz, la sustancia problema fue administrada en 4 concentraciones de prueba (12,5 %; 25,0 %; 50,0 % y 100,0 %) para los puntos S0015-ECO-001 y S0015-ECO-002, cada una conteniendo 5 semillas de maíz por unidad de prueba, 4 réplicas, además de un control negativo y un control positivo; registrándose si hubo mortandad, de acuerdo con el procedimiento de la Guía OECD Test 208.

Para el ensayo se usaron semillas de la especie *Zea mays* en perfecto estado, además se controló la humedad y fotoperiodo durante la prueba.

6 RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 Fauna silvestre

En el sitio potencialmente impactado (S0015-FA-C1) se registró 1 especie de mamífero mediante el uso de cámaras trampa, mientras que en el sitio no impactado (S0018B-FA-C1) se registraron 5 especies de mamíferos. Con respecto a las aves, no se registró ninguna especie por medio de cámaras trampa, pero se obtuvieron registros de 8 especies mediante registros oportunistas. En la tabla 6.1 se detallan los nombres de las especies registradas.

6.1.1 Evaluación mediante cámaras-trampa

6.1.1.1 Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo total de muestro para los 2 sitios evaluados fue de 29 días-cámara, habiéndose obtenido registros de fauna silvestre en ambos sitios evaluados.

6.1.1.2 Riqueza y composición de especies

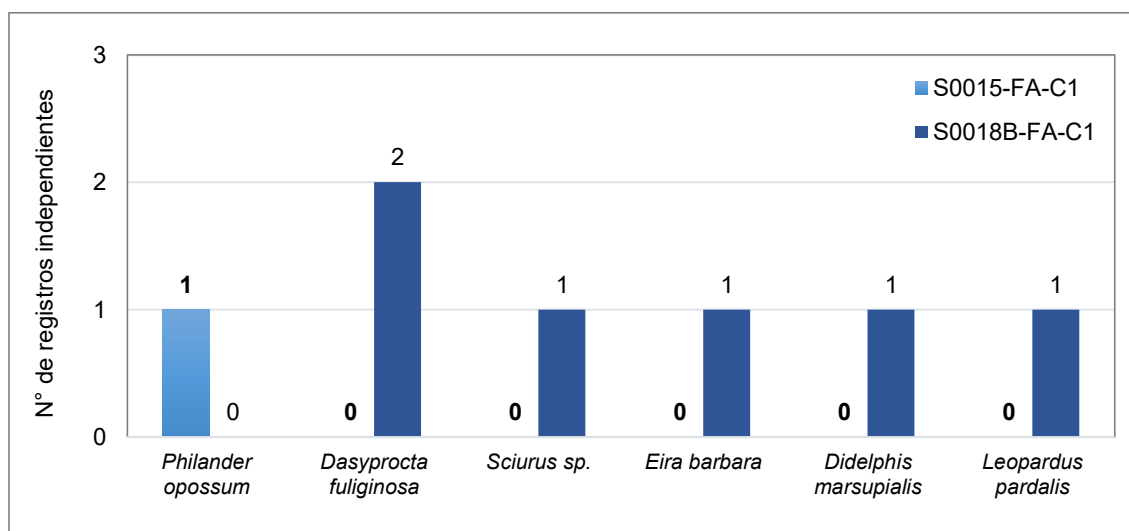
En el sitio potencialmente impactado (S0015-FA-C1) se registró 1 especie de mamífero, mientras que en el sitio no impactado (S0018B-FA-C1) se registraron 5 especies de mamíferos. En general, las 6 especies de mamíferos registradas pertenecen a 6 géneros, 5 familias y 3 órdenes (Tabla 6.1, Figura 6.1).

El registro independiente para el sitio potencialmente impactado (S0015-FA-C1) corresponde a *Philander opossum*, y los registros para el sitio no impactado (S0018B-FA-C1) corresponden a las especies: *Leopardus pardalis*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Sciurus* sp., *Eira barbara* y *Didelphis marsupialis*.

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Tabla 6.1.** Número de registros independientes por especie registrados en las cámaras trampa ubicadas en el sitio potencialmente impactado S0015-FA-C1 y en el sitio no impactado (blanco) S0018B-FA-C1

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre local	N.º de registros independientes	
					S0015-FA-C1	S0018B-FA-C1
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Zorrillo	1	0
			<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorrillo	0	1
	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Añuje	0	2
		Sciuridae	<i>Sciurus sp.</i>	Ardilla	0	1
	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Manco	0	1
		Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	0	1

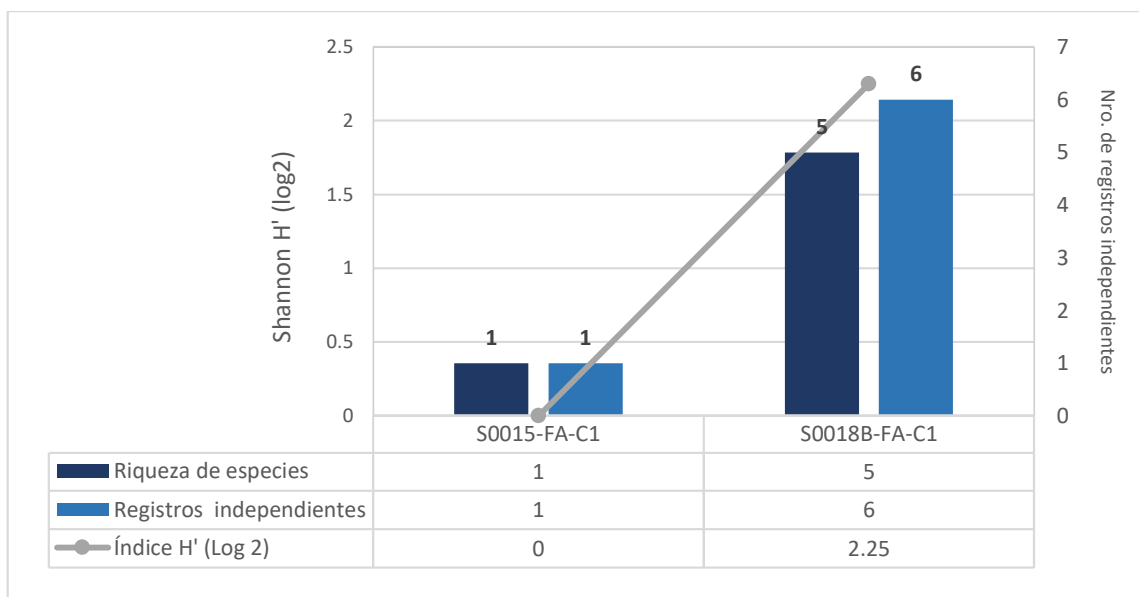
Anexo 2. Lista de especies

**Figura 6.1.** Registros independientes de mamíferos obtenidos mediante cámaras trampa ubicadas en el sitio potencialmente impactado S0015-FA-C1 y en el sitio no impactado (blanco) S0018B-FA-C1

Con respecto a las aves, como resultado de las evaluaciones con cámaras ubicadas en el área de interés, no se logró registrar especie alguna.

6.1.1.3 Índices de diversidad

En la Figura 6.2 se observa que la mayor riqueza y abundancia de especies está presente en el sitio no impactado (S0018B-FA-C1) con un valor de 2,25 bits / individuos, lo que indica que hay una importante diversidad de mamíferos en el sitio no impactado, a diferencia del sitio potencialmente impactado donde el valor de Shannon – Wiener es de 0 bits/individuos debido a que presenta solo 1 registro independiente.

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Figura 6.2.** Índice de diversidad y abundancia de mamíferos medianos y grandes

6.1.2 Registros directos o indirectos de fauna silvestre

En el sitio potencialmente impactado S0015-FA-C1, sitio no impactado S0018B-FA-C1 y su entorno inmediato se registraron 8 especies de aves mediante avistamientos (registros directos), las cuales se distribuyeron en 8 géneros, 7 familias y 6 órdenes (Tabla 6.2).

Tabla 6.2. Especies de aves registradas mediante registros directos en el sitio potencialmente impactado S0015-FA-C1, el sitio no impactado S0018B-FA-C1 y su entorno inmediato.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre local
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique de lomo brillante
		Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara de Pico Plateado
			<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara de las palmeras
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotheris cyanoptera</i>	Perico de ala cobalto
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguilucho caminador
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis atrimentalis</i>	Ermitaño de Garganta Negra
	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja de Frente Negra
	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero de Pico Liso

Anexo 2. Lista de especies.

Asimismo, durante los registro directos e indirectos no se evidenciaron individuos con indicios de afectación por actividades de hidrocarburos (impregnación o manchas por hidrocarburos, alteración en la locomoción o morfología, cambios de hábitos o mortandad de individuos).

6.1.3 Encuestas no estructuradas

De la información recogida de los pobladores de las comunidades de Saramuro y Saramurillo, se indica la presencia de 12 especies de mamíferos, distribuidos en 8 familias y 4 órdenes, que son utilizados por la comunidad para alimentación y otros usos (Tabla 6.3).

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Tabla 6.3.** Especies de fauna silvestre utilizadas por la comunidad local, referenciadas para el sitio potencialmente impactado (S0015-FA-C1), sitio no impactado (blanco S0018B-FA-C1) y el entorno inmediato, según entrevistas no estructuradas a pobladores de las comunidades de Saramuro y Saramurillo

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre local	Uso
Mammalia	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz	Alimentación
		Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Ronsoco	Alimentación, piel
	Primates	Pitheciidae	<i>Cacajao calvus ucayalii</i>	Huapo	Alimentación
		Atelidae	<i>Lagothrix lagotricha poeppigii</i>	Mono choro común	Alimentación
			<i>Alouatta seniculus</i>	Mono coto	Alimentación
			<i>Ateles belzebuth</i>	Maquisapa	Alimentación
		Cebidae	<i>Sapajus macrocephalus</i>	Mono negro	Alimentación
			<i>Saimiri macrodon</i>	Fraile	Alimentación
			<i>Cebus yuracus</i>	Mono blanco	Alimentación
	Perissodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	Alimentación, piel
	Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Achuni	Alimentación
		Felidae	<i>Panthera onca</i>	Otorongo	Alimentación, piel

Anexo 2. Lista de especies.

Se precisa que la información proporcionada por los pobladores locales con respecto al uso de la fauna se refiere principalmente al consumo propio, no existe una presión de caza con fines de comercialización.

6.1.4 Estado de conservación de especies y endemismo

En este listado se consideró el total de especies registradas en el sitio potencialmente impactado, sitio no impactado (blanco) y su entorno, debido a que el desplazamiento que realizan los individuos de cada grupo de fauna silvestre no se limita solo a un sitio. Del total de especies registradas, 16 se encontraron dentro de alguna categoría de amenaza, de las cuales 13 especies fueron mamíferos y 3 especies aves. Las especies con mayor grado de amenaza correspondieron a los mamíferos *Ateles belzebuth* y *Lagothrix lagotricha poeppigii*, consideradas como especies «en Peligro (EN)» según el D.S. N.º 004-2014-MINAGRI (Tabla 6.4).

No se registró ninguna especie endémica, en ninguno de los sitios evaluados.

Tabla 6.4. Especies de fauna silvestre incluidas en alguna categoría de amenaza registradas para los sitios S0015, S0018 y su entorno inmediato

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre local	D.S. N.º 004-2014-MINAGRI*	IUCN*	CITES*	Tipo de registro***
Mammalia	Carnívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Manco	---	LC	III/w	CT
		Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	---	LC	I	CT
		Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Achuni	---	---	III	E
		Felidae	<i>Panthera onca</i>	Otorongo	NT	NT	I	E
	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz	---	LC	III/w	CT
	Primate	Pitheciidae	<i>Cacajao calvus ucayalii</i>	Huapo	VU	VU	I	E

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre local	D.S. N.º 004-2014- MINAGRI *	IUCN*	CITES* *	Tipo de registro***
		Atelidae	<i>Lagothrix lagotricha poeppigii</i>	Mono choro	EN	VU	II	E
			<i>Alouatta seniculus</i>	Mono coto	VU	LC	II	E
			<i>Ateles belzebuth</i>	Maquizapa	EN	EN	II	E
		Cebidae	<i>Sapajus macrocephalus</i>	Mono negro	---	LC	II	E
			<i>Saimiri macrodon</i>	Fraile	---	LC	II	E
			<i>Cebus yuracus</i>	Mono blanco	---	LC	II	E
	Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	---	LC	II	E
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Perico	---	LC	II	A
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis atrimentalis</i>	Ermitaño	---	LC	II	A
	Accipitriforme	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Águila	---	LC	II	A

* EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación menor

** I: Apéndice I del CITES, II: Apéndice II del CITES, III/w: Apéndice III especies recolectadas en medio silvestre

*** Información obtenida mediante: Cámaras Trampa (CT), Avistamiento (A), Entrevista no estructurada (E)

6.2 Flora silvestre

6.2.1 Cobertura de área evaluada

Del total del área evaluada se identificaron 3 coberturas superficiales: espejos de agua, cobertura vegetal (la de mayor predominancia) y área industrial, que atraviesa el sitio S0015, como se muestra en la Tabla 6.5 y Figura 6.3. Asimismo, se presenta información de la parcela ubicada fuera del sitio potencialmente impactado.

Tabla 6.5. Fotointerpretación de la cobertura superficial del sitio S0015

Clasificación de Cobertura	Área (m2)	Coordenadas UTM	
		WGS84 - Zona 18 M	
		Este (m)	Norte (m)
Espejos de agua	237	509326	9473025
Vegetación	8625		
Área Industrial	991		

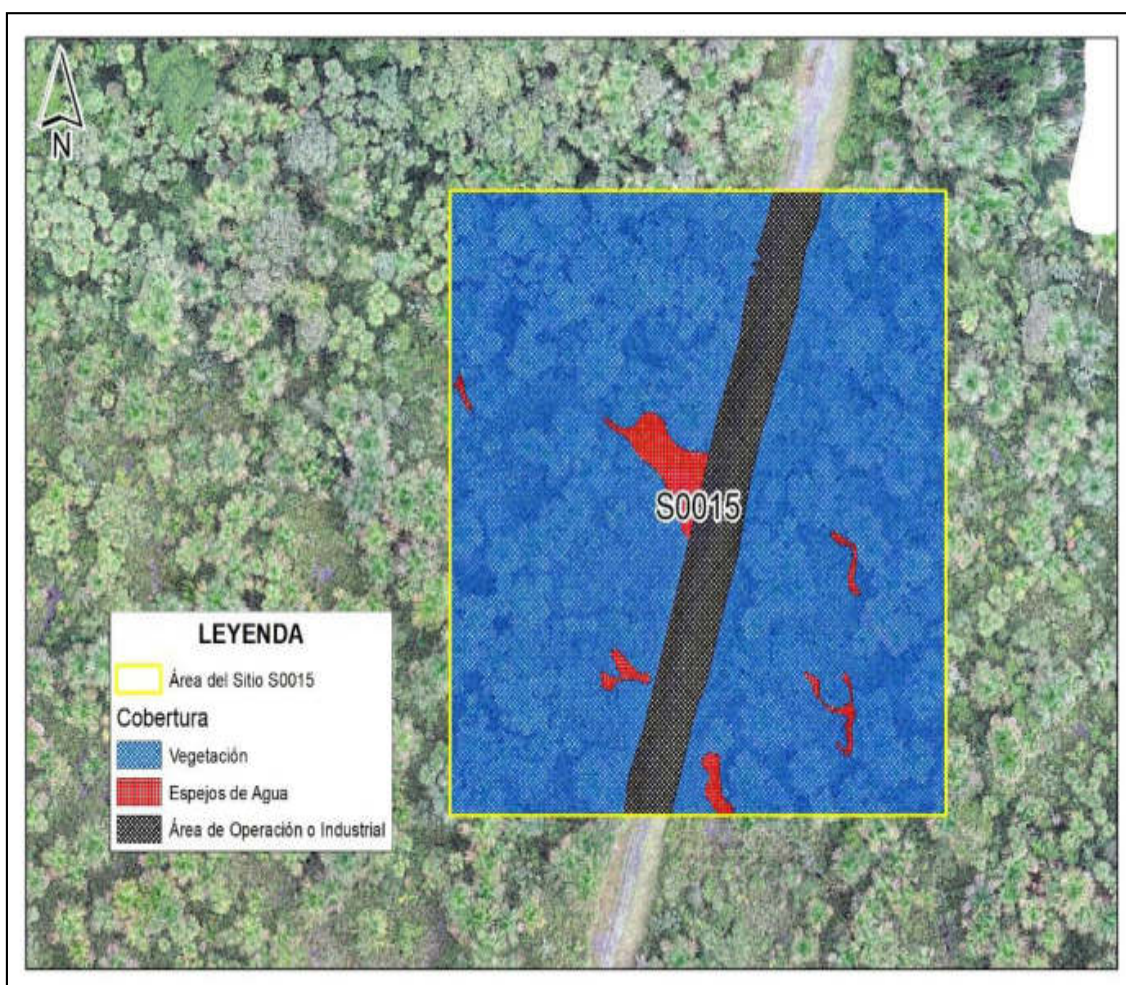


Figura 6.3. Cobertura superficial del sitio S0015



6.2.2 Composición de la vegetación

6.2.2.1 Riqueza y abundancia de especies de flora silvestre

La Tabla 6.6 muestra los resultados y listado de las especies registradas en las parcelas de ambos sitios (potencialmente impactado y sitio no impactado). En ese sentido, en el área de estudio (ambos sitios) se registraron un total de 6 especies de flora silvestre con una abundancia total de 52 individuos.

Asimismo, en la parcela del sitio potencialmente impactado se registraron 22 individuos (42,3 %) pertenecientes a 5 especies diferentes, donde la especie *Indet sp.* de la familia *Malpighiaceae* fue la más abundante con 7 individuos, seguida de la especie *Mauritia flexuosa* «aguaje» con 6 individuos y *Lueheopsis sp.* con 4 individuos.

Respecto a la parcela del sitio no impactado se registraron 30 individuos en total (57,7 %), pertenecientes a 3 especies diferentes, donde la especie *Mauritia flexuosa* «aguaje» fue más abundante con 22 individuos, seguida de *Mauritiella armata* con 5 individuos y *Heisteria sp.* con 3 individuos.

Tabla 6.6. Listado de especies y abundancia relativa de las parcelas de muestreo.

Especies	Abundancia absoluta		Abundancia relativa (%)	
	S0015FL	S0018FLB	S0015FL	S0018FLB
<i>Heisteria sp.</i>	0	3	0	10
<i>Lueheopsis sp.</i>	4	0	18,18	0
<i>Indet sp. (Malpighiaceae)</i>	7	0	31,82	0
<i>Mauritia flexuosa</i>	6	22	27,27	73,33
<i>Mauritiella armata</i>	3	5	13,64	16,67
<i>Neea sp.</i>	2	0	9,09	0
Total general	22	30	100	100

6.2.2.2 Diversidad alfa

El análisis de diversidad alfa según los índices utilizados muestra que, en general, la diversidad en estos ecosistemas está dominada principalmente por 2 especies, *Indet sp.* (*malpighiaceae*) y *Mauritia flexuosa* «aguaje». En el sitio potencialmente impactado abundan las 2 especies, pero en el sitio no impactado predomina solo *M. flexuosa*. Asimismo, se observó que la diversidad en la parcela del sitio potencialmente impactado fue mayor respecto a la parcela del sitio no impactado (blanco), tal como se detalla en la Tabla 6.7. Del mismo modo, el índice de diversidad verdadera de Jost estimó una diversidad de 2,13 especies efectivas en la parcela del sitio no impactado y 4,57 en la parcela del sitio potencialmente impactado, coincidiendo con lo reportado por los índices de Shannon-Wiener y Alfa Fisher.

Tabla 6.7. Resultados de los índices de diversidad alfa de las parcelas

Parcelas	Índice Shannon-Wiener	Índice Verdadero de Jost (Q = 1)	Índice Alfa Fisher	Índice de Simpson
S0015FL	1,52	4,57	2,02	0,76
S0018FLB	0,76	2,13	0,83	0,42

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

6.2.2.3 Biomasa aérea

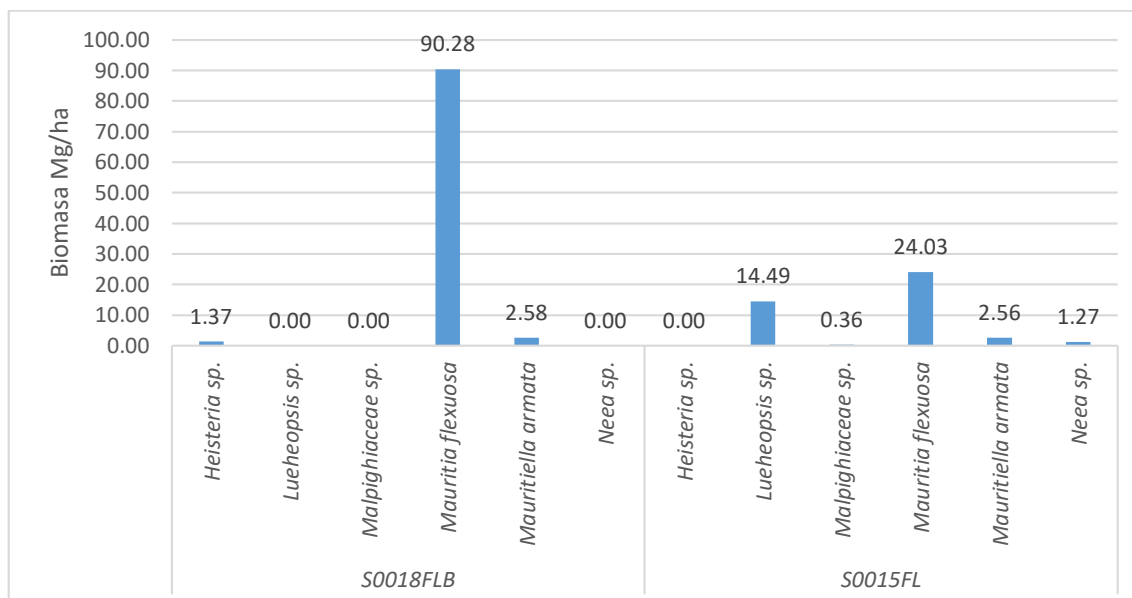
La estimación de la biomasa aérea en las parcelas ubicadas en el sitio S0015, evidenció que la parcela en sitio potencialmente impactado (S0015FL) llegó a registrar 42,71 Mg/ha. Asimismo, la parcela ubicada en sitio no impactado (S0018FLB) acumuló 94,23 Mg/ha, es decir 51,52 Mg/ha más que la parcela en sitio potencialmente impactado. Donde, la especie *Mauritia flexuosa* «aguaje» fue la que más contribuyó con 24,03 Mg/ha y 90,28 Mg/ha en ambos sitios (potencialmente impactado y no impactado, respectivamente).

Tabla 6.8. Resultados de la biomasa en las parcelas de muestreo

Especies	Parcela en sitio no impactado (S0018FLB)		Parcela en sitio potencialmente impactado (S0015FL)	
	Suma de AGB (Mg/ha)	Suma de área (m ² /0,1ha)	Suma de AGB (Mg/ha)	Suma de área (m ² /0,1ha)
<i>Heisteria</i> sp.	1,37	0,02	0	0
<i>Lueheopsis</i> sp.	0	0	14,49	0,22
<i>Malpighiaceae</i> sp.	0	0	0,36	0,01
<i>Mauritia flexuosa</i>	90,28	1,56	24,03	0,57
<i>Mauritiella armata</i>	2,58	0,05	2,56	0,03
<i>Neea</i> sp.	0	0	1,27	0,03
Total	94,23	1,63	42,71	0,86

AGB: above-ground biomass - Biomasa aérea – Chave *et al.*, (2014)

Del mismo modo, la Figura 6.4 muestra la diferencia de la biomasa acumulada en ambas parcelas, y evidenció el papel fundamental de la especie *Mauritia flexuosa* «aguaje» en la captura y retención de carbono en estos ecosistemas, denominados también humedales amazónicos, y considerados frágiles por la legislación nacional (Ley General del Ambiente).

**Figura 6.4.** Biomasa aérea en las parcelas de evaluación en sitio potencialmente impactado (S0015FL) y sitio no impactado (S0018FLB)

Esta diferencia de biomasa entre ambas parcelas (sitio potencialmente impactado y sitio no impactado), evidenció la afectación a la flora silvestre asociada al sitio potencialmente impactado, en consecuencia, al ecosistema del área de estudio denominado humedal amazónico, respecto a los servicios ecosistémicos relacionado a la captura de carbono.



6.2.3 Especies endémicas y amenazadas de flora

En las parcelas evaluadas dentro del área que corresponde al sitio potencialmente impactado S0015FL y sitio no impactado S0018FLB (blanco) no se encontraron especies de flora silvestre con algún grado de amenaza según la normativa nacional, ni se evidenció la presencia de especies endémicas.

6.2.4 Ecosistemas frágiles

En base a la composición florística de las parcelas evaluadas, donde la especie *Mauritia flexuosa* «aguaje» registró 28 individuos (22 y 6 individuos en las parcelas de los sitios no impactado y potencialmente impactado, respectivamente) siendo la especie de mayor abundancia (corresponden al 53,85 %, considerando 100 % los 52 individuos). Por lo tanto, el área evaluada correspondería a un ecosistema denominado humedal amazónico, también conocido localmente como «aguajal». Ecosistema considerado en la normativa nacional como ecosistemas frágiles^{18 y 19}, de acuerdo con estas, los ecosistemas frágiles comprenden entre otros, pantanos y humedales.

6.3 Ecotoxicología en suelo

En la Tabla 6.9 se muestran los parámetros fisicoquímicos medidos durante la prueba ecotoxicológica de la muestra de suelo colectada en el punto S0015-ECO-001 correspondiente al sitio potencialmente impactado, así como la muestra control en el punto S0015-ECO-002 correspondiente al sitio no impactado tomada fuera del sitio. Los valores registrados fueron idénticos para los puntos de muestreo, por consiguiente, muestran condiciones propicias para el desarrollo de la vida terrestre y óptimos para el desarrollo de la prueba ecotoxicológica.

Tabla 6.9. Parámetros fisicoquímicos de la muestra de suelo colectada del sitio S0015 y la muestra control S0015-ECO-002

Parámetro	Valor		Unidad
	S0015-ECO-001	S0015-ECO-002	
pH	7,2	7,2	Unidad de pH
Salinidad	0,28	0,28	ppt

Anexo 4. Informe de ensayo N.º P022726-2018. Universidad Cayetano Heredia

En la Tabla 6.10 se muestran los resultados de las lecturas promedio de los porcentajes de inhibición de crecimiento (% I) en *Zea mays* luego de 21 días de exposición a las muestras de suelo del sitio potencialmente impactado S0015-ECO-001. Se observan efectos de inhibición en el crecimiento de un 41 % en biomasa y de un 45 % en longitud, para la población experimental del organismo prueba a partir de las concentraciones menores de 50%.

Tabla 6.10. Porcentaje de inhibición de crecimiento (% I) en *Zea mays* expuesta a distintas concentraciones de las muestras de suelo del sitio potencialmente impactado S0015-ECO-001

%	Biomasa (g)	% I	Longitud (cm)	%I
0	8,65	0	25,99	0
12,5	7,06	18	23,65	9
25,0	5,58	35	16,56	36
50,0	5,10	41	14,33	45
100,0	4,42	49	10,75	59

Anexo 4. Informe de ensayo N.º P022726-2018. Universidad Cayetano Heredia.



En la Tabla 6.11 se muestran los resultados de las lecturas promedio de los porcentajes de inhibición de crecimiento (%I) en *Zea mays* luego de 21 días de exposición a las muestras de suelo del sitio no impactado S0015-ECO-002. Se observan efectos de inhibición en el crecimiento de un 40 % en biomasa y de un 44 % en longitud, para la población experimental del organismo prueba a partir de las concentraciones menores de 50 %.

Tabla 6.11. Porcentaje de inhibición de crecimiento en *Zea mays* expuesta a distintas concentraciones de las muestras de suelo en el sitio no impactado S0015-ECO-002

%	Biomasa (g)	%I	Longitud (cm)	%I
0	8,65	0	25,99	0
12,5	8,31	4	23,05	11
25,0	6,81	21	17,90	31
50,0	5,19	40	14,65	44
100,0	3,82	56	11,4	56

Anexo 4. Informe de ensayo N.° P022727-2018. Universidad Cayetano Heredia.

En la Tabla 6.12 se muestran los valores estimados de la concentración efectiva media porcentual (CE₅₀%) de las muestras de suelo por estación en el terminal Yanayacu (sitio S0015) a los 21 días de exposición sobre *Zea mays*. Se observa que las muestras de suelo colectadas en los 2 puntos de muestreo, correspondiente al sitio potencialmente impactado y sitio no impactado, no mostraron niveles de toxicidad.

Tabla 6.12. CE₅₀% de las muestras de suelo tomadas en el sitio S0015-ECO-001 y la muestra control S0015-ECO-002 a los 21 días de exposición sobre *Zea mays*

Punto de muestreo	CE ₅₀ %
S015-ECO-001	> 100,0
S015-ECO-002	> 100,0

Anexo 4. Informe de ensayos N.° P022726-2018 y N.° P022727-2018. Universidad Cayetano Heredia.

7 CONCLUSIONES

Respecto a la fauna silvestre:

- En la evaluación realizada mediante cámaras trampa, en el sitio potencialmente impactado (S0015-FA-C1) se registró 1 especie: *Philander oposum* «zorrillo», mientras que en el sitio no impactado (S0018B-FA-C1) se registraron 5 especies de mamíferos. Estas especies fueron: *Leopardus pardalis*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Sciurus* sp., *Eira barbara* y *Didelphis marsupialis*. No se registraron aves silvestres mediante el uso de cámaras trampa.
- En los registros directos e indirectos en los sitios S0015-FA-C1, S0018B-FA-C1 y su entorno inmediato se registraron 8 especies de aves: *Cacicus cela*, *Ramphocelus carbo*, *Thraupis palmarum*, *Brotogeris cyanoptera*, *Rupornis magnirostris*, *Phaethornis atrimentalis*, *Monasa nigrifrons* y *Crotophaga ani*
- Los pobladores reportaron 12 especies de mamíferos utilizadas por la comunidad (alimentación y piel) asociadas a los sitios evaluados: *Cacajao calvus*, *Panthera onca*, *Nasua nasua*, *Pecari tajacu*, *Lagothrix lagotricha poeppigii*, *Alouatta seniculus*, *Ateles belzebuth*, *Sapajus macrocephalus*, *Saimiri boliviensis*, *Cebus albifrons*, *Cuniculus paca* y *Hydrochoerus hydrochaeris*.
- Se registraron 13 especies de mamíferos y 3 especies de aves que se encuentran en alguna categoría de conservación según la lista de especies amenazadas del Estado Peruano y la lista roja de la unión internacional para conservación de la naturaleza (UICN): *Panthera onca*, *Pecari tajacu*, *Lagothrix lagotricha poeppigii*, *Alouatta seniculus*, *Ateles belzebuth*, *Sapajus macrocephalus*, *Saimiri boliviensis*, *Cebus vuvacus*, *Cuniculus*



paca, Cacajao calvus, Nasua nasua, Eira Barbara y Leopardus pardalis entre los mamíferos y *Brotogeris cyanopectera, Phaethornis atrimentalis y Rupomis magnirostris* entre las aves.

- No se evidenció fauna silvestre con indicios haber tenido contacto con restos de hidrocarburos (impregnación o manchas por hidrocarburos, alteración en la locomoción o morfología, cambios de hábitos o mortandad de individuos).

Respecto a la flora silvestre:

- La flora silvestre en el sitio S0015 y su entorno se encuentra distribuida en 3 coberturas superficiales: cobertura vegetal (la de mayor predominancia), espejo de agua y área industrial (que corresponde al derecho de vía del oleoducto).
- Se identificaron 6 especies de flora en total: 5 especies (*Lueheopsis sp.*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella armata*, *Neea sp.* y 1 especie indeterminada de la familia Malpighiaceae) en la parcela del sitio potencialmente impactado (S0015FL) y 3 especies (*Heisteria sp.*, *Mauritia flexuosa* y *Mauritiella armata*) en la parcela del sitio no impactado (S0018FLB). Ninguna de las especies de flora registradas se encuentra en alguna categoría de amenaza según el D.S. N.º 043-2006-AG, IUCN y CITES.
- Del análisis comparativo entre las 2 parcelas; según los índices de diversidad, se evidenciaron diferencia significativa, siendo el sitio potencialmente impactado más diverso que el sitio no impactado, debido a que las especies *Lueheopsis sp.* y la especie no determinada se desarrollan con facilidad en sitios alterados con mayor cantidad de luz (especies pioneras). Sin embargo, respecto a la biomasa, el sitio S0015FL presentó la biomasa suprimida en relación con el sitio no impactado (blanco) en un 54,6 %. Por lo tanto, se concluye que, hay una afectación al ecosistema, relacionado a los servicios ecosistémicos «biomasa y captura de carbono».
- El sitio S0015 tiene las características típicas de humedal amazónico «aguajal», ya que existe la predominancia de la especie *Mauritia flexuosa* «aguaje». Por tal motivo, es considerado ecosistema frágil según la normativa nacional (Ley General del Ambiente N.º 28611).

De la evaluación ecotoxicológica en muestras de suelo:

- Las muestras de suelo colectadas en la estación S0015-ECO-001 ($CE_{50}\% \geq 100\%$) y la estación S0015-ECO-002 ($CE_{50}\% \geq 100\%$) en la cuenca del río Marañón, empleando el modelo ecotoxicológico de plantas no revelan niveles de toxicidad.

8 RECOMENDACIONES

Aprobar el Informe de Evaluación Ambiental de la fauna silvestre, flora silvestre y ecotoxicología en suelo para el sitio S0015.

9 ANEXOS

- Anexo 1 : Mapa de Evaluación de fauna silvestre, flora silvestre y ecotoxicología en suelo del sitio S0015
- Anexo 2. : Lista de especies de flora y fauna silvestre del sitio S0015
- Anexo 3. : Registro fotográfico de fauna silvestre del sitio S0015
- Anexo 4. : Informe de ensayo de ecotoxicología en suelo



10 BIBLIOGRAFIA

Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., & Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: A framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84, 45–67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>

Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., y Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.

Chave, J; Réjou-Méchain, M; Burquez, A; Chidumayo, E; Colgan, M; Delitti, W; Duque, A; Eid, T; Fearnside, P; Goodman, R; Henry, M; Martinez-Yrizar, A; Mugasha, W; Muller-Landau, H; Mencuccini, M; Nelson, B; Ngomanda, A; Nogueira, E; Ortiz, E; & Vieilledent, G. (2014). Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Global Change Biology*. 20. 3177-3190. 10.1111/gcb.12629.

Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES. (2017). Apéndices I, II y III. [1 de junio 2019]. Recuperado de: <http://www.cites.org>

Convención de especies migratorias - CMS. (2015). Appendices I and II. [Internet] [citado 2019 Oct 18]. Disponible en: http://www.cms.int/pdf/en/CMS_Species_6lng.pdf.

Decreto Supremo N.° 004-2014-MINAGRI. Aprueban la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Ministerio de Agricultura (2014).

Decreto Supremo N.° 043-2006-AG. Aprueban la categorización de especies amenazadas de Flora Silvestre. Ministerio de Agricultura (2006).

Decreto Supremo N.° 505-2016-MINAGRI. Aprueban la clasificación oficial de especies de flora silvestre categorizadas como amenazadas. Ministerio de Agricultura (2016).

Frost, Darrel R. (2019). *Amphibian Species of the World: An Online Reference*. Vers. 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA [7 de agosto 2019]. Recuperado de: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.

International Union for Conservation of Nature – IUCN. (2019). The IUCN Red List of Threatened Species. (Version 2019-1) [1 de junio 2019]. Recuperado de www.iucnredlist.org

Jost, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos* 113:363–375

León B., J. Roque, C. Ulloa-Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen y A. Cano. (2006). El libro rojo de las especies endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*. Número especial (13)2. 971 pp.

Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey. Princeton University Press.



Ministerio del Ambiente- MINAM. (2015a). Guía de inventario de la fauna silvestre. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. MINAM: Lima, Perú.

Ministerio del ambiente – MINAM (2015b). Guía de inventario de la flora y vegetación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. MINAM: Lima, Perú.

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, España.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). (1984). Prueba de crecimiento, plantas terrestres. OECD Guideline for Testing of Chemicals. Test 208.

Pacheco, V., Cadenillas, R., Salas, E., Tello, C. y Zeballos, H. (2009). Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 16(1), 5-32.

Plenge, M. A. (2019). *Lista de las Aves de Perú*. Recuperado de <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>.

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR. (2018). Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Lima. Perú, pp. 1- 532 páginas.

Tobler, M. (2015). Camera Base. User guide. (version 1.7) [Software] Recuperado de <http://www.atrumbiodiversity.org/tools/camerabase/files/CameraBaseDoc1.7.pdf>.

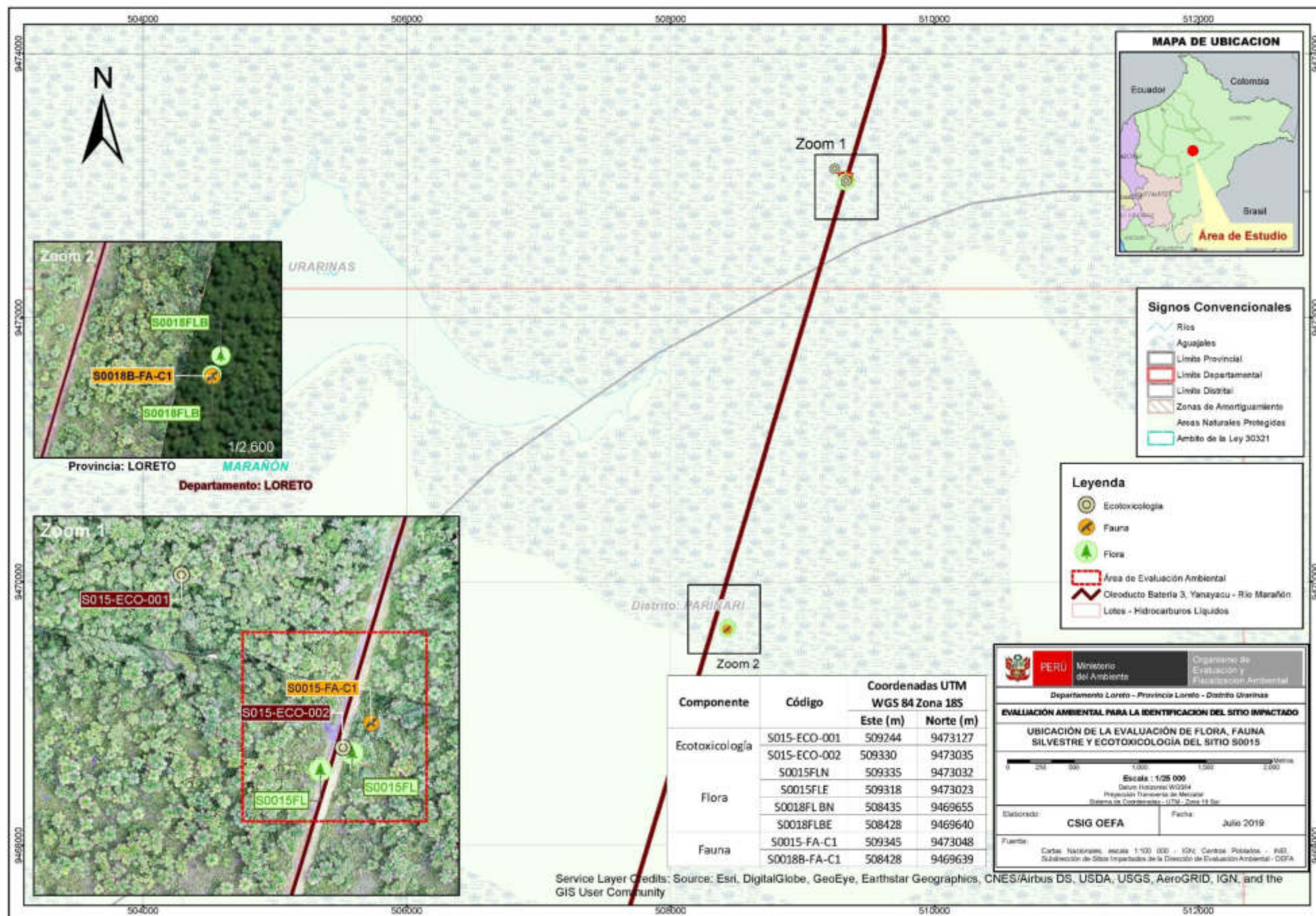
Uetz, P., Freed, P. & Hošek, J. (eds.) (2017) The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed [insert date here] (more...)

ANEXO 1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Mapa de Evaluación de fauna
silvestre, flora silvestre y
ecotoxicología en suelo del sitio
S0015**



ANEXO 2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Lista de especies de flora y fauna
del sitio S0015**

Tabla 1. Lista de especies e individuos de flora silvestre en el sitio S0015; ámbito de la cuenca del río Maraón, en el distrito de Parinari, provincia y departamento Loreto

Sitio	Parcela	Árbol	Familia	Género	Especie	Diámetro	Altura	Biomasa Mg/ha
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBN1_143	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	33,740769	19	5,399769706
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBN2_144	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	29,284441	7	1,545411715
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBN2_145	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	38,6745607	16	5,959758645
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBN2_146	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	31,8309142	12	3,077482358
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBN3_148	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	26,2605042	24	4,158330033
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBN3_149	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	27,3745862	15	2,850497872
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBN3_150	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	28,0112045	24	4,716621474
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBN4_155	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	26,5788133	21	3,737082675
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBN4_156	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	27,6928953	16	3,105112635
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE1_158	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	35,0140056	27	8,179452423
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE1_159	Olcaceae	<i>Heisteria</i>	<i>Heisteria sp.</i>	12,0957474	12	0,701451929
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE1_160	Olcaceae	<i>Heisteria</i>	<i>Heisteria sp.</i>	12,5732111	10	0,633194257
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE1_161	Arecaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>Mauritiella armata</i>	11,14082	15	0,492947388
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE1_162	Arecaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>Mauritiella armata</i>	11,6182837	18	0,63922877
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE1_163	Arecaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>Mauritiella armata</i>	10,9816654	16	0,510456399
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE1_164	Arecaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>Mauritiella armata</i>	11,2999745	14	0,473785081
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE1_165	Arecaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>Mauritiella armata</i>	10,5042017	16	0,4680314
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE2_166	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	30,8759868	16	3,839849518
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE2_167	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	22,9182582	12	1,620722287
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE2_168	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	33,4224599	22	6,116186557
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE2_169	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	28,9661319	26	5,444743945
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE3_170	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	36,2872422	18	5,903898887
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE3_171	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	27,2154316	18	3,367119233
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE4_172	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	28,8069773	12	2,532640789
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE4_173	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	28,1703591	18	3,601586968
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE4_174	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	28,9661319	21	4,420277194
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE5_175	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	27,2154316	20	3,731795239
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE5_176	Olcaceae	<i>Heisteria</i>	<i>Heisteria sp.</i>	3,34224599	7	0,033663296
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE5_177	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	29,284441	15	3,251573548
RPAS S0015	S0018FLB	S0018FLBE5_178	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	28,6478228	18	3,721705634
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE1_421	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	41,3801884	10	4,298650123
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE2_422	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	28,6478228	8	1,68659917
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE3_423	Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>Neea sp.</i>	15,1196842	10	0,87210647
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE4_424	Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>Neea sp.</i>	10,6633563	9	0,398007944

Sitio	Parcela	Árbol	Familia	Género	Especie	Diámetro	Altura	Biomasa Mg/ha
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE4_425	Malpighiaceae	<i>Indet</i>	<i>Indet sp,</i>	4,61548256	7	0,057835056
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE5_426	Malpighiaceae	<i>Indet</i>	<i>Indet sp,</i>	3,34224599	6	0,026498559
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE5_427	Malpighiaceae	<i>Indet</i>	<i>Indet sp,</i>	3,8197097	8	0,045536825
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE5_428	Malpighiaceae	<i>Indet</i>	<i>Indet sp,</i>	3,02393685	5	0,018243003
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE5_429	Malpighiaceae	<i>Indet</i>	<i>Indet sp,</i>	3,02393685	5	0,018243003
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE5_430	Malpighiaceae	<i>Indet</i>	<i>Indet sp,</i>	4,45632799	17	0,12839414
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE5_431	Malpighiaceae	<i>Indet</i>	<i>Indet sp,</i>	4,29717341	9	0,064289098
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE5_432	Arecaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>Mauritiella armata</i>	10,5042017	18	0,52504902
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE5_433	Arecaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>Mauritiella armata</i>	11,7774382	21	0,76301042
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLE5_434	Arecaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>Mauritiella armata</i>	14,0056022	25	1,268597192
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLN1_435	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	35,968933	16	5,173028839
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLN1_436	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	28,1703591	15	3,014484187
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLN1_437	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	40,425261	14	5,703750256
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLN1_439	Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	31,1942959	17	4,156292681
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLN5_449	Malvaceae	<i>Lueheopsis</i>	<i>Lueheopsis sp,</i>	23,7140311	18	3,106594482
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLN5_450	Malvaceae	<i>Lueheopsis</i>	<i>Lueheopsis sp,</i>	35,3323147	18	6,765594654
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLN5_451	Malvaceae	<i>Lueheopsis</i>	<i>Lueheopsis sp,</i>	24,6689585	15	2,808481376
RPAS S0015	S0015FL	S0015FLN5_452	Malvaceae	<i>Lueheopsis</i>	<i>Lueheopsis sp,</i>	20,3717851	14	1,807065227

Indet: Especie no determinada.



Firmado digitalmente por:
 CHAMAMOSCOSO Victor FIR
 42129257 hard
 Motivo: Doy Vº Bº
 Fecha: 30/12/2019 19:48:34-0500

Tabla 2. Número de registros independientes por especie registrados en las cámaras trampa ubicadas en el sitio potencialmente impactado S0015-FA-C1 y en el sitio no impactado (blanco) S0018B-FA-C1

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre local	N,º de registros	
					S0015-FA-C1	S0018B-FA-C1
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Zorrillo	1	0
			<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorrillo	0	1
	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Añuje	0	2
		Sciuridae	<i>Sciurus sp.</i>	Ardilla	0	1
	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Manco	0	1
		Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	0	1

Tabla 3. Especies de fauna silvestre obtenidas mediante registros directos en el sitio potencialmente impactado S0015-FA-C1, el sitio no impactado S0018B-FA-C1 y su entorno inmediato

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre local
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán
	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao
	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja de frente negra
	Passeriformes	Contingidae	<i>Gymnoderus foetidus</i>	Cuervo-frutero de cuello pelado
		Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Paucar
		Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara de palmeras
		Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	---
	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanopectera</i>	Pihuicho
			<i>Brotogeris versicolurus</i>	Perico de ala amarilla
			<i>Orthopsittaca manilata</i>	Huacamayo
			<i>Aratinga weddellii</i>	Cotorra cabeza oscura
Reptilia	Squamata	Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	Anaconda

Tabla 4. Especies de fauna silvestre utilizadas por la comunidad local

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre local	Uso
Mammalia	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz	Alimentación
		Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Ronsoco	Alimentación, piel
	Primates	Pitheciidae	<i>Cacajao calvus ucayalii</i>	Huapo	Alimentación
		Atelidae	<i>Lagothrix lagotricha poeppigii</i>	Mono choro	Alimentación
			<i>Alouatta seniculus</i>	Mono coto	Alimentación
			<i>Ateles belzebuth</i>	Maquizapa	Alimentación
		Cebidae	<i>Sapajus macrocephalus</i>	Mono negro	Alimentación
			<i>Saimiri macrodon</i>	Fraile	Alimentación
			<i>Cebus yuracus</i>	Mono blanco	Alimentación
	Perissodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	Alimentación, piel
	Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Achuni	Alimentación
		Felidae	<i>Panthera onca</i>	Otorongo	Alimentación, piel

Tabla 5. Especies de fauna silvestre incluidas en alguna categoría de amenaza

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre local	Decreto-Supremo N° 004-2014 MINAGRI	IUCN*	CITES**	Tipo de registro***	Endemismo
Mammalia	Carnívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Manco	-	-	III	CT	-
		Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	-	-	I	CT	-
		Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Achuni	-	-	III	E	-
		Felidae	<i>Panthera onca</i>	Otorongo	NT	NT	I	E	-
	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz	-	-	III	CT	-
	Primate	Pitheciidae	<i>Cacajao calvus ucayalii</i>	Huapo	VU	VU	I	E	-
		Atelidae	<i>Lagothrix lagotricha poeppigii</i>	Mono choro	EN	VU	II	E	-
			<i>Alouatta seniculus</i>	Mono coto	VU	-	II	E	-
			<i>Ateles belzebuth</i>	Maquizapa	EN	EN	II	E	-
		Cebidae	<i>Sapajus macrocephalus</i>	Mono negro	-	-	II	E	-
			<i>Saimiri macrodon</i>	Fraile	-	-	II	E	-
			<i>Cebus yuracus</i>	Mono blanco	-	-	II	E	-
	Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	-	-	II	E	-
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Perico	-	-	II	A	-
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis atrimentalis</i>	Ermitaño	-	-	II	A	-
	Accipitriforme	Accipitricidae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Águila	-	-	II	A	-

* IUCN 2004, 2004 IUCN Red List of Threatened Species, <www.redlist.org>, Consultado el 26 de diciembre 2018.

** I = Apéndice I del CITES; II = Apéndice II del CITES.

***información obtenida mediante: Cámaras Trampa (CT), Avistamiento (A), Entrevista no estructurada (E).



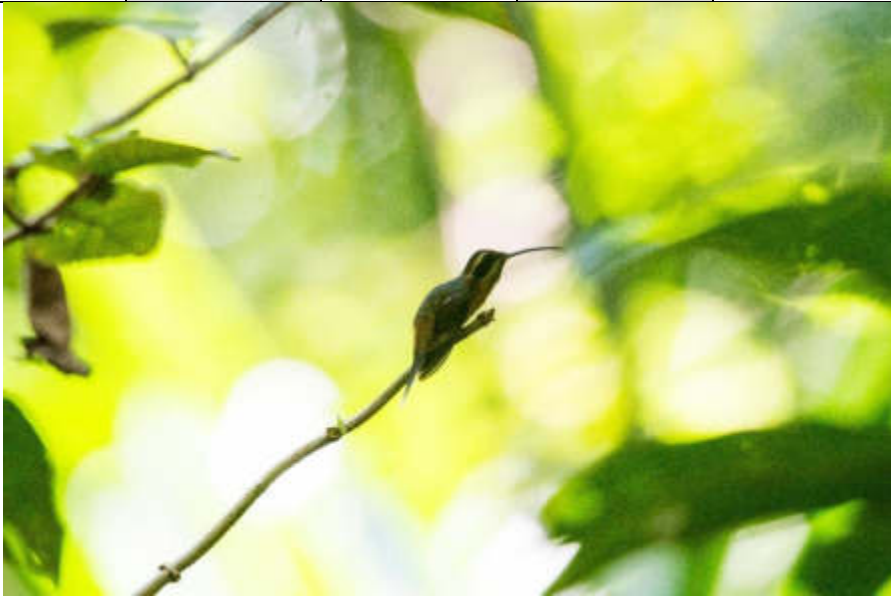
Firmado digitalmente por:
 PERALTA UTANI Maria Del
 Carmen FIR 40722031 hard
 Motivo: Soy el autor del
 documento
 Fecha: 30/12/2019 19:44:59-0500

ANEXO 3



Registro fotográfico de fauna silvestre del sitio S0015

EVALUACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL SITIO S0015					
CUE: 2017-05-0021			CUC: 0007-10-2018-402		
Distrito	Urarinas	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 1 S0015-FA-C1					
Fecha: 12/11/2018					
Hora: 01:37					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 509345					
Norte (m): 9473048					
Altitud (m s, n, m.): 103					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		<i>Philander opossum</i> «Muca», registrada con la cámara S0015-FA-C1 en el sitio S0015.			
EVALUACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL SITIO S0015					
CUE: 2017-05-0021			CUC: 0007-10-2018-402		
Distrito	Urarinas	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 2 S0015					
Fecha: 24/10/2018					
Hora: 10:55					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 509345					
Norte (m): 9473048					
Altitud (m s, n, m.): 103					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		<i>Ramphocelus carbo</i> , registrado en el sitio S0015.			

EVALUACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL SITIO S0015					
CUE: 2017-05-0021			CUC: 0007-10-2018-402		
Distrito	Urarinas	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 3 S0015					
Fecha: 24/10/2018					
Hora: 11:24					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 509345					
Norte (m): 9473048					
Altitud (m s, n, m.): 103					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		<i>Phaethornis atrimentalis</i> , registrado en el sitio S0015.			
EVALUACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL SITIO S0015					
CUE: 2017-05-0021			CUC: 0007-10-2018-402		
Distrito	Urarinas	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 4 S0015					
Fecha: 24/10/2018					
Hora: 11:48					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 509345					
Norte (m): 9473048					
Altitud (m s, n, m.): 103					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		<i>Cacicus cela</i> , registrado en el sitio S0015.			

EVALUACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL SITIO S0015					
CUE: 2017-05-0021			CUC: 0007-10-2018-402		
Distrito	Urarinas	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 5 S0015					
Fecha: 24/10/2018					
Hora: 12:07					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 509345					
Norte (m): 9473048					
Altitud (m s, n, m.): 103					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	<i>Monasa nigrifrons</i> , registrado en el sitio S0015				
EVALUACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL SITIO S0015					
CUE: 2017-05-0021			CUC: 0007-10-2018-402		
Distrito	Urarinas	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 6 S0015					
Fecha: 24/10/2018					
Hora: 12:48					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 509345					
Norte (m): 9473048					
Altitud (m s, n, m.): 103					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	<i>Rupornis magnirostris</i> , registrado en el sitio S0015.				

ANEXO 4



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Informes de ensayo de ecotoxicología en suelo



Firmado digitalmente por:
PAREDES ESPINAL Christian
Edgardo FIR 10473114 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 09:57:56-0500



INFORME DE ENSAYO N° P022726-2018

Producto	:	S0015-ECO-001
Documento de Referencia	:	Orden de Servicio N° 002052 (Cotización N° P0161-2018)
Lugar de Muestreo	:	----
Muestreado por	:	El cliente
Acta de Muestreo	:	----
Código del SCC	:	EP0144-O63-2018
Cantidad Recibida	:	02 bolsas
Presentación	:	Bolsa
Forma Farmacéutica	:	----
Número de Lote	:	----
Fecha Vencimiento	:	----
Laboratorio Fabricante	:	----
Análisis Solicitado por	:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)
Análisis Solicitado	:	Determinación de concentración de inhibición de crecimiento (CE50) – en especies del género Poaceae (una especie) – OECD Test 208
Dirección del Solicitante	:	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 (Jesús María)
Fecha de Recepción	:	31/10/2018

Método: OECD Test: 208: Terrestrial Plant Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test.

RESUMEN:

El presente ensayo fue realizado para el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), con el objetivo de determinar la Prueba de Emergencia y Crecimiento de plantas de la muestra **S0015-ECO-001**.

En la prueba se evaluó la emergencia y el crecimiento de semillas de plantas superiores, en este caso, del maíz, ante la exposición de la muestra sobre el suelo. Las semillas fueron colocadas en contacto con el suelo tratado, en cuatro dosis de prueba: 12.5, 25, 50 y 100 % p/p, en grupos de cinco semillas por cada envase, además de un grupo control. Al final del ensayo, se realizaron mediciones finales registrándose los porcentajes de emergencia, de peso húmedo y seco de planta o brotes, altura, y evaluación visual de los detrimentos en las diferentes partes de la planta. Además se determinó la concentración Efectiva media (EC₅₀). La duración de la prueba fue de 21 días, de acuerdo al procedimiento de la Guía OECD Test 208.

METODOLOGÍA

OECD Guideline for Testing of Chemicals - Test N° 208: Terrestrial Plant Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test. 2006



DISEÑO EXPERIMENTAL

Se determinó la Prueba de Emergencia y Crecimiento de plantas en el producto **S0015-ECO-001**, mediante los procedimientos descritos en el protocolo de la OECD (Organización Económica para el Comercio y Desarrollo) – Test 208.

Condiciones de ensayo:

La prueba fue realizada en el ambiente de Ensayos Eco toxicológicos del Área de Modelos Biológicos y Toxicológicos del Laboratorio del Servicio de Control de Calidad, provisto de sistema de ventilación. Las condiciones de temperatura y fotoperiodo en el período de experimentación se encuentran en los siguientes rangos: temperatura: 20 – 25°C, Humedad: < 70%, fotoperiodo: 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad e intensidad de luz: $350 \pm 50 \text{ uE/m}^2/\text{s}$, longitud de onda de 400 -700 nm.

Material vegetal:

Se usaron semillas de maíz (*Zea mays*).

Tratamiento – Dosis:

Se ensayó cuatro dosis en cuatro grupos de cinco semillas cada uno con cuatro replicas y un grupo control (tierra de planta sin tratamiento). La emergencia y crecimiento son observadas diariamente hasta los 21 días, registrándose si hubo alguna anomalía, alteración en el crecimiento o mortalidad (Ver Tabla N° 1).

Tabla N° 1: Tratamientos de Experimentación

Dosis (% p/p)	N° de Semillas			
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Réplica 4
12.5	5	5	5	5
25	5	5	5	5
50	5	5	5	5
100	5	5	5	5
Control Negativo	5	5	5	5



Variables: Las variables registradas durante el ensayo correspondieron a:

- Medición de la biomasa expresada en peso fresco de la planta.
- Número y porcentaje de emergencia comparado con el control.
- Evaluación visual de los efectos Fito tóxicos
- Crecimiento:

Se observó hasta los 21 días el crecimiento de las plantas por cada tratamiento.

RESULTADOS

Condiciones Ambientales:

Durante el ensayo, los parámetros ambientales registrados en el ambiente de Ensayos Eco toxicológicos corresponden a los siguientes:

Temperatura (°C) : 22.3
Fotoperiodo : 16 L, 8 O

Características del suelo:

pH	7.2
Salinidad	0.28 ppt

Observaciones:

En base a las observaciones realizadas hasta los 21 días, se evaluaron la emergencia, los efectos Fito tóxicos y la mortalidad. Además la biomasa final, así como los efectos en diferentes partes de la planta. (Ver Tabla N° 2).

Tabla N° 2: Observación de efectos Fito tóxicos

Dosis (% p/p)	Síntomas Fito Tóxicos						
	Clorosis	Necrosis	Marchitez	Deformación en Hojas	Deformación en ramas	Aspecto foliar	Germinación
12.5	---	---	---	---	---	X	5 días
25	---	---	---	---	---	X	8 días
50	---	---	---	---	---	X	9 días
100	---	---	---	---	---	X	10 días
Control	---	---	---	---	---	X	5 días

X = Presencia

--- = ausencia



Emergencia y Crecimiento

Se produjo emergencia y crecimiento de las plantas en las dosis administradas, durante los 21 días de observación (Ver Tabla N° 3). Los valores de peso húmedo (g) y de altura (cm) son significativos con respecto al control en las cuatro dosis ensayadas.

Tabla N° 3: Resultados de la Emergencia y crecimiento

Concentración (% P/P)	Promedio de Peso Húmedo(g)	Porcentaje de peso húmedo con respecto al control(cm)	Promedio de Altura(cm)	Porcentaje de crecimiento con respecto al control
control	8.65 ± 1.06	---	25.99 ± 5.68	---
12.5	7.06 ± 0.91	81.56	23.65 ± 8.96	91.00
25	5.58 ± 1.60	64.46	16.56 ± 3.83	63.72
50	5.10 ± 1.27	58.93	14.33 ± 2.94	55.12
100	4.42 ± 1.38	51.04	10.75 ± 3.43	41.36

- La muestra recibida y analizada **S0015-ECO-001** presenta una EC₅₀ mayor a 100% (p/p).

CONCLUSION: La muestra del producto recibido y analizado **S0015-ECO-001**, presenta los resultados descritos, para las pruebas de toxicidad ensayadas, según Guía OECD 208.

Lima, 17 de diciembre del 2018

Universidad Peruana Cayetano Heredia
Servicio de Control de Calidad

Q.F. Erik Olivar Gallegos
COFP: 20522

Universidad Peruana Cayetano Heredia
Servicio de Control de Calidad

MSC. LEÓN E. VILLEGAS VILCHEZ
DIRECTOR

NOTA - Este Informe de Ensayo solo podrá reproducirse con autorización escrita del Servicio de Control de Calidad de la Universidad Peruana Cayetano Heredia a condición de que se haga en su totalidad y no en forma parcial o fragmentaria.



INFORME DE ENSAYO N° P022727-2018

Producto	:	S0015-ECO-002
Documento de Referencia	:	Orden de Servicio N° 002052 (Cotización N° P0161-2018)
Lugar de Muestreo	:	---
Muestreado por	:	El cliente
Acta de Muestreo	:	---
Código del SCC	:	EP0145-O64-2018
Cantidad Recibida	:	02 bolsas
Presentación	:	Bolsa
Forma Farmacéutica	:	---
Número de Lote	:	---
Fecha Vencimiento	:	---
Laboratorio Fabricante	:	---
Análisis Solicitado por	:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)
Análisis Solicitado	:	Determinación de concentración de inhibición de crecimiento (CE50) – en especies del género Poaceae (una especie) – OECD Test 208
Dirección del Solicitante	:	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 (Jesús María)
Fecha de Recepción	:	31/10/2018

Método: OECD Test: 208: Terrestrial Plant Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test.

RESUMEN:

El presente ensayo fue realizado para el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), con el objetivo de determinar la Prueba de Emergencia y Crecimiento de plantas de la muestra **S0015-ECO-002**.

En la prueba se evaluó la emergencia y el crecimiento de semillas de plantas superiores, en este caso, del maíz, ante la exposición de la muestra sobre el suelo. Las semillas fueron colocadas en contacto con el suelo tratado, en cuatro dosis de prueba: 12.5, 25, 50 y 100 % (p/p), en grupos de cinco semillas por cada envase, además de un grupo control. Al final del ensayo, se realizaron mediciones finales registrándose los porcentajes de emergencia, de peso húmedo y seco de planta o brotes, altura, y evaluación visual de los detrimentos en las diferentes partes de la planta. Además se determinó la Concentración Efectiva Media (EC₅₀). La duración de la prueba fue de 21 días, de acuerdo al procedimiento de la Guía OECD Test 208.

METODOLOGÍA

OECD Guideline for Testing of Chemicals - Test N° 208: Terrestrial Plant Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test. 2006



DISEÑO EXPERIMENTAL

Se determinó la Prueba de Emergencia y Crecimiento de plantas en el producto **S0015-ECO-002**, mediante los procedimientos descritos en el protocolo de la OECD (Organización Económica para el Comercio y Desarrollo) – Test 208.

Condiciones de ensayo:

La prueba fue realizada en el ambiente de Ensayos Eco toxicológicos del Área de Modelos Biológicos y Toxicológicos del Laboratorio del Servicio de Control de Calidad, provisto de sistema de ventilación. Las condiciones de temperatura y fotoperiodo en el período de experimentación se encuentran en los siguientes rangos: temperatura: 20 – 25°C , Humedad: < 70%, fotoperiodo: 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad e intensidad de luz: $350 \pm 50 \text{ uE/m}^2/\text{s}$, longitud de onda de 400 -700 nm.

Material vegetal:

Se usaron semillas de maíz (*Zea mays*).

Tratamiento – Dosis:

Se ensayó cuatro dosis en cuatro grupos de cinco semillas cada uno con cuatro replicas y un grupo control (Tierra de planta sin tratamiento). La emergencia y crecimiento son observadas diariamente hasta los 21 días, registrándose si hubo alguna anomalía, alteración en el crecimiento o mortalidad. (Ver Tabla N° 1).

Tabla N° 1: Tratamientos de Experimentación

Dosis (% p/p)	N° de Semillas			
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Réplica 4
12.5	5	5	5	5
25	5	5	5	5
50	5	5	5	5
100	5	5	5	5
Control Negativo	5	5	5	5



Variables: Las variables registradas durante el ensayo correspondieron a:

- Medición de la biomasa expresada en peso fresco de la planta.
- Número y porcentaje de emergencia comparado con el control.
- Evaluación visual de los efectos Fito tóxicos
- Crecimiento:
Se observó hasta los 21 días el crecimiento de las plantas por cada tratamiento.

RESULTADOS

Condiciones Ambientales:

Durante el ensayo, los parámetros ambientales registrados en el ambiente de Ensayos Eco toxicológicos corresponden a los siguientes:

Temperatura (°C) : 22.3
Fotoperiodo : 16 L, 8 O

Características del suelo:

pH	7.2
Salinidad	0.28 ppt

Observaciones:

En base a las observaciones realizadas hasta los 21 días, se evaluaron la emergencia, los efectos Fito tóxicos y la mortalidad. Además la biomasa final de las plantas, así como los efectos en diferentes partes de la planta. (Ver Tabla N° 2).

Tabla N° 2: Observación de efectos Fito tóxicos

Dosis (%)	Síntomas Fito Tóxicos						
	Clorosis	Necrosis	Marchitez	Deformación en Hojas	Deformación en ramas	Aspecto foliar	Germinación
12.5	---	---	---	---	---	X	6 días
25	---	---	---	---	---	X	7 días
50	---	---	---	---	---	X	10 días
100	---	---	---	---	---	X	11 días
Control	---	---	---	---	---	X	5 días

X = Presencia
--- = ausencia



Servicio de Control de Calidad

ST-FR-014.00
2016-05-20
Rev. 00

Informe de Ensayo N° P022727-2018 - Pág. 4 de 4

Emergencia y Crecimiento

Se produjo emergencia y crecimiento de las plantas en las dosis administradas, durante los 21 días de observación (Ver Tabla N° 3). Los valores de peso húmedo (g) y altura (cm) son significativos con respecto al control en las cuatro dosis ensayadas.

Tabla N° 3: Resultados de la Emergencia y crecimiento

Concentración (% P/P)	Promedio de Peso Húmedo(g)	Porcentaje de peso húmedo con respecto al control(G)	Promedio de Altura(cm)	Porcentaje de crecimiento con respecto al control
control	8.65 ± 1.06	---	25.99 ± 5.68	---
12.5	8.31 ± 1.85	96.00	23.05 ± 4.16	88.71
25	6.81 ± 1.26	78.72	17.90 ± 3.55	68.88
50	5.19 ± 1.76	60.39	14.65 ± 2.13	56.36
100	3.82 ± 1.00	44.19	11.40 ± 1.72	43.88

- La muestra recibida y analizada **S0015-ECO-002**, presenta una EC₅₀ mayor a 100 % (p/p)

CONCLUSION: La muestra del producto recibido y analizado **S0015-ECO-002**, presenta los resultados descritos, para las pruebas de toxicidad ensayadas, según Guía OECD 208.

Lima, 17 de diciembre del 2018

Universidad Peruana Cayetano Heredia
Servicio de Control de Calidad

Q.F. Erik Olivar Gallegos
CQFP: 20522

Universidad Peruana Cayetano Heredia
Servicio de Control de Calidad

MSC. LEON F. VILLEGAS VILCHEZ

NOTA - Este Informe de Ensayo solo podrá reproducirse con autorización escrita del Servicio de Control de Calidad de la Universidad Peruana Cayetano Heredia a condición de que se haga en su totalidad y no en forma parcial o fragmentaria.

UNIVERSIDAD ACREDITADA INTERNACIONALMENTE CON MENCIÓN ESPECIAL EN INVESTIGACIÓN

Av. Honorio Delgado N° 430, Urb. Ingeniería, San Martín de Porres / P.O. Box 4314, Lima 100
Directo: (511) 483-2188 / Central: (511) 319-0000 anexos: 2424 ó 2427
e-mail: control.calidad@oficinas-upch.pe / Página Web: www.upch.pe

DATOS DEL CLIENTE										DATOS DEL MUESTRO										DATOS DEL MUESTRO													
Número o datos social		Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		Dirección		Personal de contacto		Teléfono/Axero		Correo electrónico		Referencia		Tipo de muestra (Muestreo con X)		Líquido		Sólido		Tipo de muestra (Muestreo con X)		Líquido		Sólido		Tipo de muestra (Muestreo con X)		Líquido		Sólido		Tipo de muestra (Muestreo con X)	
Código de Laboratorio		Código del Punto de Muestreo		Fecha de muestreo		Hora de muestreo		Temperatura ambiente		Temperatura del agua		Temperatura del aire		Temperatura del suelo		Temperatura del agua		Temperatura del aire		Temperatura del suelo		Temperatura del agua		Temperatura del aire		Temperatura del suelo		Temperatura del agua		Temperatura del aire		Temperatura del suelo	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10-0305		2018-10-13		13:00		23-12-13		11:19		Su		1-1		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E-2000-TE-10-0305		E-2000-TE-10																															