

## 4.2. Medio biológico

### 4.2.1. Ecología y zonas de vida

#### A. Ubicación ecogeográfica

Un área geográfica en relación a una escala puede ser ordenada y diferenciada de otras cuando tiene características similares. Para el Perú existe una clasificación propuesta por Antonio Brack (1986), quien toma como criterios básicos la vegetación y factores climáticos, manifestando la gran diversidad ecológica del Perú.

Cada ecorregión tiene similares condiciones: climáticas, de suelo, hidrológicas, florísticas y faunísticas, en estrecha interdependencia; perfectamente delimitables y distinguibles, comparten una gran mayoría de especies y una dinámica ecológica.

Por otro lado, un factor importante en esta clasificación es la cordillera de los Andes que recorre el Perú en toda su extensión, la cual alberga una gran variedad de formaciones vegetales y una fauna diversa.

En el área de estudio, se identificó la ecorregión del Bosque seco ecuatorial, que a continuación se describe:

#### **Bosque Seco Ecuatorial**

El Bosque Seco Ecuatorial comprende grandes extensiones de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y el norte de La Libertad, así como el piso inferior del valle del Marañón donde las precipitaciones son bajas debido a que la Cordillera Andina impide el paso de las nubes. Ambos sectores se encuentran conectados a través del paso Porculla, que es la depresión más baja de los Andes en el Perú estando ubicado a 2 100 msnm.

El clima es del tipo tropical, cálido y seco, con altas temperaturas, más fresco hacia el este por el aumento de la altitud. La temperatura media anual está entre 23° C y 24° C. Las precipitaciones son en verano (diciembre a marzo), muy variables, y excepcionalmente altas cuando se produce Eventos El Niño. Generalmente las precipitaciones anuales alcanzan los 500 mm/año en la parte norte y 100 mm/año en la parte sur, con nueve meses de sequía. Las neblinas matutinas y vespertinas son de gran importancia para la vegetación. Las lluvias hacen reverdecer el bosque y las estepas, cambiando totalmente la fisonomía de un bosque seco a un bosque intensamente verde e intrincado.

Su relieve es generalmente plano, con extensas llanuras y colinas bajas en la zona costera y pequeñas cadenas de montañas hacia el al este y al sur, comprendiendo los cerros de Amotape en Piura y Tumbes.

Los suelos son de tipo árido, variables, con predominancia de los arenosos, salinos, francos y arcillosos. En las planicies predominan los suelos arenosos y salinos; en los valles, los aluviales; y en las vertientes y cadenas de cerros, los pedregosos. Los suelos de las planicies tienen, por lo general, un alto contenido de sales, que afloran a la superficie con la evaporación de las aguas.

Las principales formaciones vegetales de la ecorregión identificadas en el área de estudio son: El bosque seco, con árboles caducifolio y plantas epífitas, que depende de las lluvias destacando el ceibo, angolo, porotillo, guayacán, hualtaco y papelillo; la sabana, conformada por árboles de sapote, faique y algarrobo, que se desarrolla en las planicies destacando el ceibo, hualtaco, algarrobo, sapote y faique.

Ver anexo 10. Mapa de ecorregiones CSL-146300-4-AM-13.

## B. Zonas de vida

Están definidas por la relación existente en el orden natural entre los factores del clima y la vegetación, y están elaboradas sobre la base del Sistema de Clasificación de Zonas de Vida, propuesto por Holdridge. El área de estudio se identificó con la ayuda del Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1994), basado en el sistema de clasificación de zonas de vida, y que utiliza los sistemas bioclimáticos como parámetros para definir la composición florística (Ver anexo 10, Mapa de zonas de vida CSL-146300-4-AM-12), registrándose una zona de vida que a continuación se describen:

### Desierto superárido - Tropical (ds-T)

Esta zona de vida se caracteriza por presentar un clima superárido desértico. Ocupa el 0,4% del territorio nacional. Se ubica en la zona desértica de la planicie costera del departamento de Piura.

La biotemperatura media anual máxima es de 24 °C y la media anual mínima de 19,7 °C. Según el Diagrama Bioclimático de Holdridge, el promedio de evapotranspiración potencial total por año varía entre 16 y 32 veces la precipitación.

La configuración topográfica es plana a ondulada y sometida a una fuerte erosión eólica. Los suelos son profundos, de textura media como materiales cálcicos o de yeso.

La vegetación natural es escasa, existiendo sectores cubiertos de arbustos xerofíticos muy dispersos y graminales.

### Fotografía 4.2.1-1

#### La ubicación de la zona de vida de Desierto superárido - tropical (ds-t)



Fuente: CESEL S.A. 2016.

#### **4.2.2. Flora**

El estudio de la vegetación de una manera integral (composición taxonómica, estructura, diversidad, abundancia, fenología) es relevante para poder entender las interacciones con otros tipos de organismos, igualmente para poder monitorear y conservar.

Al estudiar la biodiversidad es importante tener en cuenta la estacionalidad, que en el caso de la flora, influye en la distribución y abundancia de las plantas (especialmente las hierbas), y efectos en el ciclo de vida y estado fenológico.

La composición florística del norte peruano y en especial del departamento de Piura es conocida parcialmente gracias a investigaciones interesadas en conocer algunos tipos de hábitats, como es el caso de los desiertos, pastizales, bosques secos, algarrobales, sapotales, etc. (Sánchez & Grados, 2007; Tovar, 2005; Ferreyra, 1983 y 1993; Ceroni, 2003; La Torre & Linares, 2008; Gálvez et al., 2006). Otros estudios, como el realizado por Van Der Werff, & Conciglio, 2004, evalúan la distribución y conservación de las especies, reportando en este caso, 185 especies endémicas para el departamento de Piura. Los estudios de composición florística y vegetación son muy importantes por cuanto permiten conocer las especies que conforman un área geográfica, así como su distribución y fisonomía. En cuanto a estudios llevados a cabo en la misma área de estudio, destaca el realizado por La Torre & Linares (2008), quienes reportaron casi la totalidad de especies de plantas vasculares (excepto las herbáceas) que se han registrado en el presente estudio.

Cabe mencionar que el área de estudio está ubicada en la provincia biogeográfica del desierto y en el distrito de desierto costero (Cabrera, 1980), teniendo ciertas características estructurales especiales, que lo hacen interesante para evaluar el llamado Fenómeno de El Niño.

#### **A. Objetivos**

- Caracterizar las formaciones vegetales en el área de estudio.
- Generar un listado de flora silvestre identificada en el área de estudio.
- Evaluar cualitativa y cuantitativamente la flora silvestre de manera representativa en las formaciones vegetales.
- Identificar y registrar las especies de flora silvestre amparados por legislación nacional e internacional.

#### **B. Metodología de evaluación**

##### **a. Recopilación de información secundaria**

Durante la salida de campo se realizó el levantamiento de la información de la flora silvestre apoyado de fuente secundaria como bibliografía especializada (monografías, flómulas, tesis, etc.) especialmente de la zona o alrededores y del departamento y manuales para la correcta identificación de las especies.

##### **b. Fase de campo**

El estudio de la vegetación tuvo dos alcances, uno cualitativo considerando la presencia de las especies de flora en las diferentes formaciones vegetales del área de estudio y otro cuantitativo con muestreos de las principales características comunitarias de las formaciones vegetales.

## Tipos de evaluación

### Cualitativas

Corresponde al registro de las especies observadas y anotadas en una libreta de campo, realizando caminatas por todos los accesos disponibles a lo largo de todo el tramo del área de estudio, complementado con la toma de fotografías.

### Cuantitativas

Se empleó el Método de Puntos Intercepción (Mostacedo & Fredericksen, 2000), que consiste en el registro de la presencia o ausencia de especies en un punto en el suelo, determinado al azar o sistemáticamente.

Es un método empleado para la vegetación de tipo matorrales y de cobertura arbórea, u otros donde no es siempre posible distinguir a cada individuo de una población. El método consistió en extender un transecto de 50 m de largo sobre el que se distribuyeron 100 puntos de evaluación proporcionalmente. En cada punto se registraron las especies, usando como referente una varilla delgada de un metro de alto. De no ser posible establecer un transecto de esta longitud por la menor amplitud de la formación vegetal, la longitud de transecto pudo variar, pero siempre estableciendo la evaluación en 100 puntos proporcionalmente.

#### c. Estaciones de monitoreo

Las estaciones para la evaluación florística se establecieron teniendo en cuenta las formaciones vegetales y las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. Los puntos de evaluación florística en el área de influencia se muestran en los cuadros 4.2.2-1 y en el mapa CSL-146300-4-AM-14.

**Cuadro 4.2.2-1**  
**Georreferenciación de estaciones de monitoreo florístico**  
**Área de influencia del Proyecto**

Código parcela	Formación vegetal	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Zona 17		Altitud msnm	Área de Influencia
		Norte	Este		
FL-01	Bosque seco tipo sabana	9 457 104	520 010	46	Indirecta
FL-02	Bosque seco tipo sabana	9 457 234	520 156	50	Directa

Fuente: CESEL S.A. Trabajo de campo Diciembre 2016.

#### d. Fase en gabinete

Obtenida la información cualitativa y cuantitativa en el campo y el proceso adecuado de los especímenes colectados, se realizó posteriormente el proceso de determinación taxonómica por comparación y consulta de claves dicotómicas para géneros y especies, descripciones botánicas, revisiones de familias, géneros, estudios florísticos y consulta a especialistas. El ordenamiento taxonómico en el presente estudio está basado en el sistema de clasificación de Cronquist, 1981.

### Análisis de datos

El análisis de los datos tomados en el área de estudio consistió en el análisis de los componentes de la diversidad: estructura, abundancia y riqueza. Asimismo, fueron analizados los siguientes índices de diversidad: índices de diversidad de Shannon (H'),

índice de diversidad de Margalef (DMg), índice de Simpson (D) e índice de equidad de Pielou (J').

### **Determinación de especies de interés para la conservación**

Para determinar el estado de conservación de las especies registradas en el área de estudio, se consideraron los siguientes criterios nacionales e internacionales.

#### *Criterios nacionales:*

Decreto Supremo N°043-2006-AG Categorización de especies amenazadas de flora silvestre, Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú, Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú.

#### *Criterios internacionales:*

International Union for the Conservation of Nature (IUCN 2016) Red List of Threatened Species y Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES 2015).

## **C. Resultados**

### **a. Formaciones vegetales**

Las formaciones vegetales, asociaciones o comunidades son de composición florística determinada con condiciones ecológicas uniformes y de fisonomía homogénea, la apariencia externa de la vegetación, su aspecto tal como lo apreciamos visualmente, las formaciones vegetales son nombradas según la dominancia de algún tipo de forma de vida (árbol, arbusto, hierbas) e identificando, a su vez, las especies dominantes. Ver anexo 10 Mapa de Formaciones vegetales CSL-146300-4-AM-14.

En este sector del área de estudio se caracterizó una formación vegetal: bosque seco tipo sabana la cual se describe a continuación:

#### **Bosque seco tipo sabana (Bs)**

Este tipo de cobertura se encuentra ubicado en las planicies cubiertas por depósitos aluviales y terrazas marinas, sobre las cuales se encuentran depósitos eólicos, en los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes comprendido desde muy próximo al nivel del mar hasta aproximadamente los 500 msnm.

El estrato superior del bosque está conformado por comunidades de árboles siempre verdes, de porte bajo (hasta de 8 m) y distribuidos de manera dispersa sobre el terreno, es decir, constituye un bosque abierto "tipo sabana", representado principalmente por el género *Prosopis* ("algarrobo") y por *Capparis scabrida* ("sapote"); en menor proporción se mencionan a las especies *Acacia macracantha* ("faique") y *Parkinsonia praecox* ("palo verde") los cuales emergen a través de un estrato inferior conocido como "vegetación de piso", dominado por un tapiz herbáceo de vida efímera, presente durante el período de las lluvias. Se incluye además comunidades de arbustos de *Cordia rotundifolia* ("overo"), *Capparis ovaleifolia* ("bichayo").

Fotografía 4.2.2-1. Especímenes de *Parquinsonia aculeata* registrados en la formación vegetal de bosque seco de sabana.



Fuente: CESEL S.A. Trabajo de campo Diciembre 2016.

**b. Variables comunitarias: riqueza, abundancia, índices de diversidad**

- **Riqueza y abundancia de especies**

En el área de estudio se registra 5 especies de plantas vasculares agrupadas taxonómicamente en 3 familias.

La familia con mayor riqueza fue Fabaceae con 3 especies. Ver cuadro 4.2.2-2 y gráfico 4.2.2-1 Familias y número de especies registrados en el área de estudio.

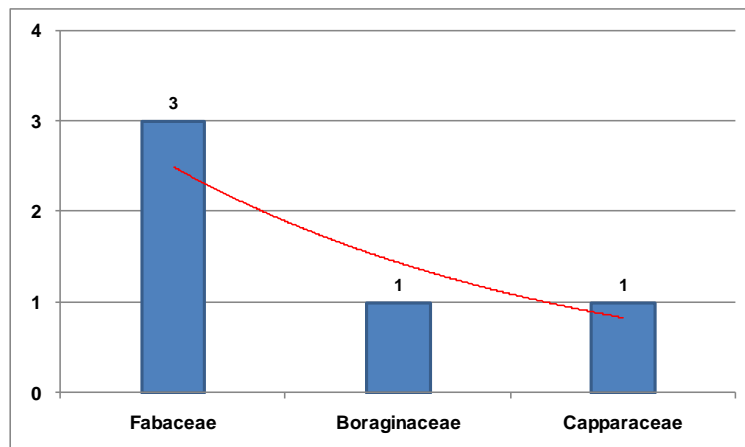
**Cuadro 4.2.2-2**

**Listado de las especies vegetales identificadas en el área del estudio**

Nro.	Familia	Especie	Nombre común
1	Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	algarrobo
2	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	faique
3	Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde
4	Boraginaceae	<i>Cordia rotundifolia</i>	Overo
5	Capparaceae	<i>Capparis scabrida</i>	sapote

Fuente: CESEL S.A. Trabajo de campo Diciembre 2016.

**Grafico 4.2.2-1**  
**Familias y número de especies registrados en el área de estudio**



Fuente: CESEL S.A.

- **Índices comunitarios**

En el cuadro 4.2.2-3 y gráfico 4.2.2-2, se presentan los resultados obtenidos al realizar el análisis de los valores de la diversidad biológica en el área de estudio. El Índice de Shannon Wiener  $H'$ , varía desde los  $H= 1,46$  a  $1,4$  decits/ind., las que son considerados de baja diversidad teniendo en cuenta que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

En lo referente al índice de Margalef varía entre 0,94 (FL-01) a 0,99 (FL-02) indicando ambientes de baja diversidad, teniendo en cuenta que el mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando solo existe una especie en la muestra, valores inferiores a dos son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco son indicativos de alta biodiversidad.

Para el Índice de Simpson se tiene que la estación de monitoreo FL-01 obtuvo el mayor valor con 0,75, mientras que la estación FL-02 con 0,73. Considerando que el valor mínimo para este índice es 0 (nula diversidad), el área de estudio presenta relativa diversidad, partiendo de la base de que un sistema es más diverso cuanto menos dominancia de especies hay y la distribución es más equitativa.

El índice de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Por lo tanto para los resultados del monitoreo, se tiene que la estaciones FL-01 obtuvo un valor de 0,91 indicando que las especies se distribuyen relativamente equitativas mientras que en la estación FL-02 obtiene menor valor con 0,87 indicando que existe relativa dominancia de una o varias especies sobre el total de la comunidad.

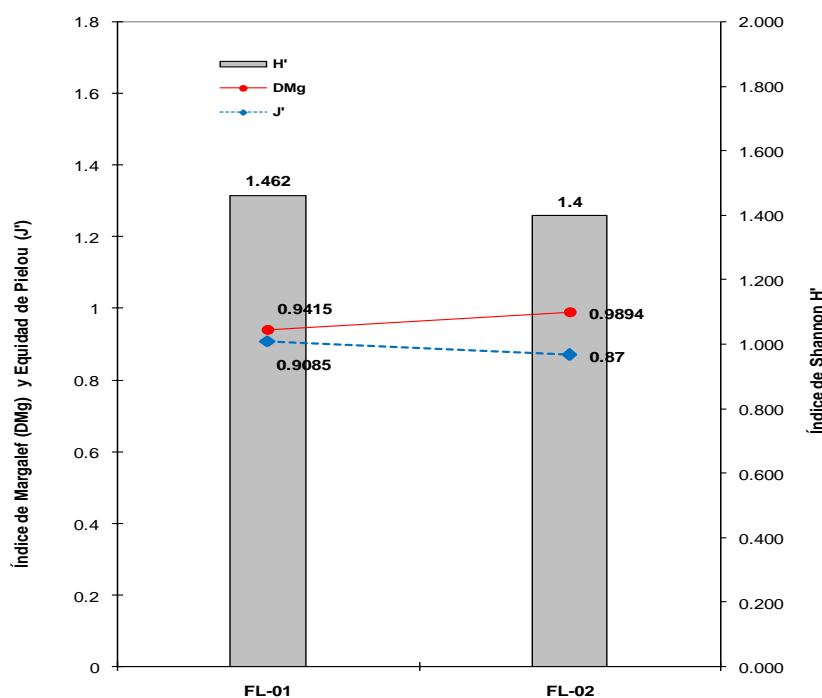
Cuadro 4.2.2-3

Resultados de riqueza, abundancia e índices de diversidad por estaciones de muestreo en el área de estudio

Índices	Estaciones de monitoreo	
	FL-01	FL-02
Riqueza (S)	5	5
Abundancia (N)	70	57
Simpson_1-D	0,749	0,7288
Shannon (H')	1,462	1,4
Margalef (DMg)	0,9415	0,9894
Pielou (J')	0,9085	0,8698

Fuente: CESEL S.A.

Grafico 4.2.2-2 Índices de diversidad por estaciones de monitoreo



De los resultados obtenidos, se infiere que las dos estaciones de monitoreo poseen relativa proximidad en riqueza, abundancia e índices de diversidad a pesar que una de ellas (estación FL-02) se encuentra expuesta a alteraciones del ambiente por uso antrópico, lo cual hace que la abundancia poblacional sea menor con 57 individuos, en comparación con la estación colindante (FL-01) que presenta 70 individuos.



**Fotografía 4.2.2-2**  
**Vegetación de porte menor en la franja de servidumbre entre las estructuras E199 y E200**  
**(en segundo Plano)**



Fuente: CESEL S.A. Trabajo de campo Diciembre 2016.

En la fotografía 4.2.2-2 se observa especies arbóreas de porte menor típicas de bosque seco tipo sabana en áreas adyacentes de la franja de servidumbre, las cuales difieren en abundancia en áreas adyacentes a la línea.

**c. Especies protegidas por la legislación nacional, internacional y especies endémicas**

De acuerdo a la normatividad peruana de protección Decreto Supremo 043-2006 AG aprobado el 13 julio del 2006, en el área de estudio se registra una (01) especie con carácter de protección: *Acacia macracantha* en la categoría de Casi Amenazado (NT).

Para las especies endémicas y en concordancia con el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú, publicación que refleja el actual estado de conservación de los 5509 taxones de la flora endémica de nuestro país y elaborado en base también a los criterios y categorías de la UICN, no se registró especie endémica en el área de estudio.

De acuerdo a las normativas internacionales como la lista de UICN, no se identificó especie vegetal, sin embargo, para CITES, se considera dentro del Apéndice II.

**Cuadro 4.2.2-4**  
**Listado de flora protegida identificada en el área de estudio**

Especie	Nombre común	D.S 043-2006 AG	UICN	CITES	Endémica
<i>Acacia macracantha</i>	huarango	NT	--	II	--

D.S. 043- 2006-AG. Categorización de especies amenazadas de flora silvestre. (NT) Casi amenazado, (VU) Vulnerable.

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Apéndice II: Especies semejantes.

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: (LC) Preocupación Menor.

Fuente: CESEL S.A.

#### D. Conclusiones

- En el área de estudio se registraron 5 especies de plantas vasculares, pertenecientes taxonómicamente a 3 familias.
- La familia de mayor riqueza fueron: Fabaceae con 3 especies, mientras que las familias Boraginaceae y Capparaceae registran cada una de ellas una especie.
- Una formación vegetal ha sido caracterizada en áreas de estudio: bosque seco tipo sabana.
- Debido a actividades de intervención antrópica, el área de estudio registra poca diversidad de especies.
- De acuerdo a la legislación nacional se reporta la especie protegida *Acacia macracantha* en condición Casi Amenazada (NT).

#### 4.2.3. Fauna silvestre

##### A. Generalidades

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de ecosistemas y de especies del planeta; posee una de las mayores superficies de bosques tropicales en el mundo, situándose en el 9º lugar en extensión. Alberga 84 zonas de vida de las 104 existentes en el mundo, comprendidas en una gran diversidad de climas y de geofomas. Estas características le otorgan al país importantes ventajas comparativas que deben traducirse en ventajas competitivas, a partir del uso sostenible del Patrimonio Natural. (Ministerio del Ambiente, 2010).

La caracterización biológica en el área de estudio es importante al permitir el conocimiento de la biodiversidad y permiten sugerir las acciones tendientes a minimizar los impactos que puedan producirse sobre los componentes biológicos del ecosistema, producidos por la operación y desarrollo del proyecto.

##### B. Objetivos

- Generar el listado de especies de mamíferos, aves y reptiles registrados en el área de estudio.
- Registrar las especies de fauna con algún tipo de protección en el área de estudio.

##### C. Metodología de evaluación

###### a. Fase de campo

- **Mamíferos**

Se obtuvo los registros en campo de las especies de mamíferos mayores (cuyo peso es superior a 1kg), mamíferos menores no voladores (roedores y marsupiales).

###### ***Censos por transectos - Evaluación de mamíferos mayores***

Para la evaluación de los mamíferos mayores se realizaron censos por transectos, los cuales consisten en recorridos para avistamiento y de búsqueda intensiva de signos de la presencia de mamíferos (huellas, olores, heces, camas, excavaciones, etc.), tal como se describe en Rudran et al. (1996) y Wemmer et al. (1996).

### ***Transectos de trampeo - Evaluación de mamíferos menores no voladores***

El muestreo de mamíferos menores no voladores (roedores) se tomó de Pacheco et al. (2007) y consistió en la colocación de trampas ubicadas en transectos lineales.

Se instalaron un total de 10 trampas Sherman (captura viva), 5 para cada estación de monitoreo. Cada trampa se cebó con una mezcla de avena, mantequilla de maní, esencia de vainilla y sardinas enlatadas. La distancia entre cada trampa fue de 20 m a partir de la primera trampa instalada.

- **Aves**

#### ***Método por puntos de conteo***

Este método es uno de los más eficientes para calcular la abundancia, en especial cuando la evaluación comprende un área de estudio amplia con diferentes tipos de hábitats (Bibby et al., 1993) que consiste en que el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas sin radio fijo durante un periodo de tiempo de 10 minutos (Ralph et al., 1996).

Las evaluaciones se realizaron desde las 6:30 a.m. hasta la 1:00 p.m.; y en la tarde desde las 2:00 p.m. hasta las 4:00 p.m.; el horario varió según la movilización hacia los vértices y su accesibilidad a la zona de influencia de estos.

- **Reptiles**

#### ***Muestreo por VES***

Para las evaluaciones se emplearon los muestreos por encuentro visual (VES: visual encounter survey) (Kenneth 2009; Heyer et al, 1994). Este método consiste en hacer búsquedas por caminatas libres, cada una dentro de un solo tipo de hábitat o formación vegetal, una distancia no menor de 50 metros y por el mismo intervalo de tiempo (Manzanilla & Péfaur 2000), registrando datos como hora de avistamiento, fecha del avistamiento, número de individuo, especie, Hábitat y Zona de Muestreo donde se encuentra, datos del clima y fotografías dentro de lo posible.

## **b. Estaciones de monitoreo**

Las estaciones para la evaluación faunística se establecieron teniendo en cuenta las formaciones vegetales y las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. Los puntos de evaluación en el área de influencia se muestran en los cuadros 4.2.3-1 y en el mapa CSL-146300-4-AM-14.

**Cuadro 4.2.3-1**  
**Georreferenciación de estaciones de monitoreo faunístico**  
**Área de influencia del Proyecto**

Código parcela	Formación vegetal	Coordenadas (UTM)		Área de Influencia
		Norte	Este	
FA- 01	Bosque seco tipo sabana	9 457 104	520 010	Indirecta
FA-02	Bosque seco tipo sabana	9 457 234	520 156	Directa

Fuente: CESEL S.A. Trabajo de campo Diciembre 2016.

**c. Fase en gabinete**

• **Análisis de datos**

El análisis de los datos tomados en el área de estudio consistió en el análisis de los componentes de la diversidad: estructura, abundancia y riqueza. Asimismo, fueron analizados los siguientes índices de diversidad: índices de diversidad de Shannon (H'), índice de diversidad de Margalef (DMg), índice de Simpson (D) e índice de equidad de Pielou (J').

• **Determinación de especies de interés para la conservación**

Para determinar el estado de conservación de las especies registradas en el área de estudio, se consideraron criterios nacionales e internacionales.

Criterios nacionales:

- Decreto Supremo N° 004-2004-MINAGRI, Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre.
- Lista comentada de diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú (Pacheco et al., 2009).

Criterios internacionales:

- Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2016).
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2015).

**D. Resultados**

**a. Mamíferos**

• **Mamíferos mayores**

Se obtuvo el registro indirecto (huellas) de una especie *Lycalopex sechurae* (Familia Canidae).

**Cuadro 4.2.3-2**  
**Mamífero mayor registrado en el área de estudio**

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Tipo de Registro
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	Zorro costeño	Indirecto

Registro indirecto mediante registro de huellas.

Fuente: CESEL S.A.

No se realizó el cálculo de los índices de diversidad debido al solo registro de una especie.

• **Mamíferos menores**

Se registró una especie *Auslicomys pictus* "ratón orejón pintado" *Auslicomys pictus* con 1 individuo, perteneciente a la familia Cricetidae y al orden Rodentia.

**Cuadro 4.2.3-3  
Mamífero menor registrado en el área de estudio**

Orden	Familia	Especie	Nombre local	Tipo registro
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón pintado	Directo

Registro directo mediante trampa de captura viva Sherman.

Fuente: CESEL S.A. Trabajo de campo – Diciembre 2016.

No se realizó el cálculo de los índices de diversidad debido al solo registro de una especie.

**b. Aves**

• **Composición de especies**

Durante el estudio se registró 8 especies pertenecientes taxonómicamente a 6 familias. La familia más representativa es Fringillidae con 3 especies.

**Cuadro 4.2.3-4  
Lista de especies de aves identificadas en el área de estudio**

Familia	Nombre científico	Nombre común
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión
Fringillidae	<i>Carduelis atratus</i>	Jilguero
	<i>Sporophila sp.</i>	Espiguero
	<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero
Furnariidae	<i>Furnaris leucopus</i>	Hornero
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Turtupilín
Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	Periquito esmeralda

Fuente: CESEL S.A.

• **Riqueza y abundancia de especies**

La estación de monitoreo con mayor riqueza y abundancia de especies es la estación FA-01, con 8 especies y 13 individuos, la cual se ubica en el área de influencia indirecta y menos expuesta a intervención antrópica, mientras que la estación FA-02 con 3 especies 5 individuos. Ver cuadro 4.2.3-5.

**Cuadro 4.2.3-5  
Riqueza y abundancia de aves por estación de monitoreo**

Nombre científico	Nombre común	FA-01	FA-02
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	2	0
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	3	2
<i>Carduelis atratus</i>	Jilguero	1	0
<i>Sporophila sp.</i>	Espiguero	1	0
<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero	2	2
<i>Furnaris leucopus</i>	Hornero	1	0

**Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura  
en el tramo Estructura E199 – Estructura E200**

Nombre científico	Nombre común	FA-01	FA-02
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Turtupilín	1	1
<i>Forpus coelestis</i>	Periquito esmeralda	2	0

Fuente: CESEL S.A.

- **Índices comunitarios**

En el cuadro 4.2.3-6 se presenta los resultados obtenidos al realizar el análisis de los valores de la diversidad biológica en el área de estudio. El Índice de Shannon Wiener H', varía desde los H= 1,99 a 1,05 decits/ind., las que son considerados de baja diversidad teniendo en cuenta que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

En lo referente al índice de Margalef varía entre 2,73 (FA-01) a 1,24 (FA-02) indicando ambientes de baja diversidad, teniendo en cuenta que el mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando solo existe una especie en la muestra, valores inferiores a dos son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco son indicativos de alta biodiversidad.

Para el Índice de Simpson se tiene que la estación de monitoreo FA-01 obtuvo el mayor valor con 0,85, mientras que la estación FA-02 con 0,64. Considerando que el valor mínimo para este índice es 0 (nula diversidad), el área de estudio presenta relativa diversidad, partiendo de la base de que un sistema es más diverso cuanto menos dominancia de especies hay y la distribución es más equitativa.

El índice de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Por lo tanto para los resultados del monitoreo, se tiene que las estaciones FA-01 y FA-02 obtuvieron valores de 0,95 y 0,96 respectivamente, indicando que las especies se distribuyen relativamente equitativas no existiendo dominancia de una o varias especies sobre el total de la comunidad.

**Cuadro 4.2.3-6**

**Resultados de riqueza, abundancia e índices de diversidad por estaciones de muestreo en el área de estudio**

Índices	Estaciones de monitoreo	
	FA-01	FA-02
<b>Riqueza (S)</b>	8	3
<b>Abundancia (N)</b>	13	5
<b>Simpson_1-D</b>	0,8521	0,64
<b>Shannon (H')</b>	1,992	1,055
<b>Margalef (DMg)</b>	2,729	1,243
<b>Pielou (J')</b>	0,9577	0,9602

Fuente: CESEL S.A.

**c. Reptiles**

- Composición de especies**

Se registró a 2 especies de lagartijas en la estación FA-01 que a continuación se detalla:

**Cuadro 4.2.3-7**

**Lista de especies de anfibios y reptiles identificados en el área de estudio**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de Registro</b>
Tropiduridae	<i>Tropidurus sp</i>	Lagartija común	Directo
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	geko	Directo

Fuente: CESEL S.A.

- Índices comunitarios**

En el cuadro 4.2.3-8 se presenta los resultados obtenidos al realizar el análisis de los valores de la diversidad biológica en el área de estudio. El Índice de Shannon Wiener H', varía desde los H= 0,69 (FA-01) a 0,0 (FA-02) decits/ind., las que son considerados de baja a nula diversidad respectivamente.

En lo referente al índice de Margalef varía entre 1,44 (FA-01) a 0,0 (FA-02) indicando ambientes de baja a nula diversidad. Para el Índice de Simpson se tiene que la estación de monitoreo FA-01 obtuvo el mayor valor con 0,5, mientras que la estación FA-02 con 0,0. Considerando que el valor mínimo para este índice es 0 (nula diversidad), el área de estudio presenta relativa diversidad, partiendo de la base de que un sistema es más diverso cuanto menos dominancia de especies hay y la distribución es más equitativa.

El índice de Pielou los resultados del monitoreo se tiene que las estaciones FA-01 y FA-02 obtuvieron valores de 1,0 y sin resultados respectivamente, indicando que en la estación FA-01 las especies dos especies registradas se distribuyen equitativamente.

**Cuadro 4.2.3-8**

**Resultados de riqueza, abundancia e índices de diversidad por estaciones de muestreo en el área de estudio**

<b>Índices</b>	<b>Estaciones de monitoreo</b>	
	<b>FA-01</b>	<b>FA-02</b>
<b>Riqueza (S)</b>	2	0
<b>Abundancia (N)</b>	2	0
<b>Simpson_1-D</b>	0.5	--
<b>Shannon (H')</b>	0.6931	0
<b>Margalef (DMg)</b>	1.443	0
<b>Pielou (J')</b>	1	--

Fuente: CESEL S.A.

**d. Especies protegidas**

En la evaluación de la fauna silvestre, no se ha registro ningún especie de mamíferos y reptiles categorizados o considerados dentro de las listas de protección nacional e internacional.

En lo referente a las aves se registran 4 especies en la lista de protección menor de la IUCN en Preocupación Menor (LC) que a continuación se detalla:

**Cuadro 4.2.3-9**

**Listado de especies de aves identificadas en algún estado de conservación**

Nombre científico	Nombre común	DS 004-2014-MINAGRI	CITES	UICN
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	-	-	LC
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	-	-	LC
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	turtupilín	-	-	LC
<i>Furnaris leucopus</i>	hornero	-	-	LC

IUCN. LC: Preocupación menor.

Fuente: CESEL S.A.

**E. Conclusiones**

- En el área de estudio presenta baja diversidad de fauna silvestre debido a la intervención antrópica y reducida cubierta vegetal.
- Se registro de manera indirecta una especie de mamífero mayor *Lycalopex culpaeus* “zorro de Sechura” y un registro directo una especie de roedor *Auliscomys pictus*.
- Se registraron 8 especies de aves en el cual la familia más representativa es Fringillidae con 3 especies.
- Se registraron 2 especies de reptiles.
- En el área de estudio no se registran mamíferos ni reptiles en alguna categoría de protección nacional e internacional, mientras que en las aves se tienen 4 especies en la lista de protección menor de la IUCN.