

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO (EIA-D)

## PROYECTO “ENLACE 500 KV HUÁNUCO- TOCACHE-CELENDÍN-TRUJILLO, AMPLIACIONES Y SUBESTACIONES ASOCIADAS”

### LINEA BASE BIOLÓGICA

Titular:



Elaborado por:

INERCO CONSULTORIA PERÚ S.A.C



septiembre de 2025

## TABLA DE CONTENIDO

4.2	MEDIO BIÓTICO .....	5
4.2.1	Introducción .....	5
4.2.2	Metodología aplicable al medio biológico.....	6
4.2.2.1	Diseño de muestreo .....	7
4.2.2.2	Selección de los grupos taxonómicos para evaluar .....	7
4.2.3	Formación ecológica .....	56
4.2.3.1	Ecorregiones .....	56
4.2.3.2	Zonas de Vida .....	59
4.2.3.3	Ecosistemas .....	69
4.2.3.4	Cobertura vegetal .....	78

## TABLAS

TABLA 4.2.2-1 SOLICITUDES Y MODIFICACIONES DE ESTACIONES DE MUESTREO Y ESPECIALISTAS .....	6
TABLA 4.2.2-2 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA BASADO EN LA SUPERFICIE A INVENTARIAR.....	9
TABLA 4.2.2-3 ESTACIONES DE MUESTREO POR ZONA DE INFLUENCIA – TEMPORADA SECA .....	12
TABLA 4.2.2-4 ESTACIONES DE MUESTREO POR ZONA DE INFLUENCIA – TEMPORADA HÚMEDA.....	13
TABLA 4.2.2-5 ESTACIONES DE EVALUACIÓN DE FLORA Y FAUNA – TEMPORADA SECA .....	15
TABLA 4.2.2-6 ESTACIONES DE EVALUACIÓN DE FLORA Y FAUNA – TEMPORADA HÚMEDA .....	16
TABLA 4.2.2-7 ÍNDICE DE ESPECIES DECRECIENTES O DESEABLES .....	21
TABLA 4.2.2-8 ÍNDICE FORRAJERO .....	22
TABLA 4.2.2-9 ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL SUELO .....	22
TABLA 4.2.2-10 ÍNDICE DE VIGOR .....	22
TABLA 4.2.2-11 CATEGORÍAS DE CONDICIÓN DEL PASTIZAL .....	23
TABLA 4.2.2-12 VALORES USADOS PARA CALCULAR EL ÍNDICE DE OCURRENCIA PARA LOS TIPOS DE EVIDENCIA DE MAMÍFEROS MAYORES.....	48
TABLA 4.2.2-13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES TAXAS .....	49
TABLA 4.2.3-1 ECORREGIONES DEL PROYECTO .....	56
TABLA 4.2.3-2 ZONAS DE VIDA DEL PROYECTO .....	59
TABLA 4.2.3-3 ECOSISTEMAS IDENTIFICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	70
TABLA 4.2.3-4 COBERTURA VEGETAL REGISTRADA EN EL PROYECTO .....	79

## FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 4.2.3-1 COBERTURA AGRICULTURA COSTERA Y ANDINA .....	80
FOTOGRAFÍA 4.2.3-2 COBERTURA ÁREA DE NO BOSQUE AMAZÓNICO.....	81
FOTOGRAFÍA 4.2.3-3 COBERTURA ÁREA URBANA .....	81
FOTOGRAFÍA 4.2.3-4 COBERTURA BOFEDAL .....	83
FOTOGRAFÍA 4.2.3-5 COBERTURA BOSQUE DE COLINA ALTA .....	84

FOTOGRAFÍA 4.2.3-6 COBERTURA BOSQUE DE MONTAÑA .....	85
FOTOGRAFÍA 4.2.3-7 COBERTURA BOSQUE DE MONTAÑA ALTIMONTANO .....	86
FOTOGRAFÍA 4.2.3-8 COBERTURA BOSQUE DE MONTAÑA BASIMONTANO .....	87
FOTOGRAFÍA 4.2.3-9 COBERTURA BOSQUE DE MONTAÑA MONTANO .....	88
FOTOGRAFÍA 4.2.3-10 COBERTURA BOSQUE DE TERRAZA BAJA .....	90
FOTOGRAFÍA 4.2.3-11 COBERTURA BOSQUE MONTANO OCCIDENTAL ANDINO.....	92
FOTOGRAFÍA 4.2.3-12 COBERTURA BOSQUE SECO DE MONTAÑA.....	94
FOTOGRAFÍA 4.2.3-13 COBERTURA BOSQUE SECO TIPO SABANA.....	95
FOTOGRAFÍA 4.2.3-14 COBERTURA BOSQUE XÉRICO INTERANDINO .....	97
FOTOGRAFÍA 4.2.3-15 COBERTURA CARDONAL.....	98
FOTOGRAFÍA 4.2.3-16 COBERTURA DESIERTO COSTERO .....	99
FOTOGRAFÍA 4.2.3-17 COBERTURA LAGUNAS, LAGOS Y COCHAS.....	99
FOTOGRAFÍA 4.2.3-18 COBERTURA MATORRAL ARBUSTIVO .....	102
FOTOGRAFÍA 4.2.3-19 COBERTURA PAJONAL ANDINO.....	104
FOTOGRAFÍA 4.2.3-20 COBERTURA PLANTACIÓN FORESTAL .....	105
FOTOGRAFÍA 4.2.3-21 COBERTURA RÍO.....	105

## FIGURAS

FIGURA 4.2.2-1 ESCALA DE VALORES SEMICUANTITATIVA DE BRAUN-BLANQUET (1964) PARA EPÍFITAS NO VASCULARES .....	29
FIGURA 4.2.2-2 DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS ESTRATOS PARA LA EVALUACIÓN DE EPIFITAS VASCULARES .....	30
FIGURA 4.2.2-3 CONFIGURACIÓN DE LA PARCELA DE MEDICIÓN DE SELVA ALTA ACCESIBLE, SELVA ALTA DIFÍCIL Y ZONA HIDROMÓRFICA .....	25
FIGURA 4.2.2-4 CONFIGURACIÓN DE LA PARCELA DE MEDICIÓN PARA COSTA Y SIERRA.....	26
FIGURA 4.2.2-5 UNIDAD DE MUESTRO FORESTAL O PARCELA FORESTAL .....	27

## 4.2 MEDIO BIÓTICO

### 4.2.1 Introducción

El presente capítulo correspondiente a la Línea Base Biológica, forma parte del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto "Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas" y deriva de las labores de campo realizadas en el Área de Estudio, siendo complementado además mediante la recopilación y análisis de información secundaria representativa (abarcando publicaciones de artículos de investigación, estudios ambientales, informes de instituciones estatales y/o privadas, entre otros).

En la interacción entre medio biológico y el medio físico existe un flujo de energía que puede visualizarse en la estructura trófica y/o en los ciclos de la materia, mediante una interacción recíproca (Andersson et al., 2000), por ello, la evaluación del medio biológico brinda información importante sobre las condiciones ambientales donde se pretenda desarrollar un determinado proyecto o una actividad en curso.

Para la ejecución de las evaluaciones en campo se obtuvo previamente la autorización correspondiente para ecosistemas terrestres ante el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR mediante la Resolución de Dirección General N° D000231-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS y sus modificatorias (**Tabla 4.2.2-1**). Las labores de campo se evaluaron de manera integral para los ecosistemas terrestres: las comunidades de flora, recursos forestales, ornitofauna, mastofauna, herpetofauna y artropofauna. Para los ecosistemas acuáticos<sup>1</sup>: las comunidades de fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos, macrófitas y neoton (peces).

La caracterización biológica también consideró la recopilación y análisis de datos relevantes basándose en los criterios de proyectos lineales de energía, así como los lineamientos técnicos específicos para ecosistemas particulares, todo ello con la finalidad de establecer un marco que permita la propuesta y aplicación efectiva de medidas de manejo que permitan proteger la biodiversidad del Área de Estudio.

De esta manera, el presente documento se ha elaborado considerando dos enfoques: (1) Desde el punto de vista estructural y funcional, a partir de la identificación de las unidades de vegetación, la caracterización e interacciones de la flora y fauna presente, y la identificación de servicios ecosistémicos; y (2) Desde el punto de vista de sensibilidad, a partir de la identificación de áreas importantes para la conservación (ANP, IBA, EBA, Ecosistemas frágiles, Hábitat críticos), amenazas para la biodiversidad y la identificación de las especies de interés para la conservación en el Área de Estudio que presentan un nivel de sensibilidad, esto debido a que se pueden encontrar consideradas en dispositivos de conservación nacional e internacional, constituir recursos genéticos de importancia,

---

<sup>1</sup> Mediante el Decreto Supremo N° 013-2023-MINAM se derogó el Decreto Supremo N° 013-2020-PRODUCE, Decreto Supremo que aprueba lineamientos para la autorización de colecta de recursos hidrobiológicos para el levantamiento de línea de base de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios o para monitoreos hidrobiológicos previstos en dichos documentos.

presentar algún nivel de endemismo, distribución geográfica restringida y/o por ser de uso local.

#### 4.2.2 Metodología aplicable al medio biológico

La descripción del medio biótico (flora y fauna) tiene por objetivo registrar las formas de vida albergadas en zonas representativas de la zona de estudio y las interacciones ecológicas de los mismos con su entorno, este registro permite conocer el estado actual de la presencia de organismos y las poblaciones de los mismos en las ecorregiones motivo de estudio, de acuerdo a las zonas evaluadas; reportándose además las zonas afectadas por las actividades antropogénicas dentro de este ecosistema.

Tal como se mencionó, para la ejecución de las evaluaciones en campo se obtuvo previamente la autorización correspondiente ante la entidad competente, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), para la evaluación de ecosistemas terrestres fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y bajo la normativa vigente. Cabe precisar que la autorización obtenida presentó modificatorias, los detalles se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.2.2-1**  
**Solicitudes y modificaciones de estaciones de muestreo y especialistas**

Entidad	Objetivo de la Solicitud	Resolución	Fecha	Características
SERFOR	Obtener la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del Instrumento de gestión ambiental - Línea base biológica para el Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”	Resolución de Dirección General N° D000231-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS correspondiéndole el Código de Autorización N° AUT-EP-2024-114	31 de mayo de 2024	58 estaciones de muestreo de flora y fauna silvestre aprobadas y 45 profesionales especialistas aprobados.
	MODIFICAR el Anexo 1 del Artículo 2° de la Resolución de Dirección General N° D000231-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (31/05/2024) en el extremo de actualizar la lista de profesionales.	Resolución de Dirección General N° D000298-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	01 de agosto de 2024	58 estaciones de muestreo de flora y fauna silvestre aprobadas y 60 profesionales especialistas aprobados.
	MODIFICAR la Resolución de Dirección General N° D000231-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (31/05/2024) en el extremo de actualizar la lista de especialistas.	Resolución de Dirección General N° D000363-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	06 de setiembre de 2024	58 estaciones de muestreo de flora y fauna silvestre aprobadas y 59 profesionales especialistas aprobados.

Entidad	Objetivo de la Solicitud	Resolución	Fecha	Características
	Modificar el Plan de trabajo aprobado mediante RDG N° D000231-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (31/05/2024) en el extremo de actualizar las estaciones de muestreo.	INF TEC D000006-2025-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA	03 de enero de 2025	63 estaciones de muestreo de flora y fauna silvestre aprobadas y 59 profesionales especialistas aprobados.
	Modificar el Plan de trabajo aprobado mediante RDG N° D000231-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (31/05/2024) en el extremo de actualizar las metodologías de las taxa de: mamíferos menores voladores, recursos forestales y epífitas.	INF TEC D000058-2025-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA	22 de enero de 2025	63 estaciones de muestreo de flora y fauna silvestre aprobadas y 59 profesionales especialistas aprobados.

Elaboración: INERCO Consultoría Perú S.A.C.

#### **Ver Anexo 4.2.2 - 01 Autorización de Estudios del Patrimonio en el marco de instrumentos de gestión ambiental**

#### **Ver Anexo 4.2.2 - 03 Actas de conformidad de evaluación a campo en temporada seca y húmeda**

Finalmente, con respecto a los recursos hidrobiológicos, se indica que, el proyecto se ha acogido a lo establecido en el artículo 21 del Decreto Supremo N.° 013-2023-MINAM. En ese sentido, no corresponde contar con una autorización específica para la colecta de recursos hidrobiológicos.

##### **4.2.2.1 Diseño de muestreo**

La etapa de campo comprende la evaluación in situ en el área de estudio, la evaluación de gabinete comprende el análisis e interpretación de la data obtenida, y presentación de un informe preliminar e informe final.

El planeamiento de la evaluación biológica considera los siguientes criterios Metodológicos generales:

- Selección de los grupos taxonómicos a evaluar.
- Elección de las variables biológicas.
- Número de Sectores de Muestreo.
- Esfuerzo de Muestreo.
- Tamaño de Unidad Muestral.

##### **4.2.2.2 Selección de los grupos taxonómicos para evaluar**

La naturaleza de los ecosistemas es multidimensional sea que se considere su naturaleza espacial, su naturaleza temporal o sus características estructurales (Holling, 1992). Esto obliga a considerar múltiples variables para caracterizar el ecosistema considerando su

integridad (Leo & Levin, 1997). Por ello, para la evaluación biológica se empleará diferentes grupos taxonómicos para estimar los patrones espaciales y temporales de variación de la biodiversidad.

Asimismo, teniendo en consideración los componentes y actividades del presente proyecto, así como los referentes bibliográficos de afectación biológica, se determinó la evaluación de los grupos de flora, recursos forestales, aves, mamíferos, anfibios y reptiles y artrópodos; así como de los componentes hidrobiológicos que incluyen la evaluación y análisis de fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos y neoton. Todos los grupos taxonómicos seleccionados son conocidos y bajo los cuales existen clasificaciones que indican su grado de amenaza y sensibilidad a la presencia del hombre. Para el análisis, se realizó un análisis ecológico detallado de la flora, ornitofauna, mastofauna, herpetofauna, artropofauna y la comunidad hidrobiológica.

#### 4.2.2.2.1 Determinación del número de estaciones de muestreo

Con la finalidad de determinar el número de estaciones de muestreo en campo, se aplicaron criterios cualitativos y cuantitativos relacionados a la extensión, representatividad y sensibilidad de la cobertura vegetal presente en el área de estudio. Si bien, lo preciso es realizar la determinación de las estaciones, con las unidades de muestreo, estas se determinaron en campo una vez que el especialista realizó la identificación in situ. No obstante, se utilizó como base el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal del MINAM, para determinar las estaciones de muestreo.

Como marco referencial se han aplicado las recomendaciones emitidas por entidades estatales a través de las siguientes publicaciones:

- MINAM 2018 “Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación Ambiental - SEIA” / Ministerio del Ambiente, Lima.
- MINAM 2015 “Guía de inventario de la fauna silvestre” / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural – Lima.
- MINAM 2015 “Guía de inventario de la flora y vegetación” / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural - Lima.

Para realizar el cálculo de las unidades muestrales para las coberturas, este se realizó tomando de referencia la fórmula establecida para el tamaño mínimo de la muestra de la “Guía de Inventario de la Flora y la Vegetación” (MINAM, 2015), que corresponde a:

$$N = a + b(S)$$

Dónde:

- N = superficie total de la muestra (ha)
- S = superficie total a evaluar del área del proyecto (ha)
- a = 5



- $b = 0.001$

Luego de determinar la superficie total de la muestra (N), se procede a dividir este valor entre el tamaño de la unidad muestral para cada tipo de cobertura vegetal, como se establece en la siguiente Tabla. Este número resultante representa el número de unidades muestrales a utilizar y será distribuido en cada tipo de vegetación detallada y de manera proporcional a sus superficies.

**Tabla 4.2.2-2**  
**Cálculo del Tamaño de la Muestra Basado en la Superficie a Inventariar**

Superficie (ha)	Número de Puntos de Muestreo
< 1000	6
5000	10
10 000	15
20 000	25
30 000	35
> 50 000	55

Fuente: Guía de inventario de la flora y vegetación, MINAM, 2015.  
Elaboración: INERCO Consultoría Perú S.A.C.

Adicionalmente, basado en la referencia del número de estaciones por área, se tomó en cuenta la forma del trazo de la línea de transmisión y sus componentes, para tener una buena representatividad. Otro criterio adicional considerado, es la presencia ríos, lagunas y bofedales, siendo estos últimos ambientes frágiles que requieren una descripción representativa.

El área de estudio presenta 21 coberturas vegetales según el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015). Dentro de ellas, se seleccionan coberturas con ambientes naturales (18) y otros antropogénicos (3), de éstos últimos se registran: Área Urbana (U), Agricultura costera y Andina (Agri) y Área de no Bosque Amazónico (Anoba).

Como ya se mencionó anteriormente, la zona del estudio, según el Mapa de Nacional de Cobertura Vegetal del MINAM, se encuentra en su mayoría en zona antropogénica, perteneciente a la cobertura Área de no Bosque Amazónico (Anoba), la cual en gran parte se encuentra en centros poblados y/o zonas en donde se observan cultivos. Para esta zona se seleccionaron cinco (05) estaciones de muestreo estratégicamente ubicadas en Zonas de Amortiguamiento (ZA) y de gran relevancia para la biodiversidad. Por otro lado, se seleccionaron cuatro (04) estaciones de muestreo para la cobertura de Agricultura costera y andina (Agri), considerando la extensión de estas áreas en el proyecto y a la flora y fauna que puede estar presente en estas áreas. Es preciso mencionar que la cobertura antropogénica Área Urbana, no se evaluó debido a su naturaleza y baja representatividad ante la flora y fauna nativa de la zona, ya que estas áreas presentan un gran impacto.

Por recomendación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) en la CARTA N° 00114-2024-SENACE-PE/DEIN (31.07.2024) y sus anexos, se añadieron estaciones de muestreo y, debido a diversos factores como la inaccesibilidad y/o la falta de autorización para ingresar a ciertos territorios, algunas

estaciones tuvieron que ser reubicadas. Las ubicaciones y reubicaciones de las estaciones se detallan en los siguientes párrafos. Con base en lo mencionado anteriormente y en la identificación realizada por el especialista botánico in situ, finalmente se determinó que seis (06) estaciones se ubicaron en la cobertura de Área de no bosque amazónico y otras cuatro (04) estaciones en la cobertura de Agricultura costera y andina.

Por otro lado, para evaluar la cobertura Río (R), se llevó a cabo la evaluación de la vegetación ribereña en conjunto con las estaciones que se encuentran próximos a los principales ríos que atraviesan el área de estudio.

Inicialmente se establecieron 58 estaciones de muestreo conforme a los criterios previamente mencionados, mismas que fueron aprobadas con Resolución de Dirección General N° D000231-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (31.05.2024). No obstante, durante la evaluación de campo realizada en la época seca, fue necesario reubicar algunas estaciones. Esta reubicación se llevó a cabo por diversos motivos, siguiendo los criterios de los especialistas y los previamente establecidos, con el fin de mantener la representatividad de la cobertura vegetal en la que se encontraban. A continuación, se detallan las estaciones reubicadas:

- BL-03: La estación se reubicó en 17 M – 718619 E – 9120391 N debido a que esta se encontraba ubicada en un valle que actualmente se usa como relleno sanitario.
- BL-04: La estación se reubicó en 17 M – 738233 E – 9160892 N por motivos de seguridad, ya que esta se encontraba ubicada en una zona donde se realiza minería informal de cal.
- BL-05: La estación se reubicó en 17 M – 743734 E – 9184884 N por motivos de seguridad, ya que esta se encontraba ubicada en una zona donde se realiza minería informal de cal.
- BL-28: La estación se reubicó en 18 L – 225681 E – 9083377 N, por motivos de seguridad, ya que esta se encontraba en una zona de difícil acceso. Se realizó la evaluación de flora y mastozoología menores terrestres y voladores. Sin embargo, los especialistas de recursos forestales, epífitas, ornitología, herpetología y mastozoología mayores no llevaron a cabo sus evaluaciones por motivos de seguridad, debido a la presencia de cultivos ilícitos y a las advertencias de la población local tras el ingreso del personal que sí realizó sus evaluaciones.
- BL-36: La estación se reubicó en 18 L – 281963 E – 9040377 N por motivos de seguridad, ya que esta se encontraba en una zona de difícil acceso.
- BL-39: La estación se reubicó en 18 L – 300359 E – 9044071 N por motivos de seguridad, ya que esta se encontraba en una zona de difícil acceso.
- BL-41: La estación se reubicó en 18 L – 312150 E – 9048513 N debido a que, a pesar de haber obtenido autorización de la unidad poblacional, el propietario de la zona no proporcionó autorización a los especialistas para el ingreso al área.
- BL-43: La estación se encontraba ubicada inicialmente en áreas del ecosistema frágil de San Pedro de Chonta. Debido a la inaccesibilidad y por motivos de seguridad, con aprobación del acompañamiento de SENACE, se procedió a su reubicación en 18 L – 322587 E – 9047993 N (fuera del área del ecosistema frágil).

- BL-46: La estación se reubicó en 18 L – 376699 E – 9030474 N debido a que, a pesar de haber solicitado permiso a los propietarios de los terrenos previo a la salida de línea base biológica, el propietario de la zona no proporcionó autorización a los especialistas para el ingreso al área.
- BL-52: La estación se reubicó en 18 L – 394204 E – 8958028 N por motivos de seguridad, ya que esta se encontraba en una zona de difícil acceso.
- BL-55: La estación se reubicó en 18 L – 381638 E – 8928551 N por motivos de seguridad, ya que esta se encontraba en una zona de difícil acceso.
- BL-56: La estación se reubicó en 18 L – 380579 E – 8926910 N por motivos de seguridad, ya que esta se encontraba en una zona de difícil acceso.
- BL-57: La estación se reubicó en 18 L – 380835 E – 8918671 N debido a que, a pesar de haber solicitado permiso a los propietarios de los terrenos previo a la salida de línea base biológica, el propietario de la zona no proporcionó autorización a los especialistas para el ingreso al área.
- BL-58: La estación se reubicó en 18 L – 374306 E – 8908037 N debido a que a pesar de haber obtenido la autorización de ingreso a territorio comunal de la comunidad campesina San Juan de Marambuco en el momento de la evaluación, no proporcionó autorización para realizar evaluaciones en sus territorios y/o zonas aledañas.

Asimismo, siguiendo las recomendaciones manifestadas por el SERFOR en el INF TEC N° D000797-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA (19.07.2024) y por SENACE en la CARTA N° 00114-2024-SENACE-PE/DEIN (31.07.2024) y sus anexos, se realizó la adición de estaciones con el fin de cubrir la representatividad de las coberturas solicitadas. A continuación, se detallan las estaciones adicionadas y la cobertura a la que corresponden:

- BL-27A: Esta estación se añadió para cubrir más representatividad de la cobertura vegetal de bofedal, esta se ubicó en 18 M – 186528 E – 9124594 N.
- BL-28A: Esta estación se añadió por la identificación de una posible nueva unidad de vegetación, esta se ubicó en 18 L – 226190 E – 9086769 N. La cual, de corresponder, será descrita en la línea base biológica.
- BLNVO-58: Esta estación se añadió para evaluar las lagunas que se superponen con el área de estudio del proyecto, esta se ubicó en 18 L – 390046 E – 8990041 N.
- BLNVO-60: Esta estación se añadió para evaluar las lagunas que se superponen con el área de estudio del proyecto, esta se ubicó en 18 L – 390530 E – 8989180 N.

Posteriormente, en el marco de la optimización del trazo, se consideró adicionar estaciones de muestreo con la finalidad de realizar el registro en zonas que merecen atención.

- BL-17A: Esta estación se añadió para cubrir una mayor representatividad de la zona de amortiguamiento del Coto de Caza de Sunchubamba, esta se ubicó en 17 M – 781862 E – 9199010 N.

- BL-12: La estación se reubicó en 17 M – 748663 E – 9190500 N, esto con la finalidad de representar debidamente la cobertura presente en la zona. Por ello, los especialistas abarcaron otras zonas con similares características, obteniendo así mayor información representativa.
- BL-13: La estación se reubicó en 17 M – 750672 E – 9191231 N, esto con la finalidad de representar debidamente la cobertura presente en la zona. Por ello, los especialistas abarcaron otras zonas con similares características, obteniendo así mayor información representativa.

Las reubicación y adición de estaciones de muestreo mencionadas previamente se aprobaron mediante el Informe Técnico N° D000006-2025-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA (03.01.25). Por lo que, las estaciones de muestreo aumentaron de 58 a 63.

En la siguiente Tabla, se observa la distribución de las estaciones de muestreo durante la Temporada Seca referente a la zona de influencia: huella, área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII).

**Tabla 4.2.2-3**  
**Estaciones de Muestreo por Zona de Influencia – Temporada Seca**

N°	Cobertura Vegetal	Huella	AID	AII	Totales
1	Agricultura costera y andina			4	4
2	Área de no bosque amazónico	1		5	6
3	Bofedal	1		2	3
4	Bosque de colina alta			1	1
5	Bosque de montaña			2	2
6	Bosque de montaña altimontano	1		1	2
7	Bosque de Montaña basimontano	2	1	2	5
8	Bosque de montaña montano		2	4	6
9	Bosque de terraza baja			1	1
10	Bosque montano occidental andino			2	2
11	Bosque seco de montaña			2	2
12	Bosque xérico interandino	2		4	6
13	Cardonal	2		5	7
14	Lagunas, lagos y cochas			1	1
15	Matorral arbustivo		4	4	8
16	Pajonal andino	3		2	5
17	Plantación forestal	1	1		2
<b>Total de estaciones</b>		<b>13</b>	<b>8</b>	<b>42</b>	<b>63</b>
<b>% por Zona</b>		<b>20.63%</b>	<b>12.70%</b>	<b>66.67%</b>	<b>100%</b>

Elaboración: INERCO Consultoría Perú S.A.C.

Sin embargo, debido a distintos motivos como inaccesibilidad debido a la accidentada geografía de la zona, problemáticas sociales y/o seguridad del personal, las estaciones BL-23, BL-24, BL-28A, y BL-32 fueron reubicadas. Por lo que, en la siguiente Tabla, se observa

la distribución de las estaciones de muestreo durante la Temporada Húmeda referente a la zona de influencia: huella, área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII).

**Tabla 4.2.2-4**  
**Estaciones de Muestreo por Zona de Influencia – Temporada Húmeda**

N°	Cobertura Vegetal	Huella	AID	AII	Totales
1	Agricultura costera y andina			4	4
2	Área de no bosque amazónico	1		5	6
3	Bofedal	1		2	3
4	Bosque de colina alta			1	1
5	Bosque de montaña			2	2
6	Bosque de montaña altimontano	1		1	2
7	Bosque de Montaña basimontano	2	1	2	5
8	Bosque de montaña montano		2	4	6
9	Bosque de terraza baja			1	1
10	Bosque montano occidental andino			2	2
11	Bosque seco de montaña			2	2
12	Bosque xérico interandino	2		4	6
13	Cardonal	2		5	7
14	Lagunas, lagos y cochas			1	1
15	Río			1	1
16	Matorral arbustivo		4	3	7
17	Pajonal andino	2		3	5
18	Plantación forestal	1	1		2
<b>Total de estaciones</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>43</b>	<b>63</b>
<b>% por Zona</b>		<b>19.05%</b>	<b>12.70%</b>	<b>68.25%</b>	<b>100%</b>

Elaboración: INERCO Consultoría Perú S.A.C.

En relación a los criterios que se tomaron para determinar la ubicación y número de estaciones, para la evaluación de los componentes biológicos de flora y fauna, previo a la primera salida de campo (Temporada Seca) se plantearon 58 estaciones de muestreo de flora y fauna silvestre distribuidas a lo largo del área de la línea de transmisión y en las coberturas vegetales significativas que ésta atraviesa, esto para asegurar la representatividad de éstas en el estudio; por lo tanto, se consideró un mínimo de aquellas coberturas que presentan impacto antropogénico como Área de no Bosque Amazónico (Ano-ba), en donde se observó la presencia de viviendas, así como en relación a los principales componentes dentro del área de influencia tanto directa como indirecta.

La evaluación de flora y fauna silvestre se planteó en llevarla a cabo en todas las estaciones de muestreo. Por lo que, como se mencionó párrafos atrás, debido a las cinco (05) estaciones de muestreo adicionales, se tiene un total de 63 estaciones.

Posterior a la evaluación de campo, se definieron las unidades de vegetación en las que se emplazaron las estaciones y se realizaron las evaluaciones correspondientes de flora,

y fauna. A continuación, se presentan las ubicaciones de las estaciones de evaluación para la temporada seca y la temporada húmeda, según las unidades de vegetación a las que pertenecen. Es importante mencionar que, como se indicó en párrafos previos, las estaciones BL-23, BL-24, BL-28A y BL-32 fueron reubicadas, por lo que presentan ubicaciones distintas entre temporadas, aunque en todos los casos mantienen su pertenencia a la misma unidad de vegetación previamente asignada.



**Tabla 4.2.2-5**  
**Estaciones de Evaluación de Flora y Fauna Silvestre – Temporada Seca**

Estación	Coordenadas UTM WGS 84			Altitud msnm	Unidad de Vegetación		Área	Componente	Departamento	Provincia	Distrito
	Zona	Este	Norte								
BL-01	17 L	719438	9112639	256	Cardonal	Car	Huella	LT	La Libertad	Trujillo	Huanchaco
BL-02	17 M	718818	9117045	296	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Trujillo	Huanchaco
BL-03	17 M	718619	9120391	473	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Ascope	Chicama
BL-04	17 M	738233	9160892	541	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Gran Chimú	Cascas
BL-05	17 M	743734	9184884	2 983	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	All	LT	Cajamarca	Contumaza	Contumaza
BL-06	17 M	719156	9131774	800	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Ascope	Chicama
BL-07	17 M	718882	9134734	575	Cardonal	Car	Huella	LT	La Libertad	Ascope	Chicama
BL-08	17 M	728519	9151830	446	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Ascope	Chicama
BL-09	17 M	739113	9161560	520	Zona de cultivos	Zc	All	LT	La Libertad	Gran Chimú	Cascas
BL-10	17 M	740066	9175545	1 711	Bosque seco de montaña	Bs-mo	All	LT	La Libertad	Gran Chimú	Cascas
BL-11	17 M	743261	9180935	2 636	Bosque montano occidental andino	Bm-oca	All	LT	La Libertad	Gran Chimú	Cascas
BL-12	17 M	748663	9190500	2 733	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	All	LT	Cajamarca	Contumaza	Contumaza
BL-13	17 M	750672	9191231	2 292	Bosque montano occidental andino	Bm-oca	All	LT	Cajamarca	Contumaza	Contumaza
BL-14	17 M	760999	9195824	1 328	Bosque seco de Huarango	Bs-hu	All	LT	Cajamarca	Contumaza	Contumaza
BL-15	17 M	769943	9198296	3 068	Plantación forestal	PF	AID	LT	Cajamarca	Cajamarca	Magdalena
BL-16	17 M	774502	9199608	3 042	Plantación forestal	PF	Huella	LT	Cajamarca	Cajamarca	San Juan
BL-17	17 M	782278	9199413	2 932	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	AID	LT	Cajamarca	Cajamarca	Jesus
BL-17A	17 M	781862	9199010	2 948	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	All	LT	Cajamarca	Cajamarca	Jesus
BL-18	17 M	789727	9204290	2 969	Humedal mesoandino	Hu-ma	All	LT	Cajamarca	Cajamarca	Llacanora
BL-19	17 M	805641	9219347	3 756	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	Huella	LT	Cajamarca	Celendin	Sucre
BL-20	17 M	810970	9226962	3 287	Matorral arbustivo subhúmedo	Ma-sh	AID	LT	Cajamarca	Celendin	Sucre
BL-21	17 M	816104	9212821	3 634	Bofedal	Bo	All	LT	Cajamarca	Celendin	Oxamarca
BL-22	17 M	818819	9207195	3 891	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	All	LT	Cajamarca	San Marcos	Gregorio Pita
BL-23	17 M	823372	9188289	3 020	Zona de cultivos	Zc	All	LT	Cajamarca	San Marcos	Jose Manuel Quiroz
BL-24	17 M	827230	9165434	3 607	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	Huella	LT	Cajamarca	Cajabamba	Condebamba
BL-25	18 M	172290	9147343	3 916	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	All	LT	La Libertad	Sanchez Carrion	Marcabal
BL-26	18 M	179633	9134485	2 410	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	All	LT	La Libertad	Sanchez Carrion	Curgos
BL-27	18 M	187551	9124665	3 871	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	Huella	LT	La Libertad	Sanchez Carrion	Chugay
BL-27A	18 M	186528	9124594	3 836	Bofedal	Bo	All	LT	La Libertad	Sanchez Carrion	Sarin
BL-28	18 L	225681	9083377	1 606	Monte ribereño	Mo-rib	All	LT	La Libertad	Pataz	Taurija
BL-28A	18 L	226190	9086769	1 693	Bosque seco de Huarango	Bs-hu	All	LT	La Libertad	Pataz	Taurija
BL-29	18 L	226304	9083733	1 833	Bosque xérico interandino	Bxe-in	Huella	LT	La Libertad	Pataz	Taurija
BL-30	18 L	226725	9082041	1 689	Bosque xérico interandino	Bxe-in	All	LT	La Libertad	Pataz	Taurija
BL-31	18 L	230108	9076881	1 770	Bosque xérico interandino	Bxe-in	Huella	LT	La Libertad	Pataz	Taurija
BL-32	18 L	233564	9073326	1 788	Bosque xérico interandino	Bxe-in	All	LT	La Libertad	Pataz	Urpay
BL-33	18 L	244146	9064584	3 437	Zona de cultivos	Zc	All	LT	La Libertad	Pataz	Santiago de Challas
BL-34	18 L	255227	9054595	2 655	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	AID	LT	Huanuco	Marañon	Huacrachuco
BL-35	18 L	274863	9039791	3 620	Bofedal	Bo	Huella	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-36	18L	281963	9040377	3 189	Bosque de montaña altimontano	Bm-al	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-37	18 L	283347	9041651	3 144	Bosque de montaña altimontano	Bm-al	Huella	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-38	18 L	304232	9043814	2 236	Bosque de montaña montano	Bm-mo	AID	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-39	18L	300359	9044071	2 200	Bosque de montaña montano	Bm-mo	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-40	18 L	314942	9048481	1 653	Bosque de montaña basimontano	Bm-ba	AID	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-41	18 L	312150	9048513	2 042	Bosque de montaña montano	Bm-mo	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-42	18 L	317035	9048787	1 462	Bosque de montaña basimontano	Bm-ba	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-43	18 L	322587	9047993	1 521	Bosque de montaña basimontano	Bm-ba	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-44	18 L	331991	9053324	769	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-45	18 L	350848	9054205	603	Bosque de montaña	Bm	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-46	18 L	376699	9030474	574	Anoba	Ano-ba	Huella	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Pucayacu

Estación	Coordenadas UTM WGS 84			Altitud msnm	Unidad de Vegetación		Área	Componente	Departamento	Provincia	Distrito
	Zona	Este	Norte								
BL-47	18 L	389771	8987200	615	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Luyando
BL-48	18 L	393072	8964129	743	Bosque de montaña	Bm	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-49	18 L	393567	8958195	712	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-50	18 L	394409	8956096	1 161	Anoba	Ano-ba	Huella	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-51	18 L	393897	8953939	743	Monte ribereño	Mo-rib	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-52	18 L	394204	8958028	960	Anoba	Ano-ba	Huella	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-53	18 L	388609	8944383	1 181	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-54	18 L	382129	8930859	2 380	Bosque de montaña montano	Bm-mo	AID	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-55	18 L	381638	8928551	2 566	Bosque de montaña montano	Bm-mo	All	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-56	18 L	380579	8926910	2 614	Bosque de montaña montano	Bm-mo	All	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-57	18 L	380835	8918671	2 180	Zona de cultivos	Zc	All	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-58	18 L	374306	8908037	2 696	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	AID	LT	Huanuco	Huanuco	Santa María del Valle
BLNVO-58	18 L	390046	8990041	684	Bosque de montaña	Bm	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Pueblo Nuevo
BLNVO-60	18 L	390530	8989180	677	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Pueblo Nuevo

Elaboración: Inerco Consultoría Perú S.A.C

Ver Anexo 4.2.2 - 02 Mapa de Estaciones Biológicas - Flora y Fauna Silvestre

Tabla 4.2.2-6  
Estaciones de Evaluación de Flora y Fauna Silvestre – Temporada Húmeda

Estación	Coordenadas UTM WGS 84			Altitud msnm	Unidad de Vegetación		Área	Componente	Departamento	Provincia	Distrito
	Zona	Este	Norte								
BL-01	17 L	719438	9112639	256	Cardonal	Car	Huella	LT	La Libertad	Trujillo	Huanchaco
BL-02	17 M	718818	9117045	296	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Trujillo	Huanchaco
BL-03	17 M	718619	9120391	473	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Ascope	Chicama
BL-04	17 M	738233	9160892	541	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Gran Chimú	Cascas
BL-05	17 M	743734	9184884	2 983	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	All	LT	Cajamarca	Contumaza	Contumaza
BL-06	17 M	719156	9131774	800	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Ascope	Chicama
BL-07	17 M	718882	9134734	575	Cardonal	Car	Huella	LT	La Libertad	Ascope	Chicama
BL-08	17 M	728519	9151830	446	Cardonal	Car	All	LT	La Libertad	Ascope	Chicama
BL-09	17 M	739113	9161560	520	Zona de cultivos	Zc	All	LT	La Libertad	Gran Chimú	Cascas
BL-10	17 M	740066	9175545	1 711	Bosque seco de montaña	Bs-mo	All	LT	La Libertad	Gran Chimú	Cascas
BL-11	17 M	743261	9180935	2 636	Bosque montano occidental andino	Bm-oca	All	LT	La Libertad	Gran Chimú	Cascas
BL-12	17 M	748663	9190500	2 733	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	All	LT	Cajamarca	Contumaza	Contumaza
BL-13	17 M	750672	9191231	2 292	Bosque montano occidental andino	Bm-oca	All	LT	Cajamarca	Contumaza	Contumaza
BL-14	17 M	760999	9195824	1 328	Bosque seco de Huarango	Bs-hu	All	LT	Cajamarca	Contumaza	Contumaza
BL-15	17 M	769943	9198296	3 068	Plantación forestal	PF	AID	LT	Cajamarca	Cajamarca	Magdalena
BL-16	17 M	774502	9199608	3 042	Plantación forestal	PF	Huella	LT	Cajamarca	Cajamarca	San Juan
BL-17	17 M	782278	9199413	2 932	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	AID	LT	Cajamarca	Cajamarca	Jesus
BL-17A	17 M	781862	9199010	2 948	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	All	LT	Cajamarca	Cajamarca	Jesus
BL-18	17 M	789727	9204290	2 969	Humedal mesoandino	Hu-ma	All	LT	Cajamarca	Cajamarca	Llacanora
BL-19	17 M	805641	9219347	3 756	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	Huella	LT	Cajamarca	Celendin	Sucre
BL-20	17 M	810970	9226962	3 287	Matorral arbustivo subhúmedo	Ma-sh	AID	LT	Cajamarca	Celendin	Sucre
BL-21	17 M	816104	9212821	3 634	Bofedal	Bo	All	LT	Cajamarca	Celendin	Oxamarca
BL-22	17 M	818819	9207195	3 891	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	All	LT	Cajamarca	San Marcos	Gregorio Pita
BL-23	17 M	818927	9204397	3 758	Zona de cultivos	Zc	All	LT	Cajamarca	San Marcos	Gregorio Pita
BL-24	18 M	173833	9144280	3 824	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	All	LT	La Libertad	Sanchez Carrion	Marcabal
BL-25	18 M	172290	9147343	3 916	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	All	LT	La Libertad	Sanchez Carrion	Marcabal
BL-26	18 M	179633	9134485	2 410	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	All	LT	La Libertad	Sanchez Carrion	Curgos
BL-27	18 M	187551	9124665	3 871	Pajonal andino subtipo pajonal	Pj-pj	Huella	LT	La Libertad	Sanchez Carrion	Chugay





Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Estación	Coordenadas UTM WGS 84			Altitud msnm	Unidad de Vegetación		Área	Componente	Departamento	Provincia	Distrito
	Zona	Este	Norte								
BL-27A	18 M	186528	9124594	3 836	Bofedal	Bo	All	LT	La Libertad	Sanchez Carrion	Sarin
BL-28	18 L	225681	9083377	1 606	Monte ribereño	Mo-rib	All	LT	La Libertad	Pataz	Taurija
BL-28A	18 L	254406	9056646	2 111	Bosque seco de Huarango	Bs-hu	All	LT	Huanuco	Marañon	Huacrachuco
BL-29	18 L	226304	9083733	1 833	Bosque xérico interandino	Bxe-in	Huella	LT	La Libertad	Pataz	Taurija
BL-30	18 L	226725	9082041	1 689	Bosque xérico interandino	Bxe-in	All	LT	La Libertad	Pataz	Taurija
BL-31	18 L	230108	9076881	1 770	Bosque xérico interandino	Bxe-in	Huella	LT	La Libertad	Pataz	Taurija
BL-32	18 L	232222	9074886	1 777	Bosque xérico interandino	Bxe-in	All	LT	La Libertad	Pataz	Urpay
BL-33	18 L	244146	9064584	3 437	Zona de cultivos	Zc	All	LT	La Libertad	Pataz	Santiago de Challas
BL-34	18 L	255227	9054595	2 655	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	AID	LT	Huanuco	Marañon	Huacrachuco
BL-35	18 L	274863	9039791	3 620	Bofedal	Bo	Huella	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-36	18L	281963	9040377	3 189	Bosque de montaña altimontano	Bm-al	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-37	18 L	283347	9041651	3 144	Bosque de montaña altimontano	Bm-al	Huella	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-38	18 L	304232	9043814	2 236	Bosque de montaña montano	Bm-mo	AID	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-39	18L	300359	9044071	2 200	Bosque de montaña montano	Bm-mo	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-40	18 L	314942	9048481	1 653	Bosque de montaña basimontano	Bm-ba	AID	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-41	18 L	312150	9048513	2 042	Bosque de montaña montano	Bm-mo	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-42	18 L	317035	9048787	1 462	Bosque de montaña basimontano	Bm-ba	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-43	18 L	322587	9047993	1 521	Bosque de montaña basimontano	Bm-ba	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-44	18 L	331991	9053324	769	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-45	18 L	350848	9054205	603	Bosque de montaña	Bm	All	LT	Huanuco	Marañon	Cholon
BL-46	18 L	376699	9030474	574	Anoba	Ano-ba	Huella	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Pucayacu
BL-47	18 L	389771	8987200	615	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Luyando
BL-48	18 L	393072	8964129	743	Bosque de montaña	Bm	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-49	18 L	393567	8958195	712	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-50	18 L	394409	8956096	1 161	Anoba	Ano-ba	Huella	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-51	18 L	393897	8953939	743	Monte ribereño	Mo-rib	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-52	18 L	394204	8958028	960	Anoba	Ano-ba	Huella	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Mariano Damasco Beraun
BL-53	18 L	388609	8944383	1 181	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-54	18 L	382129	8930859	2 380	Bosque de montaña montano	Bm-mo	AID	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-55	18 L	381638	8928551	2 566	Bosque de montaña montano	Bm-mo	All	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-56	18 L	380579	8926910	2 614	Bosque de montaña montano	Bm-mo	All	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-57	18 L	380835	8918671	2 180	Zona de cultivos	Zc	All	LT	Huanuco	Huanuco	Chinchao
BL-58	18 L	374306	8908037	2 696	Matorral arbustivo semiárido	Ma-sa	AID	LT	Huanuco	Huanuco	Santa María del Valle
BLNVO-58	18 L	390046	8990041	684	Bosque de montaña	Bm	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Pueblo Nuevo
BLNVO-60	18 L	390530	8989180	677	Anoba	Ano-ba	All	LT	Huanuco	Leoncio Prado	Pueblo Nuevo

Elaboración: Inerco Consultoria Perú S.A.C

Ver Anexo 4.2.2 - 02 Mapa de Estaciones Biológicas - Flora y Fauna Silvestre



#### **4.2.2.2.2 Metodología de evaluación de la flora y fauna silvestre de los ecosistemas terrestres**

Para la evaluación de los grupos taxonómicos, se consideraron las metodologías que proporcionen datos cuantitativos y cualitativos. Los grupos taxonómicos seleccionados para su caracterización comprendieron a los taxones de flora y vegetación (se incluye epífitas) y recursos forestales, y los grupos de fauna que incluyen a las aves, mamíferos (mayores, menores terrestres y menores voladores), anfibios y reptiles y artrópodos, en correspondencia con los aspectos que se señalan en los Términos de Referencia del estudio, los cuales proveen información relevante sobre el estado de conservación de los hábitats, ecosistemas y especies presentes en el área de estudio.

Para la elaboración de la línea base biológica, se contó con información primaria proveniente del levantamiento de información de campo realizados en la temporada seca (agosto 2024) y en la temporada húmeda (enero 2025). Las metodologías para la evaluación de la flora y fauna silvestre del área de estudio se consideró la evaluación cualitativa y cuantitativa mediante el uso de metodologías estandarizadas, y también según lo indicado en la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación, aprobado por Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM, Guía de Inventario de la Fauna Silvestre aprobado por Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM, Guía de evaluación del estado de ecosistemas de yunga: bosques basimontano y montano aprobada con Resolución Ministerial 183-2016-MINAM, Guía de evaluación del estado del ecosistema de bofedal y de las recomendaciones de la Guía para la elaboración de la línea base en el marco del SEIA (2018).

Es importante mencionar que todos los especímenes colectados durante el levantamiento de datos de la línea de base biológica fueron ingresados a herbarios y/o museos reconocidos a nivel nacional certificados para el almacenamiento de material biológico. **Ver Anexo 4.2.2 - 03 Constancia de depósitos**

##### **4.2.2.2.1 Evaluación de la Flora**

###### Identificación de las unidades de vegetación

Se tomó como referencia al mapa de cobertura vegetal para los límites de las unidades de vegetación, se usaron imágenes satelitales para delimitar las unidades de vegetación evaluadas en campo, se realizó búsqueda de información secundaria para definir el tipo de vegetación presente en cada unidad. Además, se tomó en cuenta los pisos altitudinales.

Finalmente, se precisa que se hizo uso de la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación MINAM (2015), del numeral 4.1.2 Criterios para elaborar el mapa de las unidades detalladas de vegetación. Por consiguiente, es importante considerar que las metodologías aplicadas en cada evaluación de flora y vegetación, epífitas y recursos forestales se llevaron a cabo siguiendo tanto las pautas establecidas en la guía como la experiencia del especialista de campo. Por ejemplo, la evaluación de epífitas se limitó a los ecosistemas de selva y a ciertas coberturas como Matorral Arbustivo y Bosques Secos, ya que su presencia en otros ecosistemas costeros y de sierra resulta poco probable debido a la falta de condiciones que puedan determinar su éxito reproductivo, como temperatura, humedad y tipo de hábitat.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Adicionalmente, para la facilidad de identificación de las unidades de vegetación, el especialista presentó un formulario y planilla de campo por cada una de las unidades de vegetación caracterizadas.

## **Ver Anexo 4.2.2 - 05 Planillas de campo de las unidades de vegetación.**

### **4.2.2.2.1.1 Evaluación de Flora y Vegetación**

#### **Transectos**

Se realizó el método de intercepción, evaluando 100 puntos en un transecto de 50 m o 100 m. El transecto se estableció usando una wincha de 50 m lo más estirada y cercana a la superficie del suelo que se pueda. Cada 50 cm (en transectos de 50 m) o 1 m (en transectos de 100 m) se registró la especie encontrada. En ladera, se evaluó en el sentido de la misma, para abarcar mayor heterogeneidad, y en áreas planas, en paralelo a los cursos de agua (riachuelos o arroyos que atraviesan el bofedal). Posteriormente, se calculó la cantidad de puntos en que se encontró vegetación, y se estimó el porcentaje de la vegetación que es considerada nativa.

Para realizar la estimación de la abundancia de las especies nativas, se elaboró una lista mínima de las especies dominantes y más representativas encontradas en los bofedales.

- Riqueza de especies:

Se incluyeron todas las especies de vegetación, de musgos y líquenes. No es necesario identificar el nombre científico de todas, pero sí diferenciar cuántas especies hay en cada cobertura evaluada.

Se establecieron tres (03) transectos por cada estación de muestreo. Se buscó que la disposición de estos sea de forma perpendicular a la línea de transmisión, a una distancia no menor a 100 m entre los transectos. Asimismo, esta se usó como guía para la ubicación de los cuadrantes de cobertura vegetal viva y biomasa aérea.

#### **Cuadrantes**

- Cobertura vegetal viva:

Usando el transecto previo como base, a los 12.5 m, 25 m, y 37.5 m se estimó visualmente la cobertura vegetal, con ayuda de un cuadrante de 1x1 m, dividido en cuatro (04). Estos tres valores fueron promediados con el porcentaje calculado por el transecto (proporción de puntos en los que se registró vegetación). En el caso haya agua inundando el área, se revisó si en la base hay vegetación o es suelo o turba desnuda.

- Biomasa aérea:

Para el cálculo de la biomasa se usó del método de corte. Haciendo uso de la ubicación de los cuadrantes de evaluación de la cobertura vegetal, se colocaron cuadrados de 25



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

x 25 cm, y se cortó toda la cobertura vegetal hasta el ras del suelo.

Estas muestras se guardaron en una misma bolsa de papel, codificada, que fue llevada al laboratorio para ser secada en el horno durante 48 horas, y pesada en seco. Primero se realizó la medición del indicador de cobertura vegetal, para posteriormente recoger la muestra y medir la biomasa.

Cuando la vegetación dominante sea de cojín, con ayuda de una pala, se cortó el cuadrado de 25 x 25 cm y, con una tijera podadora, se cortó al ras toda la parte verde de la vegetación de cojín. El peso obtenido en laboratorio se proyectará a hectárea para que sea comparable.

Para la estimación de cobertura, abundancia y estado fenológico en las estaciones de muestreo situadas en las coberturas de cardonal, desierto costero, pajonal andino, lagos, lagunas y cochas, así como agricultura costera y andina, se usó como guía cada transecto de 100 m con medición en 100 puntos de intercepción, la ubicación de tres (03) parcelas de 5x5 m para la flora arbustiva y tres (03) parcelas de 1x1 m para evaluar la flora herbácea.

Para la estimación de la cobertura, abundancia y estado fenológico de comunidades arbustivo-arbóreas en las estaciones de muestreo situadas en las coberturas de matorral arbustivo, bosques, área de no bosque amazónico, entre otras, se usó como guía cada transecto de 100 m con medición en 100 puntos de intercepción, la ubicación de tres (03) parcelas de 30x30 m para árboles, tres (03) parcelas 5x5 m para la flora arbustiva y tres (03) parcelas de 1x1 m para la flora herbácea.

Para las estaciones de muestreo BL-21, BL-27A y BL-35, situadas en bofedal, por cada transecto de 50 m con medición en 100 puntos de intercepción, se emplearon tres (03) parcelas de 1x1 m y tres (03) parcelas de 25x25 cm (Guía de evaluación del ecosistema de bofedal (MINAM, 2019).

A fin de complementar la información obtenida en campo durante la evaluación de las estaciones de muestreo, haciendo uso de guías ilustradas de las plantas reportadas para la región, se realizaron entrevistas no estructuradas a algunos pobladores de comunidades locales, para recabar información sobre la presencia/ausencia de las especies observadas en las guías ilustradas, la abundancia de la especie en el ámbito territorial evaluado y el uso que los pobladores de las diferentes locaciones. Sobre el uso, éste se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), mas no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Sólo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.

### Agrostología

La caracterización de los pastos naturales se llevó a cabo en las unidades de cobertura vegetal: Bofedal (Bo), Bosque de montaña altimontano (Bm-al), Bosque seco tipo sabana (Bss), Cardonal (Car), Matorral arbustivo (Ma), Pajonal andino (Pj) y Área de no bosque amazónico (Ano-ba), debido a que, por su naturaleza, dichas coberturas estarían

presentando especies relacionadas a pastos naturales. Cabe resaltar que para la evaluación agrostológica se precisaron los tipos y la cantidad de especies por propietarios y comunidades que se encuentran dentro del área de estudio.

La evaluación en campo consistió en la recolección de información de la presencia de especies vegetales a través del método de “transección al paso”. Cada transecto consistió en el registro de 100 observaciones efectuadas con un anillo censador, que es una varilla de metal entre 50 cm y 60 cm de largo, que en uno de sus extremos tiene un anillo de 2.5 cm de diámetro (Flores y Malpartida, 1987). Las 100 lecturas se llevaron a cabo en una línea recta, al paso y sobre el mismo pie, cubriendo aproximadamente 150 metros lineales. Para efectuar cada lectura se coloca el anillo censador en la punta del zapato y se registra lo que contiene el anillo, considerando:

- Vegetación herbácea perenne: cuando la corona de la raíz o parte de ella se encuentra dentro del anillo.
- Mantillo: cuando más de la mitad del anillo es cubierto por materia orgánica o estiércol.
- Suelo desnudo: suelo sin vegetación.
- Roca: cuando más de la mitad del anillo es cubierto por una roca que es más grande que el anillo, entre otros.

A través de estos resultados de presencia, se determinaron los índices de especies decrecientes, índices forrajeros e índices de suelo desnudo para cada transecto de evaluación. Asimismo, a medida que se realicen los transectos se midió la altura de las especies consideradas como “muy palatables” o “palatables”. Posteriormente, se promediaron las lecturas y se comparó con la altura de la especie en condiciones sin pastoreo o en condiciones clímax. Con estos datos se calcularon los índices de vigor de la especie para cada transecto evaluado.

#### Sistematización y análisis de resultados

En caso la unidad de cobertura vegetal Área de No Bosque Amazónico presente especies forrajeras, se procesaron los datos recopilados en campo para realizar un estudio agrostológico detallado considerando los siguientes parámetros:

##### **a) Índice de especies deseables o decrecientes**

Es el índice que varía según la especie animal e incluye a las especies palatables, que son aquellas plantas que forman parte de la dieta de los animales domésticos (muy palatables y palatables). En la siguiente Tabla se presenta la relación de los índices de especies decrecientes (%) y su calificación:

**Tabla 4.2.2-7**  
**Índice de especies decrecientes o deseables**

Especies decrecientes (%)	Puntaje	Calificación
70 a 100	35 a 50	Excelente
40 a 69	20 a 34.5	Bueno
25 a 39	12.5 a 19.5	Regular

Especies decrecientes (%)	Puntaje	Calificación
10 a 24	5.0 a 12.0	Pobre
9 a menos	0.0 a 4.5	Muy pobre

Fuente: Guía metodológica para estudios agrotoedafológicos. Programa de pastos y forrajes (UNALM 1972).

### b) Índice forrajero

Incluye a las sumatoria de las especies muy palatables, palatables, poco palatables y menos palatables.

En la siguiente tabla se presentan los índices forrajeros (%) y su respectiva calificación:

**Tabla 4.2.2-8**  
**Índice forrajero**

Índice forrajero (%)	Puntaje	Calificación
90 a 100	18.0 a 20.0	Excelente
70 a 89	14.0 a 17.8	Bueno
50 a 69	10.0 a 13.8	Regular
40 a 49	8.0 a 9.8	Pobre
Menos de 40	0.0 a 7.8	Muy pobre

Fuente: Guía metodológica para estudios agrotoedafológicos. Programa de pastos y forrajes (UNALM 1972).

### c) Índice de condición del suelo

Considera el suelo desnudo, la presencia de afloramientos rocosos y las áreas erosionadas. Para su cálculo, el valor obtenido se restó 100, ya que es un índice indirecto de la cobertura del suelo.

En la siguiente tabla se presentan los índices de condición del suelo (%) con su respectiva calificación:

**Tabla 4.2.2-9**  
**Índice de condición del suelo**

Índice de condición del suelo (%)	Puntaje	Calificación
0 a 10	18.0 a 20.0	Excelente
11 a 30	14.0 a 17.0	Bueno
31 a 50	10.0 a 13.8	Regular
51 a 60	8.0 a 9.8	Pobre
Más de 60	0.0 a 7.8	Muy pobre

Fuente: Guía metodológica para estudios agrotoedafológicos. Programa de pastos y forrajes (UNALM 1972).

### d) Índice de vigor

Está relacionado con el tamaño (cm) de las especies decrecientes. En la siguiente tabla se presentan los índices de vigor (%) con su correspondiente calificación.

**Tabla 4.2.2-10**  
**Índice de vigor**

Índice de vigor (%)	Puntaje	Calificación
80 a 100	8.0 a 10.0	Excelente
60 a 79	6.0 a 7.9	Bueno
40 a 59	4.0 a 5.9	Regular



Índice de vigor (%)	Puntaje	Calificación
20 a 39	2.0 a 3.39	Pobre
Menos de 20	0.0 a 1.9	Muy pobre

Fuente: Guía metodológica para estudios agrotoedafológicos. Programa de pastos y forrajes (UNALM 1972).

### e) Condición de pastizal

La clasificación de la condición de los pastos se realizó para cada transecto, cuyo cálculo y calificación se desarrolló sobre la base de los puntajes a obtener de los índices descritos anteriormente, y de la aplicación de la relación siguiente:

$$\text{Condición del pastizal (CP)} = 0.5 (\text{IED}) + 0.2 (\text{IF}) + 0.1 (\text{IV}) + 0.2 (\text{ICS})$$

Donde:

- IED = índice de especies decrecientes o deseables
- IF = índice forrajero
- IV = índice de vigor
- ICS = índice de condición del suelo

En la siguiente tabla se describen las categorías de condición del pastizal, producto de la aplicación de la valoración descrita anteriormente:

**Tabla 4.2.2-11**  
**Categorías de condición del pastizal**

Puntaje Total	Calificación
79.0 a 100.0	Excelente
54.0 a 78.0	Bueno
37.0 a 53.0	Regular
23.0 a 36.0	Pobre
0.0 a 22.0	Muy pobre

Fuente: Guía metodológica para estudios agrotoedafológicos. Programa de pastos y forrajes (UNALM 1972).

#### 4.2.2.2.1.2 Evaluación de Recursos Forestales

Para la evaluación de recursos forestales, previo a la primera salida de campo (Temporada Seca), se plantearon las metodologías recomendadas para la evaluación de los recursos forestales según señala la Metodología del Inventario Nacional Forestal – Perú: Diseño y Planificación. Además, se siguió las recomendaciones de la Guía para la Elaboración de la Línea Base en el Marco del SEIA para la evaluación de recursos forestales, por lo que la evaluación de la presente taxa solo se realizó en la Temporada Seca.

La metodología para la evaluación de recursos forestales se aplicaría a trece (13) coberturas vegetales: Bosque de colina alta, Bosque de montaña, Bosque de montaña altimontano, Bosque de montaña basimontano, Bosque de montaña montano, Bosque de terraza baja, Bosque montano occidental andino, Bosque seco de montaña, Bosque seco tipo sabana, Bosque xérico interandino, Área de no bosque amazónico, Plantación Forestal y Matorral arbustivo (si bien, esta última cobertura no es indicadora de especies arbóreas, se ha constatado por medio de imágenes satelitales, la posible presencia de especies arbóreas por medio de parches, dato que se corroboró en campo).



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Es importante mencionar que, al no haberse encontrado especies forestales en las coberturas vegetales, especialmente en el Área de No Bosque Amazónico (donde se tenía conocimiento previo de que se trataba de una cobertura con áreas intervenidas), el especialista procedió a realizar una búsqueda intensiva de especies forestales, con el fin de cumplir con la caracterización de todas las coberturas mencionadas.

Debido a que las coberturas vegetales se encuentran en las regiones de Costa, Sierra y Selva, previo a la salida de campo, se plantearon las metodologías que se detallan a continuación:

*Parcela de medición de la Zona Hidromórfica, Selva Alta Accesible y Selva Alta Difícil*

Consiste en un conglomerado de sub-parcelas dispuestas en forma de “L”, con un eje de dirección Norte y 276.2 m de longitud, el otro eje tiene dirección Este con la misma longitud que el eje Norte.

La superficie total de la parcela (P) es de 5 000 m<sup>2</sup> ó 0.5 ha, dividida por 10 sub-parcelas (Sp) circulares de 12.62 metros de radio, equivalente a 500 m<sup>2</sup> ó 0.05 ha, donde se medirían los árboles mayores de 30 cm de DAP. La distancia entre sub-parcelas es de 30 m.

En las sub-parcelas 1, 3, 5, 7 y 9 se medirían los fustales o árboles en formación entre 10-29.9 cm DAP.

La regeneración se midió en sub-parcelas anidadas dentro de las sub-parcelas 3, 5 y 7. Los latizales, o sea árboles en crecimiento con DAP menor a 10 cm y una altura mayor de 3 m, se medirían en sub-parcelas (Sp-la) de 5.64 m de radio, equivalente a 100 m<sup>2</sup> ó 0.01 ha. Los brinzales o árboles en crecimiento con alturas entre 1 y 2.99 m, se medirían en sub-parcelas (Sp-br) de 2.8 m. de radio, equivalente a 25 m<sup>2</sup> ó 0.0025 ha, a 45 grados del centro de las sub-parcelas 3, 5 y 7.

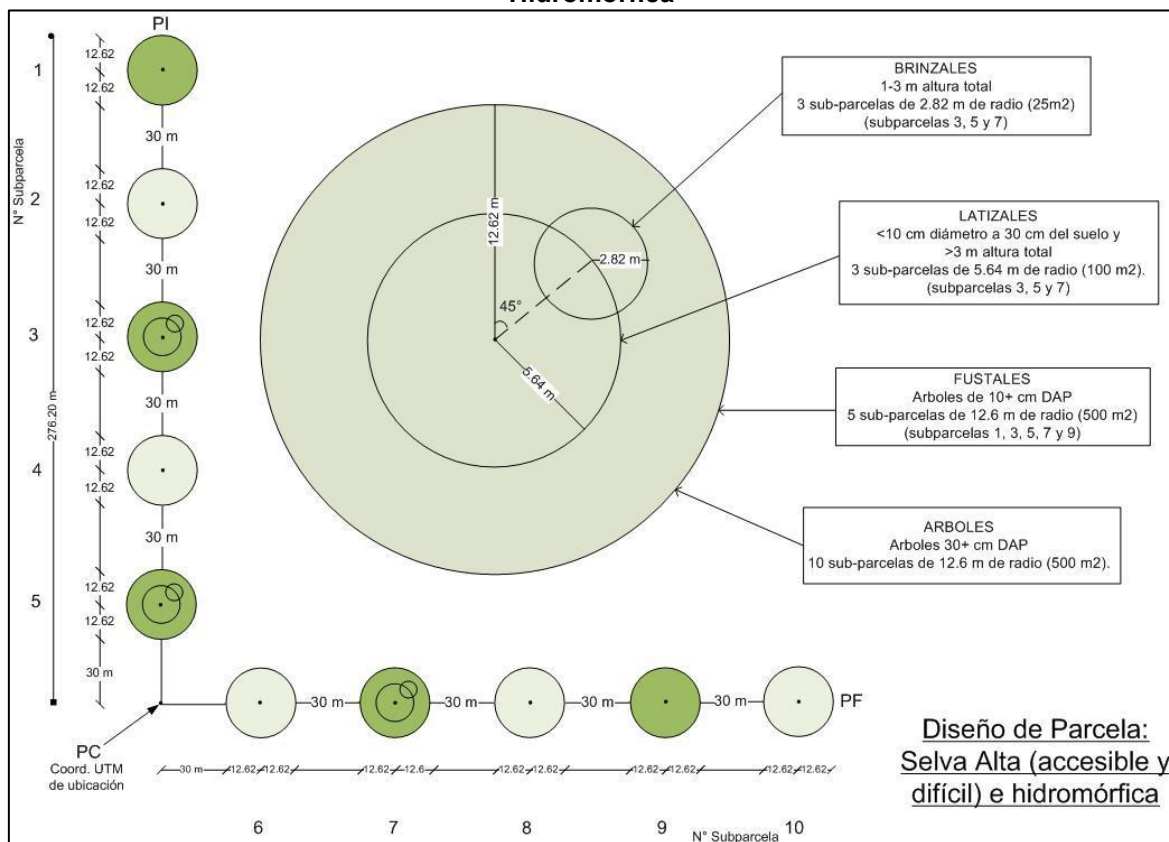
El diseño presenta las siguientes ventajas:

1. Los dos ejes de la forma en “L” permiten capturar la variabilidad hacia dos direcciones dentro de un bosque.
2. La forma circular facilita las mediciones en sub-parcelas de 0.5 ha o menores en cualquier tipo de bosque.
3. La dimensión total de la parcela es aceptable para la captura suficiente de diversidad de árboles para bosques heterogéneos de Selva Alta.
4. Aunque la distancia entre sub-parcelas no permite la utilización individual de todas las sub-parcelas para realizar análisis de teledetección, pueden ser utilizadas de forma alterna.
5. Se optimizan las mediciones utilizando diferentes dimensiones de sub-parcelas según el tamaño de los individuos y el análisis costo-variabilidad.



**Figura 4.2.2-1**

**Configuración de la parcela de medición de Selva Alta Accesible, Selva Alta Difícil y Zona Hidromórfica**



**Parcela de medición de Costa y Sierra**

Consiste en un conglomerado en forma de “L”, con eje de dirección Norte y una longitud de 276.2 m, el otro eje tiene dirección Este y la misma longitud. La diferencia que este diseño presenta con el anterior radica en las dimensiones de los árboles a medir en cada tipo de sub-parcelas.

La superficie total de la parcela (P) es de 5 000 m<sup>2</sup> ó 0.5 has, dividido en 10 sub-parcelas (Sp) circulares de 12.62 metros de radio, equivalente a 500 m<sup>2</sup> ó 0.05 ha, donde se medirían los árboles mayores de 10 cm de DAP. La distancia entre sub-parcelas es de 30 m.

En las sub-parcelas 1, 3, 5, 7 y 9 se medirán los fustales, que se definen como árboles en crecimiento entre 5-9.99 cm DAP.

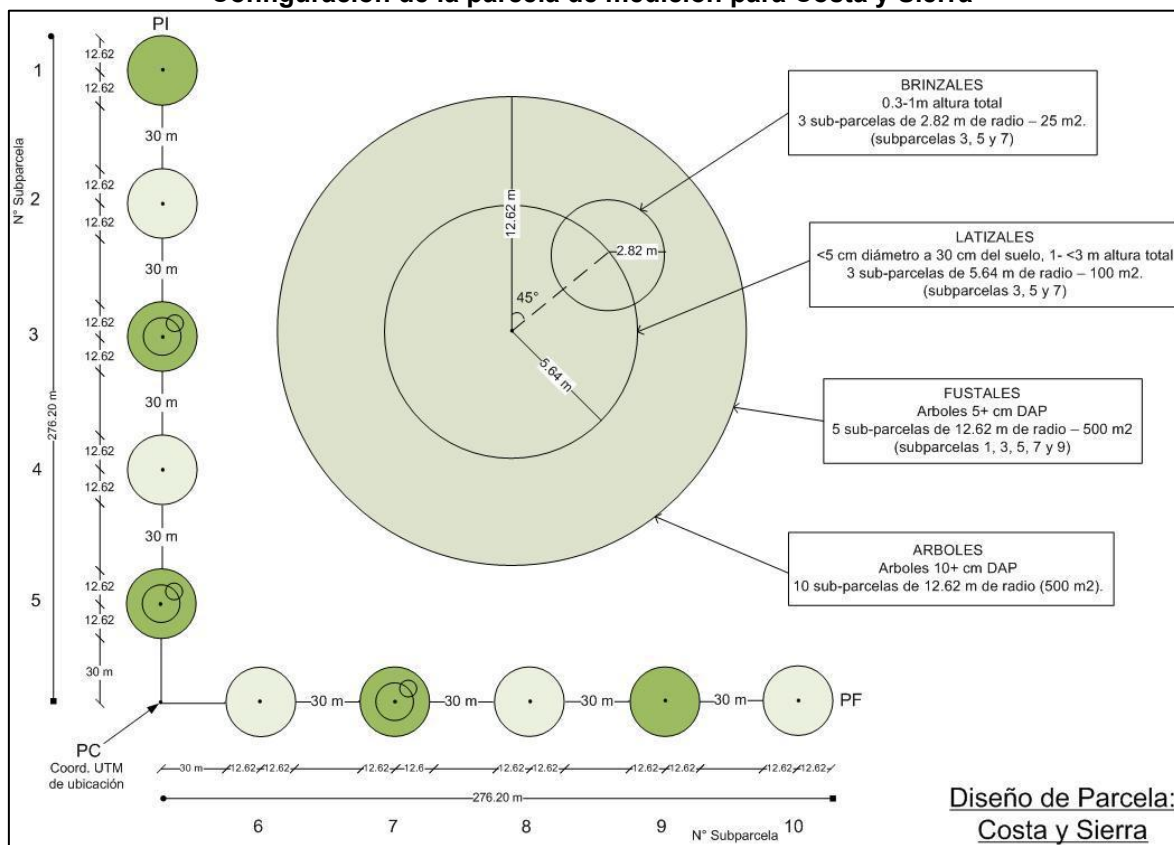
La regeneración se mediría en parcelas anidadas dentro de las sub-parcelas (Sp) 3, 5 y 7. Los latizales, o sea árboles en crecimiento con diámetro a 30 cm del suelo menor a 5 cm y una altura entre 1 y 3 m, se medirían en sub-parcelas (Sp-la) de 5.64 m de radio, equivalente a 100 m<sup>2</sup> = 0.01 ha. Los brinzales o árboles en crecimiento con alturas entre 0.3 y 1 m, se medirían en sub-parcelas (Sp-br) de 2.8 m. de radio, equivalente 25 m<sup>2</sup> a 0.0025 ha, a 45 grados del centro de las sub-parcelas 3,5 y 7.

El diseño presenta las siguientes ventajas:

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

1. Los dos ejes de la forma en “L” permiten capturar la variabilidad hacia dos direcciones dentro de un bosque.
2. La forma circular facilita las mediciones en sub-parcelas de 0.5 ha o menores en cualquier tipo de bosque.
3. La dimensión total de la parcela es suficiente para la captura la diversidad de árboles de Costa y Sierra.
4. Aunque la distancia entre sub-parcelas no permite la utilización individual de todas las sub-parcelas para realizar análisis de teledetección, pueden ser utilizadas alternadamente.
5. Se optimizan las mediciones utilizando diferentes dimensiones de sub-parcelas según el tamaño de los individuos y el análisis costo-variabilidad.

**Figura 4.2.2-2**  
**Configuración de la parcela de medición para Costa y Sierra**



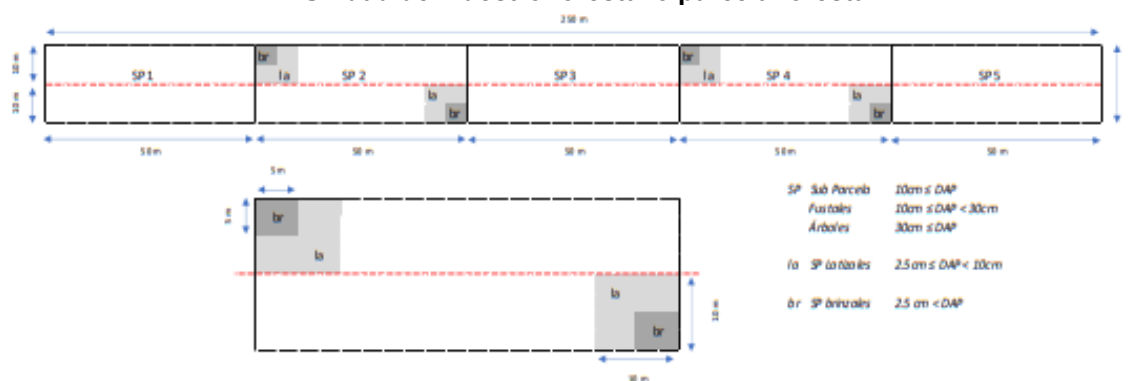
Sin embargo, no se empleó el diseño de unidad muestral del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre debido que los diseños con sub parcelas discontinuas y distantes, previamente presentadas, buscan la mayor variabilidad posible del patrimonio debido a que el muestreo obedece una escala nacional y debe representar al territorio de Perú en sus diferentes ecozonas, es decir, un muestreo diseñado para grandes áreas. Asimismo, posee otros objetivos de evaluación al incorporar biomasa, necromasa, humedad del suelo, clase de uso actual, entre otros. No obstante, el objetivo del inventario es conocer las especies y el volumen de productos forestales que se encuentran sujetos a las áreas de influencia directa, indirecta y huella de los diferentes componentes del proyecto, razón por la cual se

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

cambió las metodologías planteadas en un inicio, la cual fue aprobada mediante el Informe Técnico N° D000058-2025-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA (22.01.25).

La unidad muestral realizada en las evaluaciones corresponde a lo recomendado en la Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del SEIA (RM N° 455-2018-MINAM) y con las consideraciones en el tratamiento de inaccesibilidad fisiográfica y social descritos en la guía de campo en el marco metodológico del INFFS (RDE N° 253-2016-SERFOR). Para tal fin, se contempla la evaluación de unidades muestrales de 0.5 ha, cuya dimensión es de 250 de longitud por 20 m de ancho, subdivididas en 5 sub unidades de muestreo con dimensiones de 20 m de ancho por 50 de longitud cada una. En la cual se evalúan los fustales y árboles (DAP 10 cm o superior) empleando sub muestreos. La regeneración natural, se evalúa en sub parcelas más pequeñas, cuyas dimensiones son de 10 x 10 m para latizales y 5 x 5 m para brinzales.

**Figura 4.2.2-3**  
**Unidad de muestro forestal o parcela forestal**



La metodología se realizó en las 43 estaciones de muestreo, las cuales se encuentran en trece (13) coberturas: Bosque de colina alta, Bosque de montaña, Bosque de montaña altimontano, Bosque de montaña basimontano, Bosque de montaña montano, Bosque de terraza baja, Bosque montano occidental andino, Bosque seco de montaña, Bosque seco tipo sabana, Bosque xérico interandino, Área de no bosque amazónico, Plantación Forestal y Matorral arbustivo. El esfuerzo de muestreo total fue de 43 parcelas, siendo el esfuerzo diario de evaluación una (01) parcela.

Los listados totales de las especies registradas fueron confrontados con la base de datos del Missouri Botanical Garden, el Catálogo de Plantas con Flores y Gimnospermas del Perú (Brako & Zarucchi, 1993), consulta a especialistas y comparación con muestras de herbarios. Además, se realizó la comparación de los especímenes colectados con los tipos nomenclaturales a través del uso de la base de datos Jstor Global Plant (<https://plants.jstor.org/>).

Las Angiospermas registradas se ordenan bajo el sistema de clasificación Angiosperm Phylogenetic Group (APG IV, 2016). La actualización de la nomenclatura taxonómica se realizó consultando la página especializada en línea: <http://www.plantlist.org>.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

En caso de haberse registrado un grupo taxonómico distinto a las angiospermas (Gimnospermas y Pteridofitas), se utilizó la propuesta de Christenhusz et al. (2011) para la clasificación de gimnospermas y, para la clasificación de las pteridofitas, se empleó el sistema de clasificación propuesto por Kessler (2006), Smith et al. (2006) y Tryon (1991), así como el Sistema PPG-I Pteridophyte Phylogeny Group.

Para confirmar la correcta identificación y la distribución de las posibles especies endémicas, se consultó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León et al., 2006).

A fin de complementar la información obtenida en campo durante la evaluación de las estaciones de muestreo, haciendo uso de guías ilustradas de los árboles reportados para la región, se realizaron entrevistas no estructuradas a algunos pobladores de comunidades locales, para recabar información sobre la presencia/ausencia de las especies observadas en las guías ilustradas, la abundancia de la especie en el ámbito territorial evaluado y el uso que los pobladores de las diferentes locaciones. Sobre el uso, éste se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), mas no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Sólo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.

#### 4.2.2.2.1.3 Evaluación de Epífitas

Con la finalidad de evaluar todas las formas de crecimiento de especies vegetales existentes en las estaciones de muestreo, se consideró la evaluación cuantitativa de las especies epífitas y lianas que se encuentren en las estaciones de monitoreo de configuración boscosa que potencialmente contengan especies de epífitas vasculares y no vasculares (líquenes y musgos), en línea con las recomendaciones establecidas en la Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (MINAM, 2018).

Previo a la primera salida de campo (Temporada Seca), se planteó la siguiente metodología: en caso se identifiquen concentraciones particulares de epífitas vasculares en parcelas de 0.10 ha se realizaría un muestreo cuantitativo direccionado únicamente a este tipo de vegetación, el cual constaría en evaluar 10 forófitos del dosel (con DAP mayor o igual a 10 cm) en cinco secciones verticales de cada forófito, por cada tipo estación de monitoreo donde se determinaría riqueza y abundancia de las especies epífitas vasculares (MINAM, 2018).

La evaluación de epífitas no vasculares, como musgos y líquenes, se realizaría mediante grillas de 50 cm x 20 cm, los cuadrantes estarán ubicados en los cuatro puntos cardinales en cada forófito y que el número de cuadrantes a evaluar se establecerían en las mismas parcelas con un total de 10 forófitos. De esta manera, pudiendo evaluar la riqueza, composición vertical, abundancia dominancia (semicuantitativa) mediante la escala de valores de Braun-Blanquet (1964), cuyo propósito es combinar y estimar la abundancia-dominancia de las especies.

La metodología de evaluación de epífitas vasculares y no vasculares se realizaría en las estaciones que se sitúan en coberturas de bosques y área de no bosque amazónico. Esta se aplicará en una (01) de las parcelas de 30x30 m para árboles que se evalúan en flora y vegetación, esto para cada estación de muestreo. Por lo tanto, el esfuerzo de muestreo total será de 350 forófitos, siendo el esfuerzo diario de evaluación 10 forófitos.

**Figura 4.2.2-4**  
**Escala de valores semicuantitativa de Braun-Blanquet (1964) para epífitas no vasculares**

VALOR	DEFINICIÓN
r	Un solo individuo, cobertura despreciable
+	Pocos individuos con baja cobertura
1	< 5% de cobertura o individuos abundantes con baja cobertura
2	5-25% de cobertura
3	25-50% de cobertura
4	50-75% de cobertura
5	75-100% de cobertura

Sin embargo, mediante el Informe Técnico N° D000058-2025-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA (22.01.25) aprobó la actualización de la metodología debido a que los forófitos (unidades de muestreo) estaban distribuidos de manera dispersa a lo largo de toda el área de la estación de muestreo, en lugar de concentrarse únicamente en las áreas reducidas de las parcelas. Este ajuste de las metodologías para epífitas vasculares y no vasculares descritas en los párrafos siguientes, permite obtener una representación más completa de la riqueza biológica presente en la zona. Además, esta estrategia facilita el registro de especies previamente no documentadas en el Perú o con colectas escasas en los herbarios.

La unidad muestral realizada comprendió el estudio de epífitos vasculares y epífitos no vasculares, en las cuales se modificó mediante las siguientes metodologías:

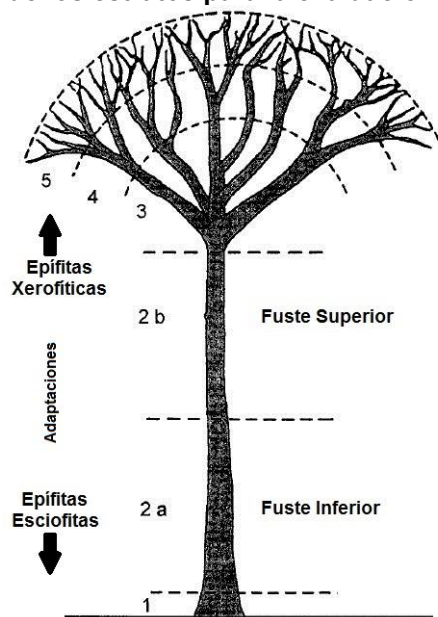
#### **Evaluación de epífitas vasculares**

La evaluación de individuos arbóreos (forófitos) con DAP mayor a 10 cm se distribuyó en la estación de muestreo correspondiente a la evaluación. Siguiendo el esquema modificado de Johansson (1974) por Ter Steege & Cornelissen (1989), cada individuo fue dividido en seis (06) secciones desde la base del tronco hasta la parte alta del dosel, tomándose datos de riqueza y abundancia por estrato. Asimismo, se presenta el siguiente esquema de referencia.



**Figura 4.2.2-5**

**Distribución vertical de los estratos para la evaluación de epífitas vasculares**



### Evaluación de epífitas no vasculares

La grilla de cobre de 50cm x 20cm (100 cm<sup>2</sup>) que se coloca sobre el fuste de los forófitos se encuentra dividida en 100 celdas de 1 cm<sup>2</sup> cada una, lo cual tiene como objetivo ayudar a la medición de la cobertura de las diferentes especies de epífitas no vasculares que pueden encontrarse sobre los forófitos evaluados (Sipman 1996).

Siguiendo los criterios de Matteucci & Colma (1982) y de Mostacedo & Fredericksen (2000) para la evaluación de comunidades de herbáceas, se procederá a tomar como medida de cobertura para las especies de epífitas no vasculares la cantidad de celdas de la grilla en la que se halle cada una de estas especies, y de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Cobertura} = (m_i / \sum m_i) \times 100$$

Donde “ $m_i$ ” es el número de celdas en el que se cuenta a la especie “ $i$ ”, mientras que “ $\sum m_i$ ” es la sumatoria de los “ $m_i$ ” de todas las especies. De esta forma el resultado de la cobertura se presentará como porcentaje.

Se establecieron diez (10) o Unidades de Muestreo (UM), para cada estación evaluada. En las cuales para el caso de epífitas vasculares se evaluarán los seis (06) estratos en que está dividido de manera vertical cada unidad de muestreo (forófito), y para el caso de epífitas no vasculares se evaluará una grilla de 50x20 en los 04 ejes cardinales del tronco de cada unidad de muestreo, cada vez que sea posible realizarlo.

A fin de complementar la información obtenida en campo durante la evaluación de las estaciones de muestreo, haciendo uso de guías ilustradas de las epífitas reportadas para la región, se realizaron entrevistas no estructuradas a algunos pobladores de comunidades locales, para recabar información sobre la presencia/ausencia de las especies observadas



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

en las guías ilustradas, la abundancia de la especie en el ámbito territorial evaluado y el uso que los pobladores de las diferentes locaciones. Sobre el uso, éste se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), más no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Sólo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.

#### **4.2.2.2.2 Evaluación de la Fauna**

Para la evaluación de fauna, se siguió la *Guía de Inventariado de la Fauna Silvestre* del MINAM (2015), y se tomaron en cuenta tanto las pautas establecidas en la guía como la experiencia del especialista de campo. Las metodologías mencionadas a continuación fueron aplicadas dependiendo del ecosistema en el que se encontraba la estación de muestreo. Por ejemplo, la metodología de conteo directo total para la evaluación de aves se llevó a cabo en las estaciones BL-18, BLNVO-58 y BLNVO-60, ya que estas se ubicaban en lagunas o en sus cercanías (cuerpos de agua).

Por otro lado, es importante mencionar que para cada unidad de vegetación se indagaron las interacciones existentes como refugios, alimento, hábitat, corredores biológicos, rutas de migración, sitios de concentración estacional, distribución espacial, entre otros.

En el caso de las Zonas de Amortiguamiento (ZA) del Parque Nacional de Tingo María, Parque Nacional Cordillera Azul y Coto de Caza Sunchubamba se examinó la presencia de corredores biológicos y las rutas de migración o desplazamiento de las especies entre zonas de importancia biológica.

#### **4.2.2.2.2.1 Evaluación de Avifauna**

##### **4.2.2.2.2.1.1 Listas de 20**

Se utilizó el método de Listas de 20 especies (también llamado “Listas de especies”), esta metodología consiste en registrar especies de manera visual y auditiva en recorridos por trochas o senderos establecidos, contando las especies hasta completar una lista de 20 especies, con un distanciamiento entre cada lista de 250 m. Cada L20 es la unidad muestral (Herzog et al., 2002) y el número de veces que apareció una especie en todas las L20 permitió establecer la abundancia relativa de la especie. Es importante considerar que, si se evaluaron diferentes unidades de vegetación, se tendrá que realizar el mismo número de listas para poder compararlos de forma pareada, así como también se consideró que cada L20 debe comenzar y terminar dentro de una misma unidad de vegetación (MINAM, 2015). El horario de evaluación fue entre las 06:00 - 10:00 hrs. Esta metodología fue recomendada para realizarla en zona de selva, por lo tanto, se consideraron para 19 estaciones de muestreo.

##### **4.2.2.2.2.1.2 Puntos de Conteo (PC)**

Se utilizó el método de censo mediante Puntos de Conteo (PC) (Ralph et al., 1996; Bibby et al., 1993). Este método consiste en que el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas u oídas en un tiempo determinado. Siendo un método eficaz que permite medir abundancia relativa de las especies. Además, permite detectar a



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

especies crípticas y a su vez permite relacionar la presencia de las especies con los hábitats (Bibby et al., 1993).

Cada punto de conteo visual/auditivo tuvo un tiempo de 10 minutos. Antes de evaluar se deja transcurrir un minuto luego de la llegada del observador al punto de muestreo para que cese el disturbio que originó y poder detectar a las aves presentes durante el tiempo de conteo.

Se establecieron 10 Puntos de Conteo (PC), en cada estación de muestreo con una separación de 200 m entre cada uno; para tal fin se utilizó una cámara semiprofesional y un par de binoculares. El horario de evaluación fue entre las 06:00 - 10:00 hrs. La evaluación se realizó en 41 estaciones de muestreo pertenecientes a las regiones de Costa y Sierra, a excepción de la estación BL-18, la cual pertenece a la cobertura Lagos, lagunas y cochas.

#### **4.2.2.2.2.1.3 Conteo Directo Total**

Para la evaluación de aves acuáticas se empleó el método de conteo directo total, para especies que son fácilmente detectables, con distribución agregada y en hábitats abiertos en los que hay buena visibilidad. En el inventario, primero se identifica la especie, el número y distribución de grupos, y posteriormente se cuenta el número de individuos dentro de cada grupo. Este método cuenta todas las especies en una colonia de anidamiento, o en hábitats acuáticos asumiendo que los individuos presentes pertenecen a una población por lo que se considera un método directo. La evaluación se realizó en las estaciones BL-18, BLNVO-58 y BLNVO-60 entre las 7:00 a 16:00 hrs., cuyo esfuerzo de muestreo fue de un censo de 30 minutos con el fin de registrar a la avifauna acuática.

#### **4.2.2.2.2.1.4 Registros oportunos**

Estas observaciones se realizaron sin ningún orden, tiempo, distancia o cualquier otro tipo de parámetro establecido. Se realizaron durante diferentes horas de la mañana y de la tarde, después de haber realizado los censos por PC. Estos avistamientos dan información cualitativa para complementar la lista de especies de avifauna.

#### **4.2.2.2.2.1.5 Entrevistas No estructuradas**

A fin de complementar la información obtenida en campo durante la evaluación de las estaciones de muestreo, haciendo uso de guías ilustradas de aves reportadas para la región, se realizaron entrevistas no estructuradas a algunos pobladores de comunidades locales, para recabar información sobre la presencia/ausencia de las especies observadas en las guías ilustradas, la abundancia de la especie en el ámbito territorial evaluado y el uso que los pobladores de las diferentes locaciones. Sobre el uso, éste se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), mas no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Solo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.



Para la determinación taxonómica, la sistemática y nomenclatura, así como los nombres comunes se basaron en la información actualizada de la lista de Plenge (abril, 2025) y al momento de la elaboración del informe y en Schulemberg et al. (2010). También se consultó la referencia de Birds of the High Andes (Fjeldsa & Krabbe, 1990). Para el ordenamiento taxonómico se siguió el South American Classification Committee (SACC).

#### **4.2.2.2.2.2 Evaluación de Mastofauna**

##### **4.2.2.2.2.2.1 Mastofauna mayor**

Para el muestreo de mamíferos mayores se empleará la metodología de recorrido de transectos lineales, complementado con el uso de entrevistas no estructuradas.

##### **a) Recorrido de Transectos Lineales (RTL)**

Se realizaron caminatas georreferenciadas de 2 km de longitud en promedio (MINAM, 2015) en las cercanías de cada una de las estaciones de muestreo. Durante los recorridos, se efectuaron avistamientos (registros directos), empleando binoculares 10x50, y se inspeccionó el terreno en busca de indicios (pelos, huellas, dormideros, restos alimenticios) que aportaran datos sobre la presencia de especies crípticas (Cossíos et al., 2007). Esto considerando que gran parte de este grupo de mamíferos son animales terrestres de comportamiento tímido, presentes en baja densidad y que, por lo general, se desplazan de forma solitaria o en grupos reducidos (Tellería, 1986). Los recorridos se realizaron entre las 06:00 y las 10:00 horas, con una repetición de evaluación nocturna entre las 18:00 y las 22:00 horas. El esfuerzo de muestreo por estación fue de dos (02) transectos de 2 km: uno diurno y otro nocturno. La metodología se aplicó en las 63 estaciones, por lo tanto, el esfuerzo total de muestreo fue de 63 transectos (126 km) diurnos y 63 transectos (126 km) nocturnos.

También se incluyeron registros indirectos, cuyos indicios evidenciaron la presencia regular de estas especies en la zona de estudio, tales como: huellas, comederos, bañaderos, olores, heces, pelos, excavaciones, madrigueras y otros rastros característicos, reconocidos por los pobladores locales (Rumiz et al., 1998), y que fueron obtenidos durante las caminatas y desplazamientos en el área de estudio.

##### **b) Cámaras trampa**

Como metodología complementaria, se instalaron dos (02) cámaras trampa durante tres (03) días por estación de muestreo en lugares potenciales de recorrido de mamíferos, poniendo mayor énfasis en áreas biológicas sensibles, tales como refugios, caminos, comederos, bebederos, entre otros. Inicialmente, esta metodología fue planteada en ocho (08) de las 19 estaciones de la región de selva, pero, debido a que se identificaron lugares intervenidos por pobladores (lo que comprometía su privacidad), podría generar rechazo hacia los especialistas en campo, perturbando el éxito en la recopilación de datos. La aplicación de la metodología en las 11 estaciones restantes se evaluó en campo.

Por lo tanto, el esfuerzo total establecido fue de 48 trampas/noche, con un esfuerzo diario de evaluación de seis (06) trampas/noche.

Sin embargo, para las salidas de campo, y en atención a la recomendación de SERFOR, se incorporaron más estaciones de evaluación, siendo evaluadas finalmente: BL-26, BL-27, BL-31, BL-36, BL-38, BL-39, BL-40, BL-41, BL-43, BL-52 y BL-56. La evaluación de estas estaciones se sustentó en el hecho de que los especialistas en mastofauna identificaron en ellas zonas con alto potencial para la presencia de mamíferos, lo cual justificó su evaluación durante el trabajo de campo.

### **c) Entrevistas No Estructuradas**

A fin de complementar la información obtenida en campo durante la evaluación de las estaciones de muestreo, haciendo uso de guías ilustradas de los mamíferos mayores reportados para la región, se realizaron entrevistas no estructuradas a algunos pobladores de comunidades locales, para recabar información sobre la presencia/ausencia de las especies observadas en las guías ilustradas, la abundancia de la especie en el ámbito territorial evaluado y el uso que los pobladores de las diferentes locaciones. Sobre el uso, éste se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), mas no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Solo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.

#### **4.2.2.2.2.2 Mastofauna menor terrestre**

Para el muestreo de mamíferos menores se empleó la metodología de Trampas, complementado con el uso de entrevistas no estructuradas.

### **a) Trampas Sherman y Tomahawk**

Se empleó el método de Trampas de captura viva (Wilson et al., 1996; Barnett y Dutton, 1995), el cual consiste en instalar o mantener activo cada día un transecto con 30 estaciones dobles de trampas Sherman (60 trampas), separadas entre ellas cada 10 o 15 m aproximadamente, a lo largo de una distancia mínima de 300 m durante la instalación del transecto (Pacheco et al., 2007, 2011; Jones et al., 1996). Se utilizó un cebo basado en mantequilla de maní, avena, alpiste, pan, cereales, yuca cocida, miel, frutas propias de la zona, colocándolas por cada punto de evaluación o con cierta vegetación (MINAM, 2015).

Adicionalmente, se instalaron trampas Tomahawk intercaladas con las trampas Sherman, en un número de 10 trampas por estación de muestreo. Se utilizó un cebo basado en sardina enlatada, carne fresca o enlatada, frutas propias de la zona. En áreas con coberturas arbóreas se colocaron trampas en ramas altas con la finalidad de tener registro de las especies arbóreas. La disposición de estas trampas se realizó dependiendo de las condiciones y expertise del evaluador para el éxito de la información.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Ambos tipos de trampas permanecieron activas durante una noche (24 hrs). La metodología fue aplicada a las 63 estaciones, por lo tanto, el esfuerzo de muestreo total fue de 3 780 Trampas Sherman y 630 Trampas Tomahawk, siendo el esfuerzo diario de evaluación 60 Trampas Sherman y 10 Trampas Tomahawk.

#### **b) Entrevistas No Estructuradas**

A fin de complementar la información obtenida en campo durante la evaluación de las estaciones de muestreo, haciendo uso de guías ilustradas de los mamíferos menores reportados para la región, se realizaron entrevistas no estructuradas a algunos pobladores de comunidades locales, para recabar información sobre la presencia/ausencia de las especies observadas en las guías ilustradas, la abundancia de la especie en el ámbito territorial evaluado y el uso que los pobladores de las diferentes locaciones. Sobre el uso, éste se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), mas no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Sólo se realizarán entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.

#### **4.2.2.2.2.3 Mastofauna menor voladora**

Para el muestreo de mamíferos menores voladores se empleó la metodología de transectos con redes de niebla (MINAM, 2015).

#### **a) Redes de niebla**

Se instalaron redes de niebla de 12 m x 2.5 m por noche en cada estación de muestreo con una separación promedio de 20 m entre una y otra (tomando en cuenta el punto medio de cada red de niebla). Estas estuvieron dispuestas en dos (02) transectos por cada estación de muestreo. Los transectos estuvieron dispuestos en sitios representativos, de la topografía y vegetación, procurando se encuentren separados al menos unos 200 m.

##### *Redes de niebla en sotobosque*

Este tipo de redes fueron colocadas en el sotobosque a una altura no mayor a los 3 m utilizando varillas de aluminio o carrizos a ambos extremos (Aguirre, 2007; Voss y Emmons, 1996), en sitios donde hubo mayor probabilidad de captura, colocando las redes en paralelo, perpendicular o atravesando las vías de vuelo que por lo general son espacios abiertos presentes en los caminos, senderos, así como cerca de fuentes de agua y sitios de alimentación (Kunz *et al.*, 1996; Voss y Emmons, 1996).

##### *Redes de niebla en dosel*

Complementariamente, en determinadas zonas, se hizo uso de redes de dosel, puesto que la composición y abundancia de especies difiere entre ambos tipos de estratos arbóreos (Voss y Emmons, 1996). La colocación de redes a nivel de dosel

se da en forma horizontal o vertical. En ambos casos, se buscó un espacio libre (claros o árboles emergentes), para lanzar las cuerdas y suspender las redes. Las redes de dosel colocadas de forma horizontal requieren la ubicación de dos ramas, con una distancia de separación mayor a la longitud de las redes para que estas se mantengan tensas durante el muestreo; mientras que las redes colocadas en forma vertical requieren el uso de solo una rama de árbol. La instalación de las redes en ambos casos se logra mediante un sistema de poleas y equipos (Hoffman *et al.*, 2010; Kunz *et al.*, 2009).

La captura se realizó durante la actividad de forrajeo de los murciélagos (Jones *et al.*, 1996), por ello, las redes fueron aperturadas entre las 17:30 y 18:00 horas para capturar aquellas especies que inician su actividad antes de la puesta de sol, y se cerraron a las 00:00 hrs. El tiempo de revisión de las redes no fue mayor a los 30 minutos (Kunz *et al.*, 2009) y fue realizado por al menos dos personas para evitar el daño a las redes y el estrés en los animales agilizando el retirado de los murciélagos (Aguirre, 2007).

Es importante mencionar que esta metodología se empleó en áreas donde fue factible la captura de quirópteros, como cuevas, caminos, senderos, fuentes de agua y zonas de forrajeo presentes en el sotobosque; esto tomando como referencia la experiencia del especialista de campo. Por otro lado, en un inicio se planteó que las estaciones de muestreo que superen los 3 600 m.s.n.m., solo se emplearía la metodología de registro acústico. Esto se debe a que las condiciones ambientales existentes a una mayor distribución altitudinal resultan ser extremas, y solo se encuentran comunidades de quirópteros insectívoros que realizan vuelos a gran altura, evitando que sean capturados en las redes de niebla. Sin embargo, por recomendación de SERFOR en campo, se aplicó la metodología para todas las estaciones de muestreo.

La metodología se aplicó en 63 estaciones, por lo tanto, el esfuerzo de muestreo total fue de 630 redes/noche, siendo el esfuerzo diario de evaluación 10 redes/noche. Cabe recalcar que, para esta metodología, se hizo uso de 10 redes de niebla, las cuales se dispusieron entre redes de sotobosque y redes de dosel. Esta disposición estuvo bajo criterio del especialista evaluador, la zona de evaluación y las condiciones en que se presentan.

En cuanto a los mamíferos, el ordenamiento de las categorías taxonómicas se realizó de acuerdo con Pacheco *et al.* (2021). Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización.

## **b) Registro acústico**

Se llevó a cabo una evaluación acústica de quirópteros utilizando detectores de ultrasonido con el objetivo de determinar su presencia e identificar las especies sin necesidad de capturarlos (Ugarte-Núñez, 2020).

Se hizo uso de dispositivos de grabación Audiomoth 1.2.0, caracterizados por su pequeño tamaño y capacidad de grabar por periodos prolongados. Los detectores fueron equipados con una (01) tarjeta de memoria microSD de 64 GB y tres (03) pilas



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

AAA por detector, estos se emplearon en cada estación durante periodos de grabación que representan el total del horario nocturno (18:00 hasta las 06:00 horas del día siguiente). El dispositivo se configuró previamente para generar secuencias de un (01) minuto de grabación en formato WAV y a una tasa de muestreo de 384 kHz en intervalos de cinco (05) minutos en el horario indicado (12 horas). Posteriormente se realizó la verificación del registro de grabaciones y traslado a las siguientes estaciones de muestreo.

### c) Entrevistas No Estructuradas

A fin de complementar la información obtenida en campo durante la evaluación de las estaciones de muestreo, haciendo uso de guías ilustradas de los mamíferos menores voladores reportados para la región, se realizaron entrevistas no estructuradas a algunos pobladores de comunidades locales, para recabar información sobre la presencia/ausencia de las especies observadas en las guías ilustradas, la abundancia de la especie en el ámbito territorial evaluado y el uso que los pobladores de las diferentes locaciones. Sobre el uso, éste se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), mas no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Sólo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.

Para la identificación de los especímenes capturados temporalmente y/o colectados, se utilizaron claves taxonómicas especializadas como Emmons y Feer (1997), Pacheco y Solari (1997), Diaz et al. (2011) entre otros. Se tomaron datos biométricos relacionados a la longitud total (Lt), longitud de oreja (Lo), longitud de tragus (Ltr), longitud de antebrazo (AB), longitud de tibia (Ti), como información indispensable para su adecuada identificación. De manera complementaria se tomaron datos de la condición reproductiva (Burton y Engstrom, 2001), los especímenes identificados serán fotografiados y liberados en el mismo lugar de captura.

#### 4.2.2.2.2.3 Evaluación de Herpetofauna

##### 4.2.2.2.2.3.1 Búsqueda por encuentro visual (VES)

Para el registro de reptiles y anfibios se empleó el Método por Encuentro Visual o VES (Visual Encounter Surveys), usado para determinar la riqueza de especies en un área en particular (Crump and Scott, 1994). Se estandarizaron los tiempos de búsqueda en VES de 0.5 hrs de búsqueda intensiva, con especial atención a los posibles microhábitats de reptiles y anfibios (sotobosque, riberas, orillas, etc.).

El esfuerzo de muestreo fue de ocho (08) VES (04 diurnos y 04 nocturnos) en las regiones de costa y sierra, mientras que en la región de selva fue de cuatro (04) VES (02 diurnos y 02 nocturnos). Estos estuvieron separados por un mínimo de 50 metros, por cada estación de muestreo y el horario de evaluación fue diurno entre las 7:00 – 13:00 horas, por ser éste el período más propicio para el registro de reptiles, y nocturno entre las 19:00 a 21:00 horas para el registro de especies de anfibios, siendo éstas, las horas más propicias, donde se



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

percibe mayor actividad. Cada VES, sea diurno o nocturno, fue realizado sobre diferentes áreas con el fin de evitar zonas ya perturbadas. Se tomaron datos de ubicación con coordenadas geográficas, altitud y de hora de inicio y término.

#### **4.2.2.2.2.3.2 Transecto de Banda Fija (TBF)**

Los transectos son idealmente rectos y establecidos 24 horas antes del primer día de inventario. El tiempo de muestreo fue de 30 minutos (horas/ hombre). Los transectos estuvieron dispuestos de forma perpendicular y alejada entre 5 y 10 m del acceso, camino o trocha de desplazamiento generado por el equipo de avanzada (Córdova et al., 2009; Lips et al., 2001). Estuvieron espaciados unos de otros entre 50 y 250 metros.

Mediante esta técnica se realizan recorridos efectuando búsquedas minuciosas a una velocidad constante contabilizan los anfibios y reptiles registrados en forma visual y auditiva (Jaeger, 2001). El mismo transecto se debe evaluar de día y de noche. Se establecieron cuatro (04) TBF en cada estación de muestreo en las estaciones que pertenecen a la región de Selva.

#### **4.2.2.2.2.3.3 Registros oportunistas**

Se efectuaron búsquedas oportunistas, las cuales consisten en registrar individuos de anfibios y reptiles, pero sin seguir un patrón sistemático de búsqueda. La información recogida de las búsquedas oportunistas fue compilada como información de presencia/ausencia de especies en campo junto con observaciones cualitativas sobre abundancia.

#### **4.2.2.2.2.3.1 Entrevistas No estructuradas**

A fin de complementar la información obtenida en campo durante la evaluación de las estaciones de muestreo, haciendo uso de guías ilustradas de los anfibios y reptiles reportados para la región, se realizaron entrevistas no estructuradas a algunos pobladores de comunidades locales, para recabar información sobre la presencia/ausencia de las especies observadas en las guías ilustradas, la abundancia de la especie en el ámbito territorial evaluado y el uso que los pobladores de las diferentes locaciones. Sobre el uso, éste se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), más no se realizarán entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Sólo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.

Para la identificación de los especímenes capturados temporalmente y/o colectados, se utilizaron claves taxonómicas especializadas como Carrillo e Icochea (1995); Dixon y Soini (1975); Dixon y Soini (1977); Duellman (1978); Duellman (2005); Peters y Donoso Barros (1970); Peters y Orejas Miranda (1970); Rodríguez et al. (1993); Rodríguez y Duellman (1994) y comparación de ejemplares con especímenes de la colección científica Herpetológica del Museo de Historia Natural de la UNMSM, entre otros.

Para la nomenclatura y sistema de clasificación de anfibios se utilizó la base de datos de Frost (2020) y Uetz et al. (2021) así como las referencias citadas en Amphibian Species of





Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

the World 6.1 (<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>), AmphibiaWeb. 2020. (<http://amphibiaweb.org>) University of California, Berkeley y <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/> del museo de historia natural americano. En el caso de Reptiles las referencias citadas por especie de Uetz et al. (2023) The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>.

#### 4.2.2.2.2.4 Evaluación de Artropofauna

La metodología consiste en la instalación de trampas pasivas, tanto cebadas como no cebadas, estandarizadas por transecto de 120 metros y unidad de tiempo, en cada una de las estaciones de muestreo.

La evaluación de artrópodos está orientada a determinar la composición, abundancia, diversidad, grupos funcionales, especies clave, especies de importancia económica y cultural, entre otras.

Se utilizaron trampas colectoras para insectos, algunas de estas trampas presentaron cebos, tales como fruta fermentada, carne en descomposición y heces, y otras que solo tuvieron solución colectora (mezcla de agua, sal común y detergente). Para esto fue necesario la rotulación de todas las trampas para la ubicación e identificación dentro del bosque.

Las colectas de las muestras se realizaron en una sola etapa, donde se colectaron las muestras que cayeron durante un periodo de tiempo determinado y se procedió al levantamiento total de las trampas.

La colecta de las muestras en las trochas se realizó con la ayuda de un cernidor pequeño y, posteriormente, se depositó las muestras cernidas en frascos pequeños de 250 ml de capacidad, los cuales fueron rotulados para la selección e identificación en campamento.

La evaluación de insectos se realizó con tres (03) técnicas de colecta y seis (06) tipos de capturas, esta evaluación se realizó en las estaciones de muestreo de la región selva, debido a que es la zona con mayor diversidad de especies, si bien en los Términos de Referencia Sub-sector Electricidad Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) aprobado mediante la Resolución Ministerial N.º 547-2013-MEM/DM no se hace mención a la evaluación de la presente taxa, se sugiere su evaluación para la mencionada región. Las metodologías, se detallan a continuación:

##### 4.2.2.2.2.4.1 Trampas pasivas cebadas

##### Trampas Pitfall Cebadas

Diseñada especialmente para colectar la comunidad de artrópodos que son atraídos por el olor que despiden la materia orgánica en descomposición de acuerdo a la naturaleza de origen del cebo, permitiendo la clasificación trófica de los artrópodos muestreados; está constituido por un recipiente plástico con tapa, de un litro de capacidad con cuatro aberturas de 3.5 x 4 cm, cerca de la tapa, este recipiente contiene en su interior un vaso pequeño suspendido transversalmente por una pequeña vara de 20 cm de vegetación circundante

de fácil acceso en el bosque, este recipiente contiene el cebo o atrayente de aproximadamente 50 gr de peso.

El recipiente mayor u externo contiene como solución colectora a 200 ml de solución saturada de detergente y sal. Estas trampas estuvieron estandarizadas y a su vez clasificadas de acuerdo a la naturaleza de su cebo que son los siguientes:

- **Saprotrampa;** trampas cuyo cebo está constituido por fruta fermentada (plátano y manzana),
- **Coprotrampa;** el cebo está constituido por heces
- **Necrotrampa;** el cebo es carne de pollo desmenuzado y en descomposición

Todos estos cebos fueron preparados con un (01) día de anticipación, previo al momento de la instalación de las trampas. Se instalaron tres (03) trampas de cada tipo de cebo por cada estación de muestreo.

#### 4.2.2.2.2.4.2 Trampas pasivas no cebadas

##### a) Trampas de caída o Pitfall

Esta trampa se aplicó para artrópodos principalmente caminadores que se encuentran en el piso u hojarasca; son simples vasos descartables que son enterrados en el suelo hasta su embocadura que contienen 200 ml de solución colectora y fueron instaladas un total de 10 de estas trampas distanciadas en 10 metros por estación de muestreo, estas trampas permiten conocer la abundancia y diversidad de artrópodos presentes en el área. Se instalaron nueve (09) trampas por cada estación de muestreo. Cabe resaltar que este tipo de trampa se instaló en un transecto diferente al de las Trampas Pitfall Cebadas mencionadas previamente.

##### b) Trampas de Intercepción de vuelo

Esta trampa se aplicó para aquellos artrópodos voladores que no suelen ser atraídos por el olor de los cebos y que se encuentran desplazándose a baja altura, que al chocar con un obstáculo tienden a caer al suelo. Consiste en un panel de tul color blanco de 2 m de largo por 1.5 m de alto, tensado verticalmente con cuerdas aseguradas a la vegetación circundante, en cuya base longitudinal se coloca sobre el suelo un recipiente rectangular grande de plástico con solución colectora. Se instaló una (01) trampa por estación de muestreo, su ubicación fue al inicio del transecto.

##### c) Trampa amarilla o Pantraps

Comúnmente denominadas “Trampa de bandeja amarilla”, esta técnica es empleada para la colecta de artrópodos que son atraídos ópticamente por el color amarillo intenso, ya que este es el color de muchos frutos y flores; consiste en recipientes rectangulares de color amarillo de boca ancha y baja altura (22 x 5 cm). Estas también contienen solución colectadora, por lo que se colocarán en zonas algo despejadas. Esta trampa es especial para insectos terrestres voladores y saltadores, tales como formícidos



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

(hormigas) e himenópteros (abejas y avispas). Se instalaron cinco (05) trampas por estación de muestreo, con una separación de 10 metros entre cada una.

#### **d) Colecta libre**

Consiste en atrapar mediante una red de mano aquellos organismos que tienen hábitos preferentemente voladores, tales como Lepidópteros (mariposas). Se realizó un esfuerzo de una hora por estación de muestreo.

#### **4.2.2.2.2.4.3 Entrevistas no estructuradas**

A fin de complementar la información obtenida en campo durante la evaluación de las estaciones de muestreo, haciendo uso de guías ilustradas de los insectos reportados para la región, se realizaron entrevistas no estructuradas a algunos pobladores de comunidades locales, para recabar información sobre la presencia/ausencia de las especies observadas en las guías ilustradas, la abundancia de la especie en el ámbito territorial evaluado y el uso que los pobladores de las diferentes locaciones. Sobre el uso, éste se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), mas no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Sólo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.

La identificación de la artropofauna se realizó en la fase de gabinete; para este propósito se utilizaron claves de identificación taxonómica de Donald & Dwight (1999) y McGavin (2000), priorizando los órdenes más sobresalientes en el estudio, tales como Coleóptera e Hymenoptera como indicadores potenciales de perturbación y cambios en la biodiversidad de los ecosistemas.

#### **4.2.2.2.2.3 Esfuerzo de Muestreo**

El esfuerzo de muestreo para todos los taxones se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4.2.2-12**  
**Esfuerzo de Muestreo para la evaluación de la flora y fauna silvestre**

Grupo	Taxón/Subgrupo	Metodología	N° EM	Esfuerzo por estación de muestreo	Esfuerzo total	Horario de evaluación (hr)
Flora y Vegetación <sup>(1)</sup>	Flora	Transecto de 50 m	63	03 transectos de 50 m	189 transectos de 50 m	Diurno
		Cuadrante de 1x1 m	63	09 cuadrantes de 1x1 m	567 cuadrantes de 1x1 m	
		Cuadrante de 5x5 m <sup>(2)</sup>	60	09 cuadrantes de 5x5 m	540 cuadrantes de 5x5 m	
		Cuadrante de 30x30 m <sup>(3)</sup>	43	09 cuadrantes de 30x30 m	387 cuadrantes de 30x30 m	
		Cuadrante de 25x25 cm <sup>(4)</sup>	3	09 cuadrantes de 25 x 25 cm	27 cuadrantes de 25 x 25 cm	
	Agrostología	Transección al paso <sup>(5)</sup>	18	01 parcela	18 parcelas	Diurno
	Epífitas	Evaluación de epífitas vasculares <sup>(6)</sup>	35	10 forofitos	350 forofitos	Diurno
		Evaluación de epífitas no vasculares <sup>(6)</sup>	35	10 forofitos	350 forofitos	
	Recursos Forestales	Parcela forestal <sup>(3)</sup>	43	01 parcela	43 parcelas	Diurno
Aves <sup>(1)</sup>	Avifauna terrestre	Lista de 20 <sup>(7)</sup>	19	2 listas de 20	38 listas de 20	06:00 -10:00
		Puntos de conteo <sup>(8)</sup>	41	10 puntos de conteo	410 puntos de conteo	06:00 -10:00
	Avifauna acuática	Conteos totales <sup>(9)</sup>	3	01 punto de censo x 0.5 hr.	03 puntos de censo (1.5 hrs de censo)	06:00 -10:00
Mamíferos <sup>(1)</sup>	Mamíferos mayores	Recorrido de Transectos Lineales	63	01 T (2 km)	63 transectos (126 km)	Diurno 06:00 - 10:00 hrs.
			63	01 T (2 km)	63 transectos (126 km)	Nocturno 18:00 -22:00 hrs.
		Cámaras trampa <sup>(10)</sup>	8	06 trampas/noche	48 trampas/noche	24 hrs.
	Mamíferos menores terrestres	Trampas Sherman	63	60 trampas Sherman	3 780 trampas Sherman	24 hrs
		Trampas Tomahawk	63	10 trampas Tomahawk	630 trampas Tomahawk	24 hrs.
	Mamíferos menores voladores	Redes de niebla	63	10 redes/noche	630 redes/noche	17:30 -00:00 hrs
		Registro acústico	63	12 horas	756 horas	18:00 - 06:00 hrs

Grupo	Taxón/Subgrupo	Metodología	N° EM	Esfuerzo por estación de muestreo	Esfuerzo total	Horario de evaluación (hr)
Anfibios y reptiles <sup>(1)</sup>	VES (30 min) <sup>(11)</sup>		42	4 VES (2 horas)	168 VES (84 horas)	Diurno 7:00 - 13:00 hrs
			42	4 VES (2 horas)	168 VES (84 horas)	Nocturno 19:00 - 21:00 hrs
	VES (30 min) <sup>(7)</sup>		21	2 VES (1 hora)	42 VES (21 horas)	Diurno 7:00 - 13:00 hrs
			21	2 VES (1 hora)	42 VES (21 horas)	Nocturno 19:00 - 21:00 hrs
	Transecto de Banda Fija (100 x 2m) <sup>(7)</sup>		21	4 TBF (2 horas)	84 TBF (42 horas)	Diurno 8:00 - 12:00 hrs
			21	4 TBF (2 horas)	84 TBF (42 horas)	Nocturno 18:00 - 22:00 hrs
	Registros oportunistas		63	-	-	-
Artrópodos <sup>(1)</sup>	Trampas Pitfall Cebadas <sup>(7)</sup>		21	09 Trampas Pitfall cebadas	189 Trampas Pitfall cebadas	24 hrs
	Trampas de caída Pitfall <sup>(7)</sup>		21	09 Trampas Pitfall	189 Trampas Pitfall	24 hrs
	Trampas de intercepción de vuelo <sup>(7)</sup>		21	01 Trampa de intercepción de vuelo	21 Trampas de intercepción de vuelo	24 hrs
	Trampa amarilla o Pantraps <sup>(7)</sup>		21	05 Trampas amarillas	105 Trampas amarillas	24 hrs
	Colecta libre <sup>(7)</sup>		21	01 Hora	21 Horas	Diurno

Leyenda: EM = Estación de Muestreo

NOTA 1: Estaciones con ambientes ribereños: BL-08, BL-09, BL-11, BL-14, BL-26, BL-28, BL-44, BL-48 y BL-51.

NOTA 2: Estaciones con ambientes de laguna: BL-18, BLNVO-58 y BLNVO-60.

NOTA 3: Estaciones de Costa: BL-01, BL-02 y BL-03.

NOTA 4: Estaciones de Sierra: De BL-04 a BL-37, BL-57 y BL-58.

NOTA 5: Estaciones de Selva: De BL-38 A BL-56, incluyendo BLNVO-58 y BLNVO-60.

(1) La metodología de Entrevista no estructurada se evaluará en las estaciones de muestreo.

(2) La metodología de cuadrante de 5x5 m no se evaluará en las estaciones de bofedales (BL-21, BL-27A y BL-35).

(3) La metodología de cuadrante de 30x30 m se evaluará en las estaciones de las coberturas de Ano-ba, Bca, Bm, Bm-al, Bm-ba, Bm-mo, Btb, Bm-oca, Bsm, Bss, Bxe-in, Ma y PF.

(4) La metodología de cuadrante de 25x25 cm se evaluará solo en las estaciones de bofedales (BL-21, BL-27A y BL-35).

(5) La metodología de transección al paso se evaluará en las estaciones de las coberturas de Bo, Bm-al, Bss, Ma y Pj.

(6) La metodología del taxón epífitas se evaluará en las estaciones de las coberturas de Ano-ba, Bca, Bm, Bm-al, Bm-ba, Bm-mo, Btb, Bm-oca, Bsm, Bss y Bxe-in.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

- (7) La metodología se evaluará en las estaciones de región de Selva.
- (8) La metodología de puntos de conteo se evaluará en las estaciones de región de Costa y Sierra, a excepción de la cobertura de Lagos, lagunas y Cochas.
- (9) La metodología de conteo total directo se evaluará solo en la estación de Lagos, lagunas y cochas.
- (10) La metodología de cámaras trampa se evaluará en ocho (08) de las 19 estaciones de la región de Selva.
- (11) La metodología se evaluará en las estaciones de las regiones Costa y Sierra.



#### 4.2.2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

La información recopilada de la evaluación de la flora y fauna de la zona del estudio, se organizó en tablas de cálculo excel para luego ser analizadas y obtener los diferentes valores de estimación de la riqueza, abundancia, índices de diversidad alfa y diversidad beta y datos referidos a las características e importancia de las especies registradas. Así, se realizó el análisis de los siguientes parámetros:

##### 4.2.2.2.4.1 Riqueza específica (S)

La riqueza específica se expresa a través de listas de especies registradas en los diferentes hábitats de un determinado lugar. La riqueza específica (S) es la forma más sencilla y más comparable de medir la biodiversidad (Angulo et al., 2006), ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un lugar o en un área determinada, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies (S), encontradas en un tiempo y en espacio. Las curvas de acumulación de especies ayudan a determinar el número total de especies esperadas.

##### 4.2.2.2.4.2 Abundancia (N)

La abundancia o abundancia absoluta se refiere al número de individuos en un área determinada, la cual se obtiene a través de las unidades de muestreo.

##### 4.2.2.2.4.3 Abundancia relativa

La abundancia relativa se define como el número de individuos de una especie con respecto al número de individuos totales de la comunidad o con respecto al número total de unidades muestrales (Magurran, 2004). Este parámetro permite conocer el tamaño de la población con que cuenta una determinada especie, con el fin de tomar medidas o decisiones adecuadas cuando se trate de especies con escasa población y que van a ser impactadas.

##### 4.2.2.2.4.3.1 Índice de capturabilidad de Pucek

Para los mamíferos menores terrestres se usó como medida de abundancia relativa el índice de capturabilidad de Pucek (1981), el cual se calcula a partir del número de individuos capturados dividido entre el esfuerzo de muestreo. Se expresa como el número de individuos capturados por 100 trampas.

$$W = \frac{n^{\circ} \text{ individuos capturados} * 100}{n^{\circ} \text{ trampas usadas} * n^{\circ} \text{ de noches}}$$

##### 4.2.2.2.4.4 Cobertura vegetal

Para el caso de los herbazales, dada a la complejidad de la distribución de su población y la dificultad de su registro en forma individual (son pequeñas y a veces entrelazadas), se procede a medir la cobertura relativa, es decir, el área en términos de porcentaje que ocupa la proyección horizontal del cuerpo de cada planta o grupos de plantas de cada especie en relación a la superficie total de la unidad muestral. Es usado para medir la densidad poblacional y la abundancia de especies en términos de porcentaje. En el caso de bosques,

este parámetro permite medir la dominancia para efectos de cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI).

#### 4.2.2.2.4.5 Índices Forestales

Para el caso de recursos forestales se realizó el cálculo de los siguientes índices y parámetros: riqueza, abundancia, volumen de remoción para cada unidad de vegetación que potencialmente puede ser removida (zona de campamentos, depósitos de material excedente, vías de acceso, otros), inventario forestal (estados fustal, latizal y brinzal), diámetro a la altura del pecho (DAP), Índice de Valor e Importancia (IVI), regeneración natural (dinámica sucesional), el volumen total y el volumen comercial de las especies forestales.

El DAP fue medido a una altura aproximada de 1.30 m del suelo, y para hallar el volumen comercial se utilizará la siguiente formula:

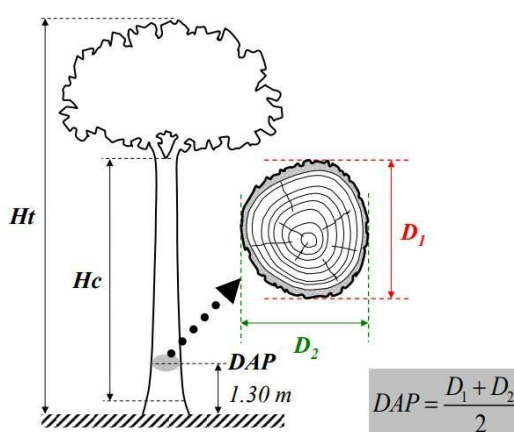
$$V = 0.7854 \times DAP^2 \times Hc \times f$$

❖ Donde:

- Vc: Volumen comercial de un árbol en pie en metros cúbicos (m³) DAP: Diámetro a la altura del pecho (1.30 m) en metros (m)
- Hc: Altura comercial en metros (m)
- 0.7854: Valor constante resultante de  $\pi/4$
- F: factor de forma equivalente a 0.65

❖ Para hallar el DAP:

$$DAP = \frac{D_1 + D_2}{2}$$



#### 4.2.2.2.4.6 Índices de diversidad

##### 4.2.2.2.4.6.1 Shannon-Wiener ( $H'$ )

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Asimismo, mide la equidad y su relación con la riqueza de especies. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974 y Baev & Penev, 1995). El valor de  $H'$  se incrementa a medida que aumenta la riqueza de especies y cuando los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies (Moreno, 2011).

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

❖ Donde:

- $H'$  : contenido de la información de la muestra (bits/individuo)
- $p_i$  : proporción del total de la muestra que corresponde a la especie  $i$  ( $n_i/N$ ).
- $\ln p_i$  : logaritmo natural

#### 4.2.2.2.4.6.2 Índice de Simpson (1 - D)

Este índice mide el grado de dominancia de unas cuantas especies en la comunidad. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El símbolo  $D$  manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie (Magurran, 1988). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - D$  (Lande, 1996).

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

❖ Donde:

- $1 - D$  : índice de diversidad de Simpson
- $p_i$  : abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra

#### 4.2.2.2.4.7 Índices de Similitud

##### 4.2.2.2.4.7.1 Índice de Jaccard

Expresa el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Moreno, 2001). Su fórmula:

$$I_j = c/(a+b-c)$$

❖ Donde:

- $I_j$  = Índice de Jaccard
- $a$  = número de especies presentes en el sitio A
- $b$  = número de especies presentes en el sitio B
- $c$  = número de especies presentes en ambos sitios A y B

#### 4.2.2.2.4.8 Índice de Morisita Horn

El índice de Morisita – Horn está fuertemente influido por la riqueza de especies y el tamaño de las muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995). Su fórmula:

$$I_{MH} = \frac{2 \sum (a_i \times b_i)}{(da + db) aN \times bN}$$

❖ Donde:

- $a_i$  = número de individuos de la i-esima especie en el sitio A  $b_j$  = número de individuos de la j-esima especie en el sitio B
- $da = \sum a_i^2 / aN^2$
- $db = \sum b_j^2 / bN^2$

#### 4.2.2.2.4.9 Curva de Acumulación de especies

Se presentan las curvas de acumulación de especies de flora y fauna, en base a la ecuación de Clench para determinar el esfuerzo realizado en campo pues es el mejor modelo estadístico para analizar y/o concluir si se ha alcanzado una representación adecuada de las especies presentes en toda la zona de estudio según la metodología usada. Soberon y Llorente (1993), predicen que la riqueza total de un sitio, como el valor del número de especies al cual una curva de acumulación alcanza la asíntota.

#### 4.2.2.2.4.10 Índice de ocurrencia (Boddicker et al., 2002)

En el caso de mamíferos medianos y grandes, cuyos registros directos son difíciles de obtener, se utiliza el índice de ocurrencia, con ayuda de los registros indirectos muestreados. Este índice cualitativo es complementario al uso de otros métodos de detección directa (cámaras trampas) para confirmar la presencia de una especie. Este índice consiste en la suma de los registros directos e indirectos de mamíferos medianos y grandes. Para lo cual, cada registro es asignado a tres diferentes categorías, cada una con un valor diferente: Evidencia no ambigua (10 puntos), evidencia de alta calidad (5 puntos) y evidencia de baja calidad (4 puntos).

La confirmación de una especie se obtiene cuando la suma de todos los tipos de registros tiene una puntuación igual o mayor a 10. Aunque esta técnica valora subjetivamente cada registro, y en algunos casos erróneamente, se sugiere hacerlo en lugares donde son pocos los registros directos y más los indirectos.

#### 4.2.2.2.4.11 Índice de actividad (Boddicker et al., 2002)

Es difícil determinar el número de individuos por especie de mamíferos grandes, principalmente terrestres porque se necesitaría gran número de días en el lugar. Una manera para determinar si existe mayor o menor actividad de mamíferos en un área, es a través de la consideración de la suma de evidencias directas e indirectas que pueden registrarse durante el tiempo que dure el inventario, como es el registro de actividad.

Tabla 4.2.2-13

Valores usados para calcular el Índice de Ocurrencia para los tipos de evidencia de mamíferos mayores

Tipo de Evidencia	Valor
-------------------	-------

<b>Evidencias Inequívocas</b>	
Especie Colectada	10
Especie Observada	10
<b>Pruebas de Alta Calidad</b>	
Hueso	5
Pelo	5
Entrevistas a los locales	5
Tracks (Huellas)	5
Vocalizaciones y Olores	5
<b>Pruebas de Baja Calidad</b>	
Dormideros, madrigueras, nidos, senderos	4
Fecas	4
Características alimenticias	4

Elaboración: Inerco Consultoria Perú S.A.C

#### 4.2.2.2.4.12 Criterios a considerar para alcanzar los objetivos

A continuación, se detallan los criterios considerados para alcanzar cada uno de los siguientes objetivos:

- Identificar, delimitar y describir las unidades de vegetación en el área de estudio y elaborar un mapa de unidades de vegetación a escala local.

Criterio: se realizó por medio de información primaria obtenida en campo por medio del análisis del especialista en botánico en donde, además, constatará dicha información con el Mapa de Cobertura vegetal (MINAM, 2015).

- Realizar la caracterización cualitativa (composición de especies) y cuantitativa (abundancia, cobertura, diversidad alfa y beta) de la flora y fauna silvestre, en temporada húmeda (verano) y muy húmeda (invierno) del Área de Estudio.

Criterio: se realizó por medio de información primaria por cada una de las taxas señaladas, así como las metodologías aplicadas a cada una de ellas, tal como se menciona en la Guía de Flora (MINAM, 2015), Guía de Fauna (MINAM, 2015) y Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del SEIA (2022). Para la identificación de especies, se contó con el apoyo de las siguientes referencias bibliográficas

**Tabla 4.2.2-14**  
**Referencias bibliográficas para la identificación de las diferentes taxas**

<b>Taxa</b>	<b>Referencia Bibliográfica</b>
Flora	Publicaciones de Tovar, 1993
	<a href="https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/5581">https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/5581</a>
	<a href="https://www.tropicos.org/home">https://www.tropicos.org/home</a>
Aves	Plenge, M. A. Version marzo, 2024. List of the birds of Peru
Anfibios y Reptiles	<a href="https://www.tropicos.org/home">https://www.tropicos.org/home</a>
	<a href="https://amphibiaweb.org/">https://amphibiaweb.org/</a>
	<a href="https://amphibiansoftheworld.amnh.org/">https://amphibiansoftheworld.amnh.org/</a>

Taxa	Referencia Bibliográfica
Mamíferos	Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización (Pacheco, 2021)
	Mammals of the Neotropics Vol 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia (Eisenberg J.F).

Elaboración: Inerco Consultoria Perú S.A.C

- Realizar el análisis comparativo de los resultados obtenidos en ambas temporadas de evaluación.

Criterio: Esta información se obtuvo por medio de gráficos, cuadros y tablas generadas por información de campo, que sirvieron para poder visualizar mejor los resultados para ambas temporadas, así como las recomendaciones de la Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del SEIA (2022).

- Determinar las especies endémicas, además de las especies EBAs; las especies de interés en la conservación, según las normativas nacionales (D.S. N°043-2006-AG y D.S. N°004-2014-MINAGRI) e internacionales (IUCN y CITES; ambas con la versión actualizada a la presentación del informe final), además de las especies consideradas en la Convención de Especies Migratorias (CMS).

Criterio: La información obtenida para determinar si se tienen especies endémicas de flora, será por medio de: <https://www.tropicos.org/home> e Introducción a las plantas endémicas del Perú (León et al, 2006), en el caso de aves se realizó la consulta con la última versión actualizada hacia el informe final de la Lista de Plenge; en el caso de mamíferos, se realizó por medio de la Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización (Pacheco, 2021); en el caso de anfibios y reptiles, se realizó por medio de <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/> y finalmente para las especies de insectos se realizó por medio de artículos como: Wilson, E. O. 1987. ‘The little things that run the world (the importance and conservation of invertebrates)’, Conservation Biological, Miles, I., Cewton, A. C., Defries, R., Ravilious, et al. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. Journal of Biogeography 33: 491-505; entre otros.

Para la identificación de las especies EBA, se ingresó al link: <https://www.birdlife.org/> con la finalidad de realizar la búsqueda de las especies en el área del proyecto. Para las especies de flora que se encuentren con alguna categoría de conservación nacional, se procedió a realizar la búsqueda en el D.S. N°043-2006-AG y para las especies de fauna, por medio de D.S. N°004-2014-MINAGRI. Para la identificación de especies tanto de flora como de fauna, dentro de la categoría internacional, se realizó la búsqueda en IUCN (<https://www.iucnredlist.org/>), tomando como referencia la última versión a la entrega del informe), así como CITES (<https://cites.org/>), tomando como referencia la última versión a la entrega del informe. Finalmente, para las especies migratorias,



- Realizar la caracterización de los recursos forestales

Criterio: se realizó la caracterización de los recursos forestales en campo por medio de las metodologías señaladas previamente, en donde se tomará en cuenta la Metodología del Inventario Nacional Forestal – Perú, Diseño y Planificación, (SERFOR, 2013), así como la Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del SEIA (2022), Guía de Flora (MINAM, 2015) y guía de campo en el marco metodológico del INFFS (RDE N° 253-2016-SERFOR).

- Identificar especies clave, uso local, con valor comercial y científico y cultural presentes en el Área de Estudio.

Criterio: se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), más no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Sólo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica. Se realizó la revisión de la Propuesta de actualización de los criterios de identificación de especies de Vertebrados de Valor Especial (EVVE) presentes en el Reglamento para la Protección y Manejo de la Fauna Silvestre en jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (Resolución H.D N° 157/1991). Buenos Aires. Argentina; como fuente bibliográfica.

- Identificar especies residentes y migratorias, así como vías y/o rutas de migración y sitios de mayor actividad

Criterio: Se realizó la búsqueda de las especies residentes y migratorias por medio de la información proporcionada de los siguientes links: <https://ebird.org/>, <https://www.birdlife.org/>, <https://www.iucnredlist.org/>, entre otros artículos científicos que respalden y evidencien la presencia de especies residentes y migratorias por las zonas aledañas al estudio.

- Identificar lugares de importancia biológica como collpas, bebederos, bañaderos, entre otros.

Criterio: En el trabajo de campo, el especialista indagó zonas potenciales de importancia biológica, que, bajo su expertise, considere relevantes para el levantamiento de información de campo. Para ello, se tomaron fotografías de los lugares y la georeferencia de ellos para posteriormente generar un mapa con dicha información. Esta información se complementó con el apoyo local, quienes son los que conocen las zonas y lugares probables para encontrar este tipo de información.

- Descripción de las interacciones ecológicas, principales cadenas tróficas, fuentes naturales de alimentación y rutas migratorias

Interacciones ecológicas:

Criterio: Durante el trabajo de campo, se determinó en cada una de las unidades vegetales definidas, las interacciones existentes ya sea como refugio, alimento, hábitat, corredores de migración, sitios de concentración espacial, distribución espacial, entre otros. Asimismo, se describió las principales cadenas tróficas y fuentes naturales de alimentación, incluyendo la elaboración de una lista de especies polinizadoras (mamíferos, insectos y aves) registrados durante el monitoreo biológico. Asimismo, se considerará las interacciones entre especies terrestres y especies acuáticas.

Principales cadenas tróficas:

Criterio: Se determinaron las principales cadenas tróficas por medio de la información obtenida en campo, en donde se identificaron los diferentes niveles de la cadena trófica (Productores primarios, consumidores primarios, consumidores secundarios, consumidores terciarios, etc).

Fuentes naturales de alimentación:

Criterio: Se determinaron las principales fuentes de alimentación por medio de información primaria, en donde se anotaron las coordenadas de identificación, se realizaron tomas fotográficas, así como se tomó nota de las especies que se encontraron en dichas zonas. Esta información se pudo corroborar también con información secundaria de utilidad para responder la hipótesis del uso de fuentes naturales de alimentación.

Rutas migratorias:

Criterio: Se realizó la investigación de rutas migratorias por medio de las plataformas mencionadas en la **Tabla 4.2.2-14 Referencias bibliográficas para la identificación de las diferentes taxas**; así como también se investigó sobre la historia natural de las especies de mayor importancia y/o con mayor distribución, para poder tener conocimiento de las rutas por donde podrían estar pasando en la zona del estudio; esta información se corroboró por medio de la información obtenida en campo de unidades de vegetación para tener una mayor precisión de las coberturas vegetales presentes.

- Determinar las especies de flora y fauna naturalizadas, exóticas, con importancia económica y socioculturalmente importantes para la región y/o localidad.

Criterio: se realizó por medio de preguntas básicas y no estructuradas, tales como: uso (medicinal, alimenticio, entre otros), más no se realizaron entrevistas estructuradas en donde se investiguen usos específicos u otros que sean materia de otro tipo de investigación. Sólo se realizaron entrevistas al personal local contratado para el soporte de relevamiento de información de línea base biológica.

Se realizó la búsqueda bibliográfica de dicha información por medio de artículos científicos.

- Identificar especies de flora y fauna que se encuentren en los ecosistemas frágiles y hábitats críticos

Criterio: se tomó la información primaria de campo de las estaciones que estarían cayendo en los ecosistemas frágiles y hábitats críticos (de ser identificados). Para ello, se tomó la información de SERFOR del **Anexo 4.2.2 - 04 Mapa de Ecosistemas Frágiles**.

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

La sensibilidad de las especies y su calificación como de interés para la conservación se determinaron en relación con su nivel de amenaza, endemismo, distribución geográfica, migración y del uso que se le brinda por parte de las poblaciones locales. A continuación, se describen a detalle los criterios considerados:

- **Decreto Supremo N° 043-2006-AG**

La legislación peruana establece la “Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre”. Para la clasificación oficial de especies amenazadas de flora silvestre en el Perú, se utilizaron como base los criterios y categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (IUCN por sus siglas en inglés). Las especies, según esta lista, pueden corresponder a las siguientes categorías: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), y Casi Amenazado (NT). La definición de las especies que pertenecen a la categoría “Peligro crítico” son las que son potencialmente más vulnerables, ya sea porque su población ha sido bastante mermada o bien porque el ecosistema en el que se desarrollan está siendo reducido; mientras que la categoría “Casi amenazado” es la que se presenta con menor peligro.

- **Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI**

La legislación peruana establece la “Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre” y protege 535 especies de fauna silvestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios e invertebrados). Para la clasificación oficial de especies amenazadas de fauna silvestre en el Perú, se utilizaron como base los criterios y categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (IUCN por sus siglas en inglés). Las especies, según esta lista, pueden corresponder a las siguientes categorías: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), y Casi Amenazado (NT).

- **Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) – Vers. 2025-1**

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN constituye el inventario más completo del estado de conservación de las especies de animales y plantas a nivel mundial y por su fuerte base científica es reconocida internacionalmente. Asimismo, utiliza un conjunto de criterios relevantes para todas las especies y todas las regiones del mundo, a fin de evaluar



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

el riesgo de extinción de miles de especies y subespecies. Es necesario mencionar que, a pesar de utilizar la misma categoría, la lista nacional y de la IUCN no siempre coincide con respecto a la asignación a una misma especie, esto se debe a la información que proporcionan los expertos locales.

- **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES por sus siglas en inglés) – Apéndices I, II y III. – Vers. 2024.**

Los Apéndices I, II y III de la Convención son listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva. El Apéndice I de esta convención lista especies que están globalmente amenazadas y los Apéndices II y III contienen especies que están más directamente relacionadas con extracción y comercio. Al desarrollo del presente informe se encuentra vigente la versión en publicada el 25 de mayo de 2024.

- **CMS (Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres) – Vers. 2024.**

Tiene por finalidad conservar las especies migratorias terrestres, acuáticas y aviarias en toda su área de distribución. El Convenio abarca muchas especies migratorias icónicas que se ven fuertemente afectadas por el comercio ilegal de vida silvestre. Al desarrollo del presente informe se encuentra vigente la versión en publicada el 17 de mayo de 2024.

- **EBAs (Áreas de Endemismo de Aves)**

Constituyen una de las prioridades mundiales de conservación de la biodiversidad porque contienen un importante número de especies de aves y grupos de flora y fauna valiosas, que se encuentran exclusivamente en una región menor a 50000 km<sup>2</sup> (Stattersfield et al., 1998).

- **IBAs (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves, según BirdLife International)**

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por SEO/BirdLife.

- **Endemismos**

➤ Flora

Para el análisis y caracterización de este componente se empleó la publicación científica nacional “El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú” (Blanca León et al., 2006), revisión exhaustiva y especializada que enlista a las especies endémicas peruanas por familias y taxones superiores, se detalla su distribución y estado de conservación.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Asimismo, se realizará una revisión de trabajos taxonómicos actualizados a la fecha, ya que muchas especies endémicas han sido descritas en los últimos 16 años.

#### ➤ Ornitofauna

Para el análisis y caracterización de este componente se empleó la publicación científica de la Unión de Ornitólogos del Perú titulada “La lista de Aves del Perú” (Plenge, 2024), actualizado al 02 diciembre del 2024, ubicado en: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>. También, se consideró la página del Comité de Clasificación de América del Sur (SACC)> <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>. Asimismo, el libro “Birds of Peru” (Byers 2016) se empleó como respaldo en la distribución y endemismo de las aves.

#### ➤ Mastofauna

Para el análisis y caracterización de este componente se consideró las siguientes publicaciones: “Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia” (Young. B. 2007); “Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú” (Pacheco et al 2009) Rev. peru. biol. 16(1): 005- 032; y “Diversidad y distribución de los mamíferos del Perú I: Didelphimorphia, Paucituberculata, Sirenia, Cingulata, Pilosa, Primates, Lagomorpha, Eulipotyphla, Carnivora, Perissodactyla y Artiodactyla. (Pacheco et al 2020). Revista peruana de biología 27(3): 289 - 328 (agosto 2020). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i3.18356>.

Cabe precisar que para el caso específico de la clasificación y nombre comunes de las especies de mastofauna se consideró la publicación: Pacheco, Víctor, Díaz, Silvia, Graham-Angeles, Laura, Flores-Quispe, Marisel, Calizaya-Mamani, Güsepppy, Ruelas, Dennisse, & Sánchez-Vendizú, Pamela. (2021). Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización. Revista Peruana de Biología, 28(4), e21019. Epub 30 de noviembre de 2021. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v28i4.21019>

#### ➤ Herpetofauna

Para el análisis y caracterización de este componente se empleó el Libro: “Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia” Young. B. 2007. NatureServe, Arlington, Virginia, EE UU. Asimismo, para Reptiles se revisó la metabase: Uetz, P., Freed. P. & Jiri Hosek (eds.), The Reptile Database 2023, <http://www.reptile-database.org>; [https://reptile-database.reptarium.cz/advanced\\_search](https://reptile-database.reptarium.cz/advanced_search). Mientras que para Anfibios: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>. Frost, Darrel R. 2023. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (Date of access). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

#### ➤ Artropofauna



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Para este componente no se tiene un compendio especializado que recopile las especies endémicas del Perú, por lo que se consultaron con publicaciones científicas específicas, destacando entre ellas: la Revista Peruana de Biología, y publicaciones del INIA, entre otras.

- **Uso Local**

Teniendo en consideración la ubicación del área de estudio, la identificación de especies de valor cultural o comercial fue realizada mediante el uso de fuentes secundarias y oficiales (libros, publicaciones, revistas científicas, etc.).

Adicionalmente, se realizaron preguntas no estructuradas al personal de asistencia (apoyos locales) considerando categorías de uso como: alimento, artesanía, aserrío, colorante, combustible, construcción, cultural, forraje, medicinal, ornamental, tóxicos, otros.

### 4.2.3 Formación ecológica

#### 4.2.3.1 Ecorregiones

Por su ubicación, el proyecto se emplaza en seis (06) ecorregiones: Puna, Desierto Costanero del Pacífico Peruano, Selva Alta (Yungas), Serranía Esteparia, Bosque Tropical Amazónico, Bosque Seco Ecuatorial.

**Tabla 4.2.3-1**  
**Ecorregiones del proyecto**

N°	Ecorregión	Área	
		(ha)	(%)
1	Bosque Seco Ecuatorial	8 394.55	8.10
2	Bosque Tropical Amazonico	13 344.60	12.88
3	Desierto Costanero del Pacifico Peruano	8 095.47	7.81
4	Puna	28 196.42	27.20
5	Selva Alta (Yungas)	44 896.93	43.32
6	Serrania Esteparia	718.81	0.69

Elaboración: Inerco Consultoria Perú S.A.C

#### Ver Anexo 4.2.3 - 01 Mapa de Ecorregiones

##### 4.2.3.1.1 Bosque Seco Ecuatorial

Está conformada por geografías desérticas boscosas en la costa norte, en los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes. Allí habitan especies vegetales adaptadas a las altas temperaturas y bosques secos. Destacan los algarrobos, los ceibos, entre otras especies. Entre las especies de animales y aves que habitan, destacan: el zorro costeno, el venado gris, la pava aliblanca, el oso hormiguero y el picaflor de tumbes. Su altitud varía desde los 0 hasta los 2 800 m.s.n.m. La temperatura alcanza los 24°C en el día.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 8 349.55 ha que es un 8.10% del total del área de estudio.



#### 4.2.3.1.2 Bosque Tropical Amazónico

Es la ecorregión más extensa del país, también llamada: selva baja. Su límite superior está alrededor de los 800 m.s.n.m. Sus límites se extienden a lo largo del flanco oriental de la Cordillera de los Andes y continua hacia el este por debajo de los 800 m.s.n.m., ocupando extensas áreas de Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Guyana, Bolivia y gran parte del oeste y norte de Brasil. En el Perú esta ecorregión limita con la selva alta o yunga hacia el oeste y con la sabana de palmeras en el extremo sudeste. Posee un clima caluroso y muy húmedo, con temperaturas medias anuales del orden de los 24°C y una humedad relativa superior al 75%. Las lluvias por lo general superiores a los 2 000 mm, aumentan proporcionalmente conforme se avanza de sur a norte y de este a oeste. A pesar de su marcada estacionalidad, pues llueve entre los meses de diciembre a marzo. Su relieve es mayoritariamente ondulado, con colinas y planicies intercaladas y pequeñas cadenas de montañas que raramente sobrepasan los 500 metros de altura. Hacia el flanco oriental andino, el relieve se torna más complejo y abrupto, con valles que penetran profundamente hacia a los andes y que constituyen las principales vías de comunicación entre la sierra y la llanura amazónica.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 13 344.60 ha que es un 12.88% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.1.3 Desierto Costanero del Pacífico peruano

El desierto costero del Perú se ubica en la mayor parte de la costa del Perú, desde Piura por el norte hasta Tacna y la frontera con Chile por el sur. Es una ecorregión de desierto costero de clima subtropical muy árido, alta humedad atmosférica y muy escasa vegetación, salvo por los 52 valles fluviales que descienden de los Andes. El litoral está conformado por playas arenosas o por abruptos acantilados, con predominio de formas rectilíneas y pocas bahías, las mayores son: Sechura, Paita, Chimbote, Callao y Paracas. En el norte del país el clima es cálido, soleado y de lluvias estacionales durante el verano austral. En el sur, la Chala se convierte en una región de clima húmedo y carente de lluvias, con un clima soleado de diciembre a mayo y nublado el resto del año.

La temperatura de la costa peruana es menor a la que corresponde por latitud (la temperatura media en el Callao es de 19.2°C debido a las aguas frías de la Corriente de Humboldt y a la barrera que ocasiona la gran altura de la Cordillera de los Andes, fenómenos que se suman a una presión atmosférica casi constante. La consecuente ausencia de lluvias no significa que el cielo esté despejado permanentemente. Por el contrario, la región se cubre de una espesa capa de neblina, de junio a noviembre, lo que quizá constituye su principal característica.

Dos tipos de comunidades se caracterizan por constituirse de plantas que dependen a exclusividad de la humedad del aire que transportan las neblinas durante el invierno austral, estos son los tillandsiales y las lomas. En las lomas, se produce una vegetación espontánea durante el invierno austral: el amancaes, tabaco silvestre y valeriana son hierbas que crecen junto a árboles como el mito, la tara y el guarango.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

A lo largo de la costa existen también afloraciones de los acuíferos mayormente en las cercanías de la desembocadura de los ríos con cierto influjo del agua marina. Estos medios salobres forman humedales, donde es característica la grama salada.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 8 095.47 ha que es un 7.81% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.1.4 Puna**

La puna es una ecorregión altiplánica, o meseta de alta montaña, propia del área central de la cordillera de los Andes. Constituye un bioma neotropical de tipo herbazal de montaña, llamado a veces tundra altoandina. Se emplaza por las partes más altas de los Andes centrales y su parte central y más extensa la conforma la meseta del Altiplano. Este conjunto orográfico se encuentra entre las latitudes 8°S y 30°S aproximadamente, cubriendo territorios del norte de Argentina, del occidente de Bolivia, del norte de Chile y del centro y sur del Perú.

En términos generales, la Puna es una región de baja presión atmosférica, menor difusión de oxígeno en el aire y clima frígido, con escasas precipitaciones y una temperatura media anual de 6°C hasta -7°C. Todos estos factores geográficos, aunados al relieve, le han dado varios endemismos a la región. En la región puna, alberga una variedad de plantas, entre estos están las gramíneas; pajonales como, ichu o champa, utilizados como pasto y material para construcción de techos; queñoa, tolas, etc

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 28 196.42 ha que es un 27.20% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.1.5 Selva Alta (Yungas)**

Abarca la zona montañosa y tropical de la amazonía peruana, en la parte oriental de la Cordillera de los Andes. Su altitud abarca desde los 500 hasta los 3 500 m.s.n.m. Su principal característica son los bosques húmedos producto de las intensas lluvias anuales. La flora de la ecorregión de la Selva Alta es muy variada en especies arbóreas y epífitas, especialmente orquídeas, bromelias, helechos, musgos y líquenes. En las zonas más bajas el bosque es muy alto, frondoso y, a veces, difícil de penetrar, sin embargo, a medida que aumenta la altitud éste se hace menos elevado, al tiempo que las epífitas empiezan a ocupar un espacio cada vez mayor, hasta culminar en los bosques enanos.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 44 896.93 ha que es un 43.32% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.1.6 Serranía Esteparia**

La serranía esteparia es una ecorregión de Perú, con condiciones extremas en las áreas montañosas de los Andes centrales. Se localiza en el sur de América y se extiende por el lado occidental de la cordillera de los Andes hasta la zona fronteriza con Chile.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Está rodeada de bosque seco ecuatorial al norte, la puna y Altos Andes al este y el desierto del Pacífico del Perú al oeste. Se puede decir que todo lo que se encuentra entre la línea de árboles de la cordillera montañosa y la línea de nieve forma parte de la serranía esteparia.

En general, la vegetación es herbácea, escasa y baja, exhibiendo paisajes de praderas extensas y terrenos montañosos.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 718.81 ha que es un 0.69% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2 Zonas de Vida

Según el ONERN el área de estudio se encuentra en 25 zonas de vida (de las cuales se incluyen 3 en transición), que se detallan a continuación.

**Tabla 4.2.3-2**  
**Zonas de vida del proyecto**

N°	Zonas de vida	Área	
		(ha)	(%)
1	Bosque Húmedo - Montano Bajo Tropical	1 766.11	1.70
2	Bosque Húmedo - Montano Tropical	13 465.05	12.99
3	Bosque Húmedo - Tropical	952.05	0.92
4	Bosque Húmedo - Tropical / Bosque Muy Húmedo - Tropical	11 274.45	10.88
5	Bosque Muy Húmedo - Montano Bajo Tropical	3 150.89	3.04
6	Bosque Muy Húmedo - Montano Tropical	11 840.58	11.42
7	Bosque Muy Húmedo - Premontano Tropical	5 997.60	5.79
8	Bosque Muy Húmedo - Premontano Tropical / Bosque Húmedo - Tropical	7 265.13	7.01
9	Bosque Muy Húmedo - Premontano Tropical / Bosque Pluvial - Premontano Tropical	4 463.88	4.31
10	Bosque Pluvial - Montano Bajo Tropical	894.12	0.86
11	Bosque Pluvial - Montano Tropical	805.96	0.78
12	Bosque Pluvial - Premontano Tropical	870.36	0.84
13	Bosque Seco - Montano Bajo Tropical	9 059.99	8.74
14	Bosque Seco - Premontano Tropical	1 937.87	1.87
15	Desierto Desechado - Subtropical	343.84	0.33
16	Desierto Perárido - Montano Bajo Subtropical	994.25	0.96
17	Desierto Perárido - Premontano Tropical	3 715.96	3.59
18	Desierto Superárido - Premontano Tropical	1 045.04	1.01
19	Estepa - Montano Tropical	767.39	0.74
20	Estepa Espinosa - Montano Bajo Tropical	7 898.15	7.62
21	Matorral Desértico - Premontano Tropical	3 301.95	3.19
22	Matorral Desértico - Tropical	1 846.92	1.78
23	Monte Espinoso - Premontano Tropical	4 669.39	4.51
24	Páramo Muy Húmedo - Subalpino Tropical	3 854.14	3.72
25	Páramo Pluvial - Subalpino Tropical	1 465.69	1.41

Elaboración: Inerco Consultoría Perú S.A.C

#### 4.2.3.2.1 Bosque húmedo – Montano Bajo Tropical (bh – MBT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical del país con una extensión de 12 730 km<sup>2</sup>. Geográficamente, ocupa los valles interandinos en su porción intermedia, entre los 1 800 y 3 000 m.s.n.m.

La vegetación natural climax prácticamente no existe en la mayor parte de esta Zona de Vida, a consecuencia de la sobreutilización por el uso agrícola y ganadero, como se aprecia en forma significativa en Chota, Cutervo y Sandia, entre otros lugares. Sin embargo, existen algunos otros lugares en los cuales se observan bosques con relativo poca modificación, preferentemente sobre las faldas de los cerros de fuerte pendiente.

Entre las especies propias, se tiene el "aliso" (*Alnus jorullensis*), "ulcumano" o "romerillo" o "diablo fuerte" (*Podocarpus* sp.), "carapacho" (*Weinmannia* sp.) y algunas "moenas" de la familia de las Lauraceas. Asimismo, son indicadoras de esta Zona de Vida el "carricillo" o "suro" (*Chusquea* sp.) y "zarzamora" (*Rubus* sp.), así como el epifitismo moderado, principalmente de Bromeliáceas y el musgo que recubre los árboles con un manto verdoso, sobre todo en aquellas asociaciones atmosféricas.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 1 766.11 ha que es un 1.70% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.2 Bosque húmedo – Montano Tropical (bh – MT)

Se distribuye en la región latitudinal Tropical del país con una superficie de 18 955 km<sup>2</sup>. Geográficamente, se distribuyen a lo largo de la región cordillerana de Norte a Sur, entre 2 800 y 3 800 ms.n.m. y a veces llega hasta 4 000 metros de altitud.

El relieve es predominantemente empinado ya que conforma el borde o parte superior de las laderas que enmarcan a los valles interandinos, haciéndose un tanto más suave en el límite con las zonas de Páramo que presentan gradientes moderadas por efecto de la acción glacial pasada. Por lo general, aquí dominan suelos relativamente profundos, arcillosos, de reacción ácida, tonos rojizos a pardos y que se asimilan al grupo edafogénico de Phaeozems. Asimismo, donde predominan materiales litológicos calcáreos pueden aparecer los Kastanozems, de tonalidades rojizas generalmente. En las áreas muy empinadas, aparecen suelos delgados donde paso a los Litosoles y algunas formas de Rendzinas, así como grupos transicionales pertenecientes a los Cambisoles (dísticos y éutricos).

La vegetación natural climax prácticamente no existe y se reduce a pequeños relictos o bosques residuales homogéneos, como el "chachacomo" (*Escallonia* sp.), "quinual" (*Polylepis* sp.), "ulcumano", "romerillo" o "intimpa" (*Podocarpus* sp.) o pequeños bosques heterogéneos constituidos por especies de los géneros *Gynoxis*, *Polylepis*, *Berberis*, *Eugenia*, *Senecio*, *Podocarpus*, *Baccharis*, *Oreopanax*, *Solanum*, etc.

Tanto el "quinual" (*Polylepis* sp.) como el "sauco" (*Sambucus peruviana*) se encuentran cerca de casas, aparentemente bajo un cuidado riguroso como planta cultivado. El "mutuy"



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

(*Cassia* sp.), arbusto de flores amarillas, es también muy frecuente, así como el “tarhui” o “chocho” silvestre (*Lupinus mutabilis*) cerca de los caminos, especie ésta gran indicadora de la parte alta de estas formaciones ecológicas.

En las partes altas o superiores de esta Zona de Vida, denominadas también Subpáramos o Praderas, se observa la presencia de grandes extensiones de pastos naturales altoandinos, constituidos principalmente por especies de la familia de las gramíneas como *Stipa*, *Calamagrostis*, *Festuca* y *Poa*, entre las más importantes. Todas las plantas mencionadas pueden ser consideradas como indicadoras de estas Zonas de Vida.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 13 465.05 ha que es un 12.99% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.3 Bosque húmedo – Tropical (bh-T) /bosque muy húmedo – Tropical (bmh-T)

Esta zona de vida, se considera una transición de Bosque húmedo – Tropical y Bosque muy húmedo – Tropical, ésta última se desarrolla a continuación:

Se ubica en la franja latitudinal Tropical del país con una extensión total de 83 917 km<sup>2</sup>. La distribución geográfica se circunscribe en forma exclusiva a la Selva Baja, entre los 200 y 500 metros de altitud. La vegetación típica es la de un bosque muy exuberante, siempre verde (perennifolio) y con una composición florística compleja. Los árboles son de gran altura y con fustes gruesos, rectos y libres de ramas hasta más de las tres cuartas partes de su altura total, con copas relativamente pequeñas pero compactas, conformando un dosel relativamente cerrado que casi no deja pasar los rayos solares. Debido a la competencia radicular y a la poca luz que penetra a través de la copa de los árboles, existe muy poca vegetación arbustiva y herbácea en el sotobosque. En cambio, en la parte alta y en la copa, las ramas y muchas veces sobre los mismos fustes, se hospedan enormes cantidades de epífitas, como líquenes, musgos, trepadoras de toda clase, lianas y bejucos.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 952.05 ha que es un 0.92% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.4 Bosque húmedo – Tropical (bh-T)

Se ubica en la región latitudinal Tropical del país, con una superficie total de 241 497 km<sup>2</sup>. Su distribución geográfica es amplia y tipifica la denominada selva baja, por debajo de los 350 m.s.n.m. pudiendo llegar hasta 650 metros de altura en el sector del río Huallaga central.

El dosel vegetativo se caracteriza por un bosque alto, exuberante, tupido y cargado de Bromeliaceas, toda clase de orquídeas, lianas y bejucos. Los tallos o fustes de casi todos los árboles están tapizados y envueltos por abundantes epífitas y trepadoras, en las que son notables las Aráceas de hojas grandes y vistosas y de gran variedad de helechos, líquenes y musgos que se adhieren tanto al tronco como a los paquetes macizos que conforman las trepadoras. Entre las principales especies madereras que conforman esta zona de vida están las siguientes: “cedro” (*Cedrela odorata*), “caoba” (*Swietenia*





Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

*macrophylla*), “lupuna” (*Chonisia integrifolia*), “cumala” (*Viola* sp.), “lagarto caspi” (*Calophyllum brasiliensis*), “Capirona” (*calycophyllum* sp.), entre otras.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 11 274.45 ha que es un 10.88% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.5 Bosque muy húmedo – Montano Bajo Tropical (bmh-MBT)

Se distribuye en la región latitudinal Tropical con una superficie de 11 020 km<sup>2</sup>, por lo general en el flanco oriental de los Andes entre 1 900 y 3 000 m.s.n.m. llegando a veces hasta 3 200 metros de altitud.

La vegetación es densa, alta y siempre verde distribuida en tres estratos. Las lianas y bejucos, muy comunes en los pisos más bajos, son escasos en esta formación más elevada, en cambio el epifitismo es predominante a base de orquídeas Bromeliáceas, muchas trepadoras, helechos terrestres y arbóreos, musgos y abundantes líquenes que tapizan los tallos de las plantas.

Las especies principales son: “ulcumano”, “romerillo”, “diablo fuerte” y otras más del género *Podocarpus*, “carapacho” (*Weinmannia* sp.), “moenas” de la familia Lauraceas y especies de los géneros *Orcopanax*, *Didimopanax*, *Clusia*, *Rapanea*, *Laplacea*, *Solanum*, etc. y el sotobosque está conformado por helechos arbóreos de los géneros *Cyathea*, *Alsophila*, *Dicksonia*. En las zonas menos húmedas de esta Zona de Vida, ubicadas hacia el interior de los Andes, se observa una vegetación secundaria a consecuencia del suelo superficial poco estable y fuertemente denudado. Otras especies propias de esta zona de vida son: “zarzamora” (*Rubus* sp.), “carricillo” o “suro” (*Chusquea* sp.), “maquimaqui” (*Oreopanax* sp.), “chilca” (*Baccharis* sp.), algunas especies de la familia Melastomataceae y el “aliso” (*Alnus jorullensis*), que muchas veces forman rodales casi homogéneos revestidos con líquenes, musgos, orquídeas y especies de la familia Bromeliáceas.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 3 150.89 ha que es un 3.04% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.6 Bosque muy húmedo – Montano Tropical (bmh-MT)

Se distribuye en la región latitudinal Tropical con una superficie de 17 690 km<sup>2</sup>, en la región cordillerana, desde los 2 800 hasta cerca de los 3 800 metros de altura sobre el nivel del mar.

En las vertientes de la cordillera oriental, estas Zonas de Vida son más húmedas y por lo tanto, la vegetación natural originaria está constituida por especies arbóreas de los géneros *Clusia*, *Brunellia*, *Rapanea*, *Eugenia*, *Ocotea*, *Myrcia*, *Laplacea*, *Solanum*, *Podocarpus*, *Weinmannia*, algunas “helechos arbóreos” de los géneros *Cyathea*, *Alsophilla* y *Dicksonia*, varias especies de la familia Melastomaceae y “carricillo”, o “suro” (*Chusquea* sp.), cubiertas mayormente con abundante epífitas. En la faja superior de esta zona de vida que se ubica en las cordilleras Oriental y Occidental de los Andes, el tamaño de la vegetación es reducido, alcanzando escasamente 3 a 5 metros entre las que se encuentran especies de los géneros *Gynoxys*, *Baccharis*, *Berberis*, *Polylepis*, *Buddleia*, *Escallonia*, *Alnus*,





Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

*Oreopanax*, asociados con gramíneas altas, tupidas y siempre verdes de los géneros *Stipa*, *Calamagrostis*, *Festuca*, etc.; constituyendo praderas de pastos naturales.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 11 840.58 ha que es un 11.42% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.7 Bosque muy húmedo – Premontano Tropical (bmh-PT)

Se distribuye en la región latitudinal tropical del país con una superficie aproximada de 238 101 km<sup>2</sup>. La distribución geográfica es muy amplia, centrada en la Selva Alta y Selva Baja y generalmente sobre laderas con fuertes pendientes, que varían entre 70 y 100%. Altitudinalmente, se sitúan entre 600 y cerca de 2 000 msnm para el caso de la Selva Alta y entre 200 y 400 msnm en la denominada selva baja.

La vegetación es siempre verde con lianas y bejucos y muchos de ellos cubiertos por epífitas de la familia de las Bromeliaceas. Los bosques presentan una composición florística muy terogenea, pudiéndose encontrar en una hectarea alrededor de 50 especies distintas, de las cuales más de la mitad pertenecen a los estratos inferiores y el resto a los estratos superiores representados por los estratos codominantes, dominantes y emergentes que presentan árboles con fustes rectos y limpios de ramas hasta más arriba de los dos tercios de su altura total. Las especies forestales principales que caracterizan a esta zona de vida son las “moenas” de la familia de las Lauráceas, correspondiente a los géneros *Aniba*, *Ocotea*, *Persea*, *Nectandra*, etc.; el “tornillo” (*Cedrelinga catenaeformis*), “nogal” (*Juglans neotropica*), “congona” (*Brosimum* sp.), “tulpay” (*Clarisia* sp.), “almendro” (*Caryocar* sp.), “quinilla” (*Manikara bidentata*), “sapote” (*Matisia* sp.), “shimnillo” (*Inga* sp.), “cedro de altura” (*Cedrela* sp.), y en cantidades menores o escasas “requia” (*Guarea* sp.), “bolaina” (*Guazuma* sp.), “capirona” (*Calycophyllum* sp.), “cordia” o “añallucaspi” (*Cordia* sp.), “cumala” (*Virola* sp.), “estoraque” (*Miroxylon* sp.) y “cedro” (*Cedrela odorata*); en los límites superiores, se observa la existencia de “ulcumano”, “romerillo” o “diablo fuerte” del género *Podocarpus*.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 5 997.60 ha que es un 5.79% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.8 Bosque muy húmedo – Premontano Tropical/ bosque húmedo – Tropical

Esta zona de vida es una transición entre Bosque muy húmedo – Premontano Tropical y Bosque húmedo – Tropical, ambos descritos anteriormente.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 7 265.13 ha que es un 7.01% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.9 Bosque muy húmedo – Premontano Tropical/ bosque pluvial – Premontano Tropical

Esta zona de vida es una transición entre Bosque muy húmedo – Premontano Tropical y Bosque pluvial – Premontano Tropical, ambos descritos anteriormente.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 4 463.88 ha que es un 4.31% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.10 Bosque pluvial – Montano Bajo Tropical (bp-MBT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical con una superficie de 14 700 km<sup>2</sup>. Geográficamente se localiza entre los 1 600 y 1 900 m.s.n.m. llegando a altitudes máximas de 2 300 a 2 600 metros.

El paisaje vegetacional está constituido por bosaques naturales que alcanzan alturas entre 20 y 25 metros. Son árboles mayormente bajos, delgados y de mala conformación, con tallos torcidos y capas pequeñas parcialmente muertas. El epifitismo es extremadamente marcado, revistiendo totalmente a la planta, siendo los principales los líquenes, musgos, helechos, orquídeas y especies de la familia Bromeliaceas. El sotobosque es muy tupido y está compuesto por abundante vegetación herbácea y arbustiva, entre la que destacan los “helechos arbóreos” de los géneros *Alsophilla*, *Dicksonia* y *Cyathea*, el “carricillo” o “suro” (*Chusquea* sp.) y los helechos esciófilos, entre otros.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 894.12 ha que es un 0.86% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.11 Bosque pluvial – Montano Tropical (bp-MT)

Se ubica en la franja latitudinal Tropical del país con una superficie de 12 305 km<sup>2</sup>. Geográficamente, se distribuyen ocupando las vertientes orientales de los Andes, emplazados entre los 5°00' y 12°15' de latitud Sur. Se extiende desde los 2 500 hasta muy cerca de los 3 800 m.s.n.m. ocupando las porciones elevadas del flanco oriental andino.

La composición florística es muy similar a la del bosque muy húmedo Montano, con la diferencia de que en estas Zonas de Vida son algo más “achaparradas” compuesta por árboles que alcanzan hasta 15 metros de altura y diámetros variables entre 0.30 y 1 metros con fustes defectuosos. El epifitismo es extremo, invadiendo tallos, vainas y hasta hojas. Es común observar una vegetación secundaria de tipo sucesional compuesta mayormente por “carrizo” (*Chusquea* sp.), especies de la familia Melastomataceae, arbolillos de los géneros *Polylepis*, *Alnus*, *Oreopanax*, *Podocarpus*, *Weinmannia* *Clusia* y helechos arbóreos de los géneros *Cyathea*, *Dicksonia* y *Alsophilla*.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 805.86 ha que es un 0.78% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.12 Bosque pluvial – Premontano Tropical (bp-PT)

Se distribuye en la región latitudinal Tropical del país con una superficie de 30 271 km<sup>2</sup>. Geográficamente, ocupa la porción inferior de las vertientes orientales de los Andes, entre 600 y 700 m.s.n.m., llegando a altitudes máximas de 2 000 metros.

La vegetación natural está constituida por árboles pequeños y delgados, donde las palmeras y los helechos arbóreos son más altos y el epifitismo es muy abundante en casi todos los árboles, revestidos tanto por heliófitas como por esciifitas, compuestos de



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

musgos, líquenes, helechos, orquídeas y muchas especies de la familia de las Bromeliaceas, así como plantas trepadoras, bejucos y lianas.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 870.36 ha que es un 0.84% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.13 Bosque seco – Montano Bajo Tropical (bs – MBT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical del país, con una extensión de 13 715 Km<sup>2</sup>. Ocupa los valles mesoandinos, entre los 2 500 y 3 200 metros de altura, siendo Cajamarca el centro geográfico más importante. Domina también el valle del río Mantaro y Chalhuanca, el río Vilcanota, así como el sector del río Marañón situado al norte de la localidad de Llamellin. Las ciudades más importantes que se ubican dentro de estas Zonas de Vida son: Urcas, Chalhuanca, Huancayo, Chiquián, Huaráz, Pomabamba y Cajamarca.

Un indicador vegetal muy significativo en esta Zona de Vida es la "retama" (*Spartium junceum*), de flores amarillas vistosas y que tipifican al valle del río Mantaro, principalmente en las localidades de San Jerónimo y Orcotuna, el "maguey" o "ala" (*Agave americana*), el "eucalipto" (*Eucalyptus globulus*), el "capulí" o "guinda" (*Prunus capullin*) y la "chamana" (*Dodonaea viscosa*), a la que siempre se la encuentra en los límites inferiores más abrigados, cerca de la línea de cambio a la Zona de Vida Estepa Espinosa.

Como estas Zonas de Vida presentan una precipitación relativamente baja, se desarrolla una agricultura de secano muy limitada. Normalmente, se recurre al riego y se conducen cultivos de maíz (*Zea mays*), papa (*Solanum tuberosum*), haba (*Vicia faba*), arveja (*Pisum sativum*), trigo (*Triticum vulgare*) y diversas hortalizas, como el repollo (*Brassica oleracea*), zanahoria (*Daucus carota*), alcachofa (*Cynara scolymus*) y algunos frutales, como la lúcuma (*Lucuma ovavata*) y la tuna (*Opuntia* sp.).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 9 059.99 ha que es un 8.74% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.14 Bosque seco – Premontano Tropical (bs-PT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical con una superficie de 14 476 km<sup>2</sup> y presenta una formación transicional que grada a bosque seco-tropical. Ocupa una importante porción del departamento de Tumbes, así como las vertientes occidentales de los Andes hasta el paralelo 8° de latitud Sur; luego ocupan parte de los valles interandinos de los ríos Chamaya, Cajamarca y Condebamba en el departamento de Cajamarca río Marañón, en el departamento de la Libertad; río Huallaga, en el departamento de Huánuco, río Mantaro, en el departamento de Huancavelica; río Tablachaca y río Apurímac en el departamento de Apurímac. Altitudinalmente se distribuyen entre 1 000 y 2 250 metros de elevación.

La vegetación natural está constituida por un bosque alto o por “sabanas” que convienen en ser asociaciones de árboles y/o arbustos y graminales pluvifolios. En la zona Norte, hacia el lado Sur-Este del departamento de Tumbes, esta Zona de vida tiene vegetación arbórea con algunas especies que sobrepasan los 20 metros de altura y diámetros variables entre 40 cm y 1 metro correspondientes a los géneros *Bombax*, *Alseis*,

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

*Centrolobium*, *Aspidosperma*, *Clusia*, *Croton*, *Embothrium*, *Jacaranda*, *Inga*, etc. muchas veces cubiertas de epífitas como la “salvaje” (*Tillandsia usneoides*) y otras Bromeliaceas y lianas heliófilas, todas como consecuencia de la fuerte influencia de las neblinas marítimas que producen las lloviznas invernales. En los valles interandinos, la vegetación es típica de sabana, con arbustos y árboles pequeños y un graminar estacional. Entre los árboles pequeños, se distinguen: “tara” (*Caesalpinia tinctorial*), “harabiscu” (*Jacaranda* sp.), “hualango” (*Acacia* sp.) y arbustos como “chamana” (*Dodoneae viscosa*) y algunos cactus del género *Cereus*.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 1 937.87 ha que es un 1.87% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.15 Desierto desecado – Subtropical (dd-PT)

Se distribuye en la franja latitudinal Subtropical con una superficie de 33 760 km<sup>2</sup>. Geográficamente se extiende a lo largo del litoral comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta 1 800 metros de altura. Se encuentra desde 7°40' hasta 17°13' de latitud Sur. Las principales localidades que se ubican son Trujillo, Chimbote, Casma, Huarmey, Huacho, Lima, Cañete, Chíncha, Pisco, Ica, Palpa, Nazca, Caravelí y Aplao, entre otras. La vegetación es un poco más abundante, aparecen arbustos xerófilos, como gramíneas efímeras, en aquellos lugares un tanto más húmedo, propios de los valles aluviales irrigados; así, se tiene el “algarrobo”, “sapote” y “faique” de los géneros *Prosopis*, *Capparis* y *Accasia*, respectivamente, “caña brava” (*Gynerium sagittatum*), “pájaro bobo” (*Tesaria integrifolia*) y “chilca” (*Baccharis* sp.), entre los más importantes.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 343.84 ha que es un 0.33% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.16 Desierto perárido – Premontano Tropical (dp-PT)

Se distribuye en la franja latitudinal Tropical del país con una superficie de 14 610 km<sup>2</sup>. Se distribuye desde 4°05' a la altura de Máncora, hasta 12°45' de latitud Sur, extendiéndose y atravesando como una faja la parte central de la costa del departamento de Piura y, luego, acercándose hacia las porciones inferiores de las estribaciones andinas occidentales. El escenario vegetacional es más abundante que en los desiertos superáridos, observándose manchales de “algarrobo” (*Prosopis juliflora*) “bichayo” (*Copparis ovalifolia*) “sapote” (*Copparis angulata*) “charamusque” (*Pectis* sp.) y “mostaza” (*Brassuca campestris*), entre las más importantes. Entre las cactáceas que tipifican el escenario vegetativo, aparecen los cactus gigantes prismáticos (*Cereus macrostibas*), ubicados en el nivel superior de esta Zona de vida en su límite con el matorral desértico.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 994.25 ha que es un 0.96% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.17 Desierto perárido – Montano Bajo Subtropical (dp-MBS)

Se distribuye en la franja latitudinal Subtropical con una superficie de 8 770 km<sup>2</sup>. Ocupa una amplia distribución geográfica dentro de la región costera del país, ocupando la porción



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

inferior e intermedia del flanco occidental andino, entre los 200 y 2 400 m.s.n.m. Se emplaza entre 12°45' y 17°00' y 17°40'. La vegetación es escasa y se circunscribe a hierbas anuales de vida efímera, dominando las gramíneas, así como arbustos, subarbustos y cactáceas de los géneros *Cereus* y *Opuntia*. Se puede puntualizar al *Cereus candelaris*, que presenta una forma de candelabro gigante, *Opuntia subulata* y la *Fraseria fruticosa*, que crece en forma dispersa o entremezclada con otras plantas.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 3 715.96 ha que es un 3.59% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.18 Desierto superárido – Premontano Tropical (ds-PT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical del país y cubre una superficie de 14 355 km<sup>2</sup>. Geográficamente, se extienden a lo largo del litoral, comprendiendo los llanos costeros de la Costa Norte y las estribaciones bajas de la vertiente occidental andina, entre el nivel del mar y los 1 000 metros de altitud. Se emplaza entre 4°20' y 11°10' de Latitud Sur.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 1 045.04 ha que es un 1.01% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.19 Estepa – Montano Tropical (e-MT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical con una superficie de 6 750 km<sup>2</sup>. Se distribuye a lo largo del flanco occidental andino. Altitudinalmente se ubican en las zonas mesoandinas, entre los 2 800 y 3 800 hasta cerca de 4 000 m.s.n.m. La vegetación natural está dominada por la familia de las gramíneas, entre las que destacan los géneros *Poa*, *Stipa*, *Festuca*, *Calamagrostis* y *Eragrostis*. Hacia los límites más cálidos de la zona de vida se puede observar arbustos de constitución leñosa.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 767.39 ha que es un 0.74% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.20 Estepa espinosa – Montano Bajo Tropical (ee-MBT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical y su equivalente en la franja latitudinal Subtropical, con una extensión total de 10 140 km<sup>2</sup>. La mayor parte de estas zonas se extienden a lo largo de la porción media de las vertientes occidentales y de ciertos valles interandinos, entre 2 000 y 3 100 m.s.n.m. Presenta una fisonomía dominante semiárida, que se cubre durante los meses de lluvias veraniegas de una vegetación estacional que es aprovechada para el pastoreo de ganado caprino, principalmente. Durante el resto del año, prevalecen las especies xerofíticas.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: la “tuna”, “chamana” y el “molle” en los lugares un poco más abrigados y el “ccasi” (*Haplorus peruviana*) en las partes elevadas, muy cerca a los límites con la estepa Montano.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 7 898.15 ha que es un 7.62% del total del área de estudio.



#### 4.2.3.2.21 Matorral desértico – Premontano Tropical (md-PT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical del país con una extensión de 5 155 km<sup>2</sup>. Se extiende a lo largo de la región costera como una faja continua entre el departamento de Tumbes y el río Santa y, luego se distribuye en pequeñas áreas discontinuas hacia el inferior de los valles encajonados de la vertiente occidental hasta el paralelo 15°55' de latitud Sur. La altitud varía desde el nivel del mar (Tumbes) hasta cerca de 1 900 metros de altitud. Esta compuesta por árboles pequeños, algunas veces muy achaparrados como el “sapote” (*Capparis angulata*); “algarrobo” (*Prosopis juliflora*) y arbustos como el “bichayo” (*Capparis ovalifolia*), así como una vegetación herbácea rala en su mayoría, como gramíneas pequeñas y de corto periodo vegetativo. Las cactáceas se encuentran presentes, principalmente y como indicador el *Cereus macrostibas*, cactus columnar prismático gigante. Otras especies muy comunes, especialmente en los valles encajonados de la vertiente occidental, son el “molle” (*Schinus molle*), “Tara” (*Caesalpinia tinctoria*), “faique” (*Acacia* sp.), “caña brava” (*Gynerium* sp.) y el “pájaro bobo” (*Tessaria integrifolia*).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 3 301.95 ha que es un 3.19% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.22 Matorral desértico – Tropical (md-T)

Se ubica en la región latitudinal Tropical, abarcando una extensión total de 6 898 km<sup>2</sup> es decir el 0.54% de la superficie territorial del país. Se distribuye desde Bocapán, localidad vecina a Zorritos y cercana al mar, por el Norte, hasta cerca de los 10° de latitud Sur, hacia el interior del valle del río Casma, con altitudes que varían de casi a nivel del mar hasta 200 metros de altitud. Dentro de esta zona de vida, se encuentran las localidades de Tambo Grande, Chulucanas, Motupe, Salas, Oyotún, Tembladera, Pariacoto y Chasquitambo, esta última sobre el río Fortaleza. El escenario florístico está compuesto por relativamente pocas especies, entre las que se distinguen el “algarrobo” (*Prosopis juliflora*), “sapote” (*Capparis angulata*), “bichayo” (*Capparis ovalifolia*) y “hualtaco” (*Loxopterygium huasango*), que constituyen las principales especies arbóreas distribuidas en forma dispersa y en otros casos formando “manchales” de “algarrobales” y “hualtales”. Las cactáceas son escasas, siendo sólo común la del género *Cereus*, de porte columnar y prismático y grueso. El piso vegetal está representado sólo en la época veraniega de lluvias. Otras especies propias de esta zona son: “perillo” o “cuncun” (*Vallesia dichotoma*), “overo” (*Cordia rotundifolia*), “añalque” (*Coccoloba ruiziana*) y “seca” o “almendro” (*Geoffroya striata*), entre otros.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 1 846.92 ha que es un 1.78% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.23 Monte espinoso – Premontano Tropical (mte-PT)

Se ubica en la franja latitudinal Tropical abarcando una superficie de 6 645 km<sup>2</sup>. La distribución se circunscribe mayormente hacia el lado de la vertiente occidental, donde adquiere su máxima extensión significativa, además de comprender gran parte del valle Huancabamba en Piura y los alrededores de la localidad de Huánuco. Altitudinalmente, se extiende entre los 500 y los 2 300 m.s.n.m., siendo esta última elevación propia de los valles interandinos. La vegetación natural es de un monte pluvifolio con sotobosque graminar temporal. Las especies más significativas con las siguientes: “hualtaco”





Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

(*Loxopterygium husango*), “palo santo”, “faique” (*Acacia* sp.), “charan” (*Caesalpinia corymbosa*), “pasallo” (*Bombax* sp.), “polo polo” (*Cochlospermum vitifolium*), “ceibo” (*Bombax* sp.) y “pati”. El “algarrobo” y las cactáceas columnares se encuentran en menor abundancia que en aquellas áreas más bajas y calidad.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 4 669.39 ha que es un 4.51% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.24 Páramo muy húmedo – Subalpino Tropical (pmh-Sat)

Se distribuye en la región latitudinal Tropical con una superficie de 24 165 km<sup>2</sup>. Ocupa las partes orientales de los Andes en sus porciones Norte, Centro y Sur entre los 3 900 y 4 500 m.s.n.m.

El escenario vegetal está constituido por una abundante mezcla de gramíneas y otras hierbas de hábitat perenne. Entre las especies dominantes, se tiene la *Festuca dycophyia*, *Festuca heterophylla*, *Calamagrostis antoniana*, *C. intermedia*, *C. vicunamun*, *Stipa brachyphylla*, *S. ichu*, *S. obtusa*, *S. incospicua*; además de especies dominantes, se encuentran otras tales como “grama salada”, *Distichia humilis*, *Bromus* sp., *Trifolium abile*, “grama dulce”, *Muhlenbergia ligularis*, *M. peruviana*, *Alchemilla pinnata*, *Poa gymmatha*, *P. annua*, *Paspalum* sp., *Bromus lanatus*, *Agrostis breviculmis*, *Hipochaeris barbata*, entre otras. Completan el cuadro vegetativo un conjunto de cactáceas entre las que destacan aquellas de porte almohadillado como la *Opuntia locosa*, cubierta de largos pelos blancos y la *Opuntia lagopus*, caracterizada por su vello amarillento. *Echinocactus* también es típica en esta zona de vida y tiene forma de esfera y vive aislada en los pajonales.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 3 854.14 ha que es un 3.72% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.2.25 Páramo pluvial – Subalpino Tropical (pp-SaT)

Se distribuye en la región latitudinal Tropical del país con una superficie de 13 405 km<sup>2</sup>. Geográficamente se extienden a lo largo de las Cordilleras Central y Oriental, desde los 6°45' de latitud Sur y dentro de 3 900 y 4 500 metros sobre el nivel del mar.

El escenario vegetal está conformado por el “carrizo enano” (*Chusquea* sp.) que se distribuye en espesas matas, el “chinchango” (*Hypericum laricifolium*) y bosquetes de pequeños árboles de los géneros *Polylepis*, *Gynoxys*, *Escallonia*, *Buddleia* y *Baccharis*, y arbustos de los géneros *Brachyotum*, *Ribes*, *Berberis*, *Chuquiragua* y *Vaccinium*.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 1 465.69 ha que es un 1.41% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.3 Ecosistemas

Según el ONERN el área de estudio se encuentra en 16 ecosistemas terrestres: Bofedal (Bo), Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga (B-aY), Bosque aluvial inundable (B-ai), Bosque basimontano de Yunga (B-bY), Bosque de colina alta (B-ca), Bosque de terraza no inundable (B-tni), Bosque estacionalmente seco de colina y montaña (Bes-cm), Bosque

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

estacionalmente seco de llanura (Bes-II), Bosque estacionalmente seco interandino (Marañón, Mantaro, Pampas y Apurímac) (Bes-in), Bosque estacionalmente seco ribereño (Algarrobal) (Besr), Bosque montano de Yunga (B-mY), Bosque relicto montano de vertiente occidental (Br-mvoc), Desierto costero (Dc), Jalca (Jal), Matorral andino (Ma), Pajonal de puna húmeda (Pjph).

Además, intersecta dos (02) ecosistemas acuáticos: Lago y laguna (L) y Río (R); y cuatro (04) Zonas Intervenidas: Plantación Forestal (Pf), Vegetación Secundaria (Vsec), Zona agrícola (Agri) y Zona urbana (Urb). Estos se presentan en el cuadro a continuación.

**Tabla 4.2.3-3**  
**Ecosistemas identificados en el área de estudio**

N°	Ecosistemas	Símbolo	Área	
			(ha)	%
1	Bofedal	Bo	292.31	0.28
2	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1 371.78	1.32
3	Bosque aluvial inundable	B-ai	376.12	0.36
4	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	5 832.61	5.63
5	Bosque de colina alta	B-ca	2 032.80	1.96
6	Bosque de terraza no inundable	B-tni	237.39	0.23
7	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	313.82	0.30
8	Bosque estacionalmente seco de llanura	Bes-II	79.23	0.08
9	Bosque estacionalmente seco interandino (Marañón, Mantaro, Pampas y Apurímac)	Bes-in	1 718.94	1.66
10	Bosque estacionalmente seco ribereño (Algarrobal)	Besr	130.63	0.13
11	Bosque montano de Yunga	B-mY	3 938.63	3.80
12	Bosque relicto montano de vertiente occidental	Br-mvoc	87.00	0.08
13	Desierto costero	Dc	2 067.83	2.00
14	Jalca	Jal	6 944.68	6.70
15	Lago y laguna	L	2.64	0.00
16	Matorral andino	Ma	34 175.23	32.97
17	Pajonal de puna húmeda	Pjph	2 270.42	2.19
18	Plantación Forestal	Pf	617.81	0.60
19	Río	R	606.68	0.59
20	Vegetación Secundaria	Vsec	17 011.06	16.41
21	Zona agrícola	Agri	23 539.11	22.71
22	Zona urbana	Urb	0.04	0.00

Elaboración: Inerco Consultoría Perú S.A.C

#### Ver Anexo 4.2.3 - 03 Mapa de Ecosistemas

A continuación, se describe cada uno de los ecosistemas terrestres y acuáticos:

##### 4.2.3.3.1 Bofedal (Bo)

Ecosistema andino hidromórfico con vegetación herbácea de tipo hidrófila, que se presenta en los Andes sobre suelos planos, en depresiones o ligeramente inclinados;



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

permanentemente inundados o saturados de agua corriente (mal drenaje), con vegetación densa y compacta siempre verde, de porte almohadillado o en cojín; la fisonomía de la vegetación corresponde a herbazales de 0.1 a 0.5 metros. Los suelos orgánicos pueden ser profundos (turba). Este tipo de ecosistema es considerado un humedal andino.

Abarca una superficie aproximada de 0.42% (548 174.41 ha) del territorio nacional, distribuido en los departamentos de Cajamarca, Piura, La Libertad, Ancash, Lima, Junín, Pasco, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Cusco, Puno, Moquegua y Tacna.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 292.31 ha que es un 0.28% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.2 Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga (B-aY)**

Ecosistema forestal montano alto ubicado en las vertientes orientales de los Andes (entre 2 500 y 3 600 3 800 m.s.n.m.), con fisiografía extremadamente accidentada. Bosque con dosel cerrado, con hasta tres estratos distinguibles. La altura del dosel o cúpula alcanza 10 - 15 metros, con algunos árboles emergentes de 20 metros. Los niveles de riqueza florística son altos. Presencia de abundantes epífitas. En el límite con el pajonal de puna o el páramo y la jalca se encuentra la formación de bosque enano (2 a 3 metros de altura), conformado por Ericáceas, Solanáceas, Asteráceas, Polemoniáceas, Rosáceas, entre otras.

Abarca una superficie aproximada de 1.84% (2 377 288.52 ha) del territorio nacional, en los departamentos de San Martín, Amazonas, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cusco y Puno.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 1 371.78 ha que es un 1.32% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.3 Bosque aluvial inundable (B-ai)**

Ecosistema de paisaje aluvial en llanura amazónica sobre tierras planas (0 - 5%), que sufren inundaciones periódicas por las crecientes normales (de 5 a 8 metros de altura). Los suelos están sometidos a inundación temporal (semanas o pocos meses) o casi permanente; el bosque con sotobosque ralo o abierto puede presentar 3 o 4 estratos con un dosel o cúpula de árboles que alcanzan entre 20 a 25 metros de alto e individuos emergentes de hasta 30 metros de altura. Este ecosistema abarca un grupo heterogéneo de tipos de vegetación ribereña y de pantano boscoso, estimulado por la dinámica fluvial, siendo algunas de sus características, el renacal, pungal, ceticales, capironales y bolinales.

Abarca una superficie aproximada de 6.99% (9 038 741.41 ha) del territorio nacional, en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Huánuco, Pasco, Madre de Dios y Puno.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 376.12 ha que es un 0.36% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.4 Bosque basimontano de Yunga (B-bY)**

Ecosistema montano bajo no nublado ubicado en las vertientes orientales de los Andes (entre 600 a 800 y 1 500 a 1 800 m.s.n.m.), con pendientes que pueden superar el 100%. Bosque con dosel cerrado, con tres estratos distinguibles. La altura del dosel o cúpula alcanza por lo menos 25 metros, con algunos árboles emergentes de 35 metros. Los niveles de riqueza florística son altos. La composición florística de este tipo de bosque se caracteriza por contar con especies botánicas tanto de la Amazonía baja como de la yunga, por lo que constituye un complejo de formaciones vegetales transicionales. Presencia moderada de epífitas. Incluye algunas áreas con pacaes.

Abarca una superficie aproximada de 6.37% (8 237 633.88 ha) del territorio nacional, en los departamentos de San Martín, Amazonas, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cusco, Puno y Cajamarca.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 5 832.61 ha que es un 5.63% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.5 Bosque de colina alta (B-ca)**

Ecosistema amazónico ubicado sobre terrenos moderados a fuertemente disectados y no inundables, con alturas relativas de 80 a 300 metros, con pendientes empinadas (60%) a fuertemente empinadas (70 - 80%), que los hace altamente susceptibles a la erosión hídrica. El sotobosque es denso; el bosque puede presentar 3 o 4 estratos con un dosel o cúpula de árboles que alcanzan 25 metros de alto e individuos emergentes de 30 a 35 metros de altura, aunque con una notable diferencia entre las partes bajas y altas de las colinas (en las cumbres, el bosque tiene menor altura o vigor).

Abarca una superficie aproximada de 2.98% (3 862 298.23 ha) del territorio nacional, en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Cusco, Madre de Dios, Huánuco, Pasco y Junín.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 2 032.80 ha que es un 1.96% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.6 Bosque de terraza no inundable (B-tni)**

Ecosistema de tierra firme (no inundable por la creciente de los ríos amazónicos), con una topografía generalmente plana o con leves ondulaciones de hasta 20 metros de altura a medida que se aleja del río, incluyendo además las terrazas antiguas en proceso de erosión circundadas muchas veces por el bosque de colinas bajas. El sotobosque es denso; el bosque puede presentar 3 o 4 estratos con un dosel o cúpula de árboles que alcanzan entre 23 y 25 metros de alto e individuos emergentes de 30 o más metros de altura; los árboles dominan la vegetación, pero las palmeras son comunes. El drenaje del terreno es de bueno a regular.

Abarca una superficie aproximada de 3.71% (4 805 993.00 ha) del territorio nacional, en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Madre de Dios, Huánuco, Pasco y Junín.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 237.39 ha que es un 0.23% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.3.7 Bosque estacionalmente seco de colina y montaña (Bes-cm)

Ecosistema costero generalmente caducifolio, de clima semiárido con precipitación estacional y escasa, con alta variación interanual. La fisonomía corresponde a bosque seco estacional semidenso con altura de dosel o cúpula de árboles de hasta 8 a 12 metros, con sotobosque de herbazal efímero, arbustos y cactáceas. Las colinas pueden tener una altura relativa máxima de entre 30 y 180 metros y pendientes entre 15 y 80%, mientras que el terreno montañoso está caracterizado por cerros de más de 300 metros de altura relativa y pendientes fuertes (más de 50%), donde destaca la cordillera de los Amotapes.

Abarca una superficie aproximada de 1.47% (1 897 483.31 ha) del territorio nacional, distribuido en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 313.82 ha que es un 0.30% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.3.8 Bosque estacionalmente seco de llanura (Bes-II)

Ecosistema subárido caducifolio, homogéneo y extenso dominado por árboles espaciados de *Prosopis pallida* y *P. limensis* “algarrobo”. La fisonomía general corresponde a bosque de hasta 5 - 8 metros con arbustos y herbazal efímero. Este bosque seco contiene pocas especies, además de *Prosopis*, están *Vachellia macracantha* “faique” y *Colicodendron* [= *Capparis*] *scabridum* “sapote”. Se distribuye desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 500 m.s.n.m. Presenta una marcada estacionalidad (en periodos de 3 a 8 años) influenciada por el Fenómeno de El Niño.

Abarca una superficie aproximada de 1.12% (1 452 575.98 ha) del territorio nacional, distribuido principalmente en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad e Ica.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 79.23 ha que es un 0.08% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.3.9 Bosque estacionalmente seco interandino (Marañón, Mantaro, Pampas y Apurímac) (Bes-in)

Ecosistema forestal que se caracteriza por estar dominado por comunidades arbóreas deciduas distribuidas a lo largo de los valles interandinos, incluyendo en el estrato inferior especies herbáceas de carácter estacional; las cactáceas de porte arbóreo son notorias, abundantes y mayormente endémicas. La fisonomía dominante corresponde a un bosque estacionalmente seco abierto sobre laderas, con individuos de hasta 7 u 8 metros. Su altitud va desde 500 hasta 2 500 m.s.n.m. aproximadamente. Valles interandinos del Marañón-Huancabamba, Pampas, Apurímac, entre otros.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Abarca una superficie aproximada de 0.41% (535 871.60 ha) del territorio nacional, distribuido en los departamentos de Lambayeque, Piura, Amazonas, Cajamarca, Huancavelica, Junín, Apurímac y Cusco.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 1 718.94 ha que es un 1.66% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.10 Bosque estacionalmente seco ribereño (Algarrobal) (Besr)**

Ecosistema costero subárido, denso a semidenso y homogéneo ubicado en la zona de influencia aledaña a los cauces de agua. Rango referencial altitudinal 100 - 700 m.s.n.m. La fisonomía corresponde a bosque con un dosel de hasta 8 - 14 metros con arbustos, cañas, carrizos y herbazal efímero. Dominado por árboles espaciados de *Prosopis pallida* y *P. limensis* “algarrobo”. Este bosque seco contiene además *Vachellia macracantha* “faique”, *Vachellia aroma* “aromo” y *Colicodendron [=Capparis] scabridum* “sapote”, *Annona* spp. e *Inga* spp.

Abarca una superficie aproximada de 0.04% (52 152.65 ha) del territorio nacional, distribuido en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Lima e Ica y posiblemente en Ancash y Arequipa.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 130.63 ha que es un 0.13% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.11 Bosque montano de Yunga (B-mY)**

Ecosistema forestal montano ubicado en las vertientes orientales de los Andes (entre 1 800 - 2 000 y 2 500 m.s.n.m.), con fuertes pendientes. Bosque con dosel cerrado, con tres estratos distinguibles. La altura del dosel o cúpula alcanza 18 - 25 metros, con algunos árboles emergentes de 30 metros. Los niveles de riqueza florística pueden ser altos a muy altos. Según la orientación de la pendiente puede estar recurrentemente cubierto de neblina. Presencia de abundantes epífitas, líquenes, bromeliáceas y orquídeas. Es notable la presencia de helechos arborescentes que alcanzan más de 10 metros de altura y diámetros de hasta 20 cm, principalmente del género *Cyathea*.

Abarca una superficie aproximada de 3.50% (4 528 359.89 ha) del territorio nacional, en los departamentos de San Martín, Amazonas, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cusco, Puno y Cajamarca.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 3 938.63 ha que es un 3.80% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.12 Bosque relicto montano de vertiente occidental (Br-mvoc)**

Ecosistema húmedo constituido por bosques relicto de las vertientes occidentales de los Andes del norte del país, distribuidos entre los 1 400 y 3 000 m.s.n.m. La fisonomía corresponde al bosque denso, generalmente nublado con altura de dosel de hasta 15 metros, con árboles emergentes de 20 metros y abundantes epífitas.





Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Abarca una superficie aproximada de 0.07% (90 703.86 ha) del territorio nacional, distribuido en los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca y Ancash.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 87.00 ha que es un 0.08% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.3.13 Desierto costero (Dc)

Ecosistema árido a hiperárido con áreas mayormente desprovistas de vegetación que están constituidas por suelos arenosos o con afloramientos rocosos que ocupan áreas planas, onduladas y disectada sometidas a erosión eólica. Se extiende desde las playas y acantilados marinos hasta las primeras estribaciones de las vertientes occidentales, pudiendo ocupar extensiones significativas. Algunas formaciones vegetales notables son los tillandsiales (rosetales), zona de cactáceas (columnares, postrados y globulares), matorrales, matorrales bajos espinosos, quebradas secas, entre otros. Los rangos altitudinales varían latitudinalmente comenzando siempre al nivel del mar: por el norte llega hasta los 800 m.s.n.m., por el centro hasta los 1 800 m.s.n.m. y por el sur hasta los 2 500 m.s.n.m.

Abarca una superficie aproximada de 5.49% (7 107 338.20 ha) del territorio nacional, distribuido en los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 2 067.83 ha que es un 2.00% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.3.14 Jalca (Jal)

Ecosistema andino transicional, del norte del país, con vegetación herbácea y arbustiva húmeda enclavada en un paisaje con características climáticas intermedias entre el páramo y la puna húmeda; con condiciones más húmedas que en la puna, pero no presenta lluvias tan intensas, ni una atmósfera tan nublada como en el páramo. La fisonomía corresponde a herbazales de 1 a 1.5 metros entremezclados con arbustos de 1 a 3 metros. Si bien comparte especies botánicas tanto con el páramo como con la puna húmeda posee riqueza de endemismos de los géneros *Agrostis*, *Poa*, *Festuca*, *Arcytophyllum*, entre otros. A diferencia del páramo, cuya orografía establece un paisaje discontinuo (como islas en las cumbres de las cordilleras), en la jalca, el paisaje es continuo.

Abarca una superficie aproximada de 1.04% (1 340 320.57 ha) del territorio nacional, que se distribuye en los departamentos de Cajamarca, Amazonas, La Libertad, norte de Huánuco (principalmente en las cuencas de los ríos Huallabamba, Utcubamba, Mayo y Huallaga).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 6 944.68 ha que es un 6.70% del total del área de estudio.

#### 4.2.3.3.15 Lago y laguna (L)

Los lagos son extensiones de agua de gran tamaño y profundidad, separadas del mar, pudiendo contener agua dulce, salobre o salada. En nuestro país, los dos principales son el Lago Junín o Chinchaycocha y el Lago Titicaca, ambos considerados como humedales altoandinos, sobre los 4 000 y 3 800 m.s.n.m. respectivamente.

Abarca una superficie aproximada de 0.65% (845 836.26 ha) del territorio nacional, se ubican en todo el país.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 2.64 ha que es un 0.00% del total del área de estudio (es decir una proporción muy baja).

Ecosistema andino con distribución amplia a nivel nacional que abarca tres tipos de matorrales (matorral montano, matorral de puna seca y matorral andino), con rango altitudinal de 1 500 hasta 4 500 m.s.n.m. Se caracteriza por la presencia de vegetación leñosa y arbustiva de composición y estructura variable, con una cobertura de suelo superior al 10% que se extiende por más de 0.5 hectárea, y cuya altura sobre el suelo no supera los 4 metros. En el matorral de puna seca se aprecian áreas extensas de “tola” (*Parastrephia* spp.), así como *Lepidophyllum quadrangulare*, *Baccharis* spp. y otras especies; en el matorral montano se aprecian arbustos esclerófilos y arbolillos de hasta 2 metros y presencia de epífitas; y en el matorral andino propiamente dicho dominan matorrales con árboles de manera dispersa y cactáceas.

Abarca una superficie aproximada de 7.96% (10 304 035.94 ha) del territorio nacional, en los departamentos de Cajamarca, La Libertad, Piura, Ancash, Lima, Junín, Pasco, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Arequipa, Moquegua, Puno, Tacna, San Martín, Amazonas y Huánuco.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 34 175.23 ha que es un 32.97% del total del área de estudio.

Ecosistema altoandino con vegetación herbácea constituida principalmente por céspedes dominados por gramíneas de porte bajo y pajonales dominados por gramíneas que crecen amacolladas, dispersas y son de tallo y hojas duras, y algunas asociaciones arbustivas dispersas; intercalándose vegetación saxícola en los afloramientos rocosos. Puede ocupar terrenos planos u ondulados o colinas de pendiente suave a moderada. Presenta una cobertura de 35 - 50% y su altura generalmente no supera 1.5 metros. Una comunidad notable está conformada por los rodales de *Puya raimondii*.



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Abarca una superficie aproximada de 9.26% (11 981 914.03 ha) del territorio nacional, que se distribuye en los departamentos de La Libertad, Ancash, Lima, Junín, Pasco, Huancavelica y Ayacucho.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 270.42 ha que es un 2.19% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.18 Plantación Forestal (Pf)**

Es una cobertura forestal establecida por intervención directa del hombre con fines de producción o protección forestal. En este proceso se establecen macizos forestales, mediante la plantación o siembra de especies arbóreas a través de actividades conocidas como forestación o reforestación (esta última es la revegetación forestal) para la producción comercial y no comercial de madera (para construcción rural, combustible, confección de herramientas agrícolas, entre otros) y otros productos forestales o el servicio de protección de cuencas hidrográficas.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 617.81 ha que es un 0.60% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.19 Río (R)**

Es una corriente natural de agua de profundidad y tamaño variable que normalmente fluye con continuidad; se puede ubicar sobre relieves planos o de suave pendiente hasta relieves extremadamente accidentados y de altas pendientes (conformando incluso cascadas). Posee un caudal determinado que rara vez es constante o regular a lo largo del año, pudiendo incluso llegar a niveles mínimos en la estación seca; vierte sus aguas en el mar, en un lago o en otro río más grande. Cuando es de escaso caudal y cauce estrecho se le conoce como arroyo o quebrada. Los ríos presentes en el área de estudio son: Río Chicama, Río Santanero, Río Marañón, Río Contumaza, Río Chilete, Río Crisnejas, Río Quirripango, Río Chontayacu, Río Chusgón y Río Huallaga.

Abarcan una superficie aproximada de 1.14% (1 474 389.46 ha) del territorio nacional, distribuidos en todo el país.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 606.68 ha que es un 0.59% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.20 Vegetación Secundaria (Vsec)**

Estas zonas comprenden áreas de pastizales, áreas que fueron desboscadas y convertidas a pastos cultivados, así como las áreas cubiertas con vegetación secundaria (“purma”) en la Amazonía, que se encuentran en descanso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo, para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 17 011.06 ha que es un 16.41% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.21 Zona Agrícola (Agri)**

Comprende las áreas dedicadas a cultivos. Pueden ser cultivos transitorios, es decir, aquellos que después de la cosecha deben volver a sembrar para seguir produciendo (ciclo vegetativo es corto, de pocos meses hasta 2 años); o cultivos permanentes, aquellos cuyo ciclo vegetativo es mayor a dos años, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar. En las imágenes de sensores remotos, por lo general, tienen un patrón típico de polígonos regulares (cuadrados, rectángulos y eventualmente triángulos).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 23 539.11 ha que es un 22.71% del total del área de estudio.

#### **4.2.3.3.22 Zona Urbana (Urb)**

Esta unidad está constituida por los espacios cubiertos por infraestructura urbana y todas aquellas áreas verdes y vías de comunicación asociadas con ellas, que configuran un sistema urbano. Incluye el casco urbano (edificios, casas y monumentos), áreas verdes (jardines, parques y huertos), cursos de agua (ríos, acequias y lagunas naturales y artificiales), áreas periurbanas o suburbanas (donde pueden predominar los huertos, chacras y corrales), entre otros (p.ej. grandes áreas sin construir).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 0.04 ha que es un 0.00% del total del área de estudio (es decir una proporción muy baja).

#### **4.2.3.4 Cobertura vegetal**

En el área de estudio biológico se registra un total de 21 coberturas vegetales. Dentro de estas, se tienen 14 tipos de cobertura vegetal (naturales) y son: Bofedal (Bo), Bosque de colina alta (Bca), Bosque de montaña (Bm), Bosque de montaña altimontano (Bm-al), Bosque de montaña basimontano (Bm-ba), Bosque de montaña montano (Bm-mo), Bosque de terraza baja (Btb), Bosque montano occidental andino (Bm-oca), Bosque seco de montaña (Bsm), Bosque seco tipo sabana (Bss), Bosque xérico interandino (Bxe-in), Cardonal (Car), Matorral arbustivo (Ma) y Pajonal andino (Pj).

Además, el proyecto intersecta siete (07) unidades antrópicas de cobertura vegetal: Plantación Forestal (PF), Agricultura costera y andina (Agri), y Áreas de no bosque amazónico (Ano-ba); y Otras Coberturas: Área urbana (U), Desierto costero (Dc), Lagunas, lagos y cochas (L/Co), y Río (R).

Es importante mencionar que, a partir del conocimiento de las coberturas vegetales, es decir, ubicación, proporción en el proyecto, distribución, entre otras; se podrá determinar las unidades de vegetación en el área de estudio, una vez que el especialista botánico las identifique; pues la precisión para determinar las unidades con mayor exactitud, se obtendrán del trabajo en campo.

A continuación, se enlistan las coberturas vegetales del proyecto.

**Tabla 4.2.3-4**  
**Cobertura vegetal registrada en el proyecto**

N°	Cobertura Vegetal MINAM 2015	Símbolo	Área	
			(ha)	(%)
1	Agricultura costera y andina	Agri	18 631.47	17.98
2	Area urbana	U	0.09	0.00
3	Areas de no bosque amazónico	Ano-ba	31 030.04	29.94
4	Bofedal	Bo	292.34	0.28
5	Bosque de colina alta	Bca	8.25	0.01
6	Bosque de montaña	Bm	115.18	0.11
7	Bosque de montaña altimontano	Bm-al	409.12	0.39
8	Bosque de montaña basimontano	Bm-ba	3 296.63	3.18
9	Bosque de montaña montano	Bm-mo	885.03	0.85
10	Bosque de terraza baja	Btb	19.28	0.02
11	Bosque montano occidental andino	Bm-oca	87.04	0.08
12	Bosque seco de montaña	Bsm	1 259.56	1.22
13	Bosque seco tipo sabana	Bss	104.57	0.10
14	Bosque xérico interandino	Bxe-in	2 132.94	2.06
15	Cardonal	Car	2 222.48	2.14
16	Desierto costero	Dc	2 042.50	1.97
17	Lagunas, lagos y cochas	L/Co	2.67	0.00
18	Matorral arbustivo	Ma	30 703.97	29.62
19	Pajonal andino	Pj	9 213.68	8.89
20	Plantación Forestal	PF	617.72	0.60
21	Río	R	572.21	0.55

Elaboración: Inerco Consultoria Perú S.A.C

#### Ver Anexo 4.2.3 - 04 Mapa de Coberturas Vegetales

##### 4.2.3.4.1 Agricultura costera y andina (Agri)

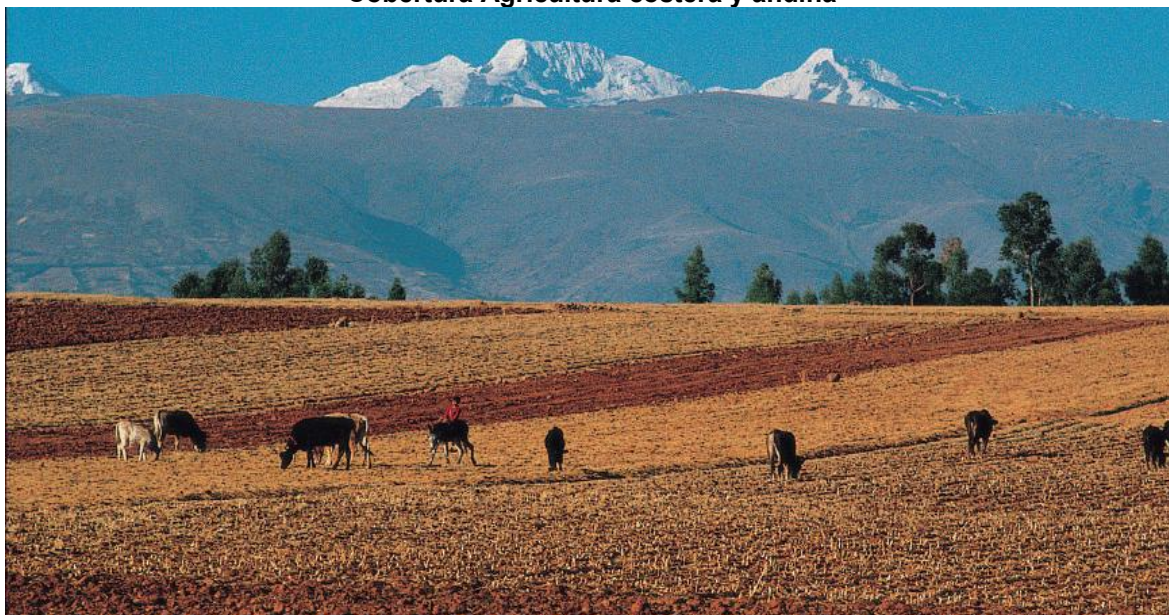
Esta cobertura corresponde a todas las áreas donde se realiza actividad agropecuaria, actualmente activas y en descanso, ubicadas en todos los valles que atraviesan al extenso desierto costero y los que ascienden a la vertiente occidental andina hasta el límite con el pajonal altoandino. Asimismo, los fondos y laderas de los valles interandinos hasta el límite del pajonal altoandino. Ocupa una superficie de 5 792 395 ha que representa el 4.51% del área nacional.

Comprenden los cultivos bajo riego y en secano, tanto anuales como permanentes. Asimismo, se incluye en esta cobertura la vegetación natural ribereña que se extienden como angostas e interrumpidas franjas a lo largo de los cauces de los ríos y quebradas, como por ejemplo en la zona costera y las porciones inferiores andinas donde es frecuente las especies *Salix humboldtiana* “sauce”, *Acacia macracantha* “huarango” y *Shinus molle* “molle” (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área interceptada con el área de estudio es de 118 631.47 ha que es un 17.98% del total del área de estudio.



**Fotografía 4.2.3-1**  
**Cobertura Agricultura costera y andina**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.2 Área de no bosque amazónico (Ano-ba)**

Esta unidad de cobertura se encuentra ubicada en la región Amazónica y comprende las áreas que fueron desboscadas y hoy convertidas en áreas agropecuarias, es decir, actualmente con cultivos agrícolas y pastos cultivados; asimismo, comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria (“purma”) y que están en descanso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo, para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria. Ocupa un área total de 7 731 105 ha que representa el 6.02% del área nacional.

En el área de estudio se observa que el área interceptada con el área de estudio es de 31 030.04 ha que es un 29.94% del total del área de estudio, siendo la cobertura vegetal más extensa en todo el proyecto.



**Fotografía 4.2.3-2**  
**Cobertura Área de no bosque amazónico**



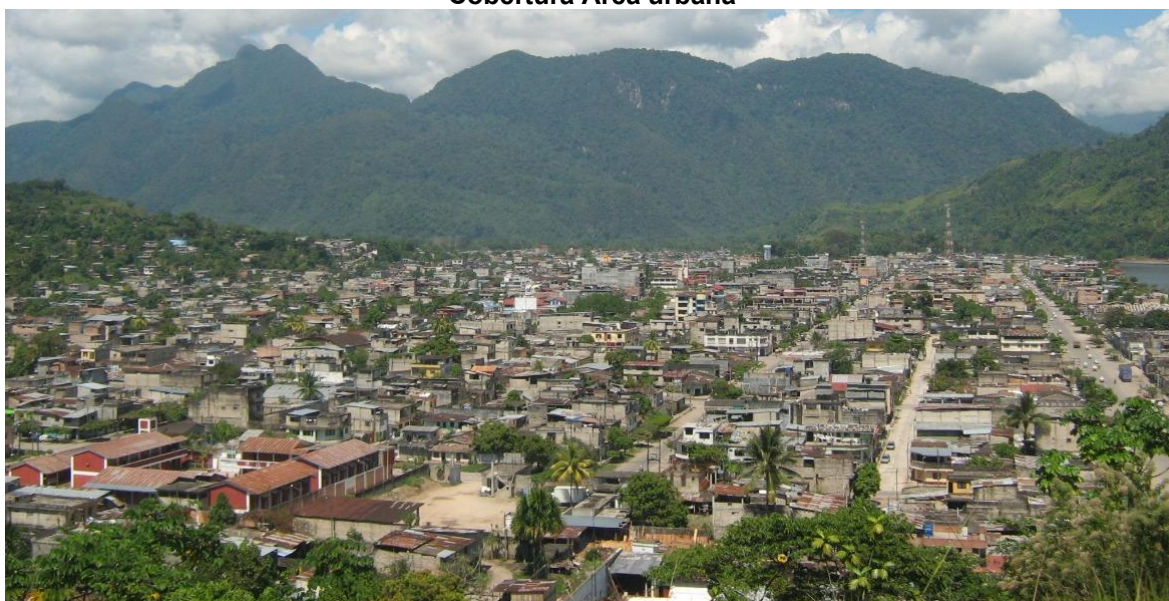
Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.3 Área urbana (U)**

Esta área comprende a “Otras coberturas” dentro del Mapa de coberturas del MINAM (2015), en donde se señala que son áreas sin cobertura vegetal

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 0.09 ha que es un 0.00% del total del área de estudio (es decir una proporción muy baja).

**Fotografía 4.2.3-3**  
**Cobertura Área urbana**



#### **4.2.3.4.4 Bofedal (Bo)**



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

El bofedal llamados también “oconal” o “turbera” (del quechua oqo que significa mojado), constituye un ecosistema hidromórfico distribuido en la región altoandina, a partir de los 3 800 m.s.n.m., principalmente en las zonas sur y central del país. Ocupa una superficie de 544 562 ha que representa el 0.42% del total nacional.

Este humedal altoandino se encuentra ubicado en los fondos de valle fluvio-glacial, conos volcánicos, planicies lacustres, piedemonte y terrazas fluviales. Se alimentan del agua proveniente del deshielo de los glaciares, del afloramiento de agua subterránea (puquial) y de la precipitación pluvial. Los suelos permanecen inundados permanentemente con ligeras oscilaciones durante el periodo seco y se han formado a partir de materiales parentales de origen fluvio-glacial, glacial, aluvial y coluvio-aluvial localizados en las depresiones de las superficies planas y ligeramente inclinadas. La poca disponibilidad de oxígeno debido al drenaje pobre favorece la acumulación de un grueso colchón orgánico proveniente de raíces muertas de las plantas y la materia orgánica en el suelo, provoca un escaso drenaje del mismo ayudando así al mantenimiento de humedad.

La vegetación herbácea hidrófila es siempre verde, compacta y de porte almohadillado o en cojín, representadas de manera general por las siguientes especies: *Distichia muscoides* (“champa”) de la familia Juncaceae, *Plantago rigida* (“champa estrella”) de la familia Plantaginaceae, *Alchemilla pinnata* - familia Rosaceae, *Werneria caespitosa* - familia Asteraceae, *Hypochaeris* sp. - familia Asteraceae, *Eleocharis* sp. (familia Cyperaceae), *Poa ovatum* (familia Poaceae), *Rorippa nasturtium* (familia Cruciferae), *Luzula peruviana* (familia Juncaceae), *Gentiana sedifolia* (familia Gentianaceae), *Calamagrostis rigescens* (familia Poaceae), *Calamagrostis jamesoni* (familia Poaceae), *Scirpus rigidus* (familia Cyperaceae), *Agrostis* sp. (familia Poaceae), *Gentiana prostrata* (familia Gentianaceae), entre otras, etc.

En los bofedales de la vertiente oriental, están representados por las especies: *Oreobolus obtusangulus*, *Gentianella perscurarosa*, *Oritrophium limnophilum*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Hypochaeris taraxacoides* y *Carex* sp. Mientras que en bofedales más secos de la vertiente occidental, figuran las especies *Phylloscirus acaulis*, *Lachemilla diplophylla*, *Zameioscirus muticus*, *Gentiana sedifolia*, *Werneria pygmaea* y *Eleocharis* sp. Asimismo, en bofedales de gran altitud, se encuentran especies como *Poa aequigluma*, *Distichia muscoides*, *Arenaria gigyna*, *Poa humillina*, *Aciachne pulvinata* y *Lucilia kunthiana* (Valencia et al., 2013).

La importancia ecológica de los bofedales se encuentra en la capacidad que tiene como almacén natural de agua, así como verdaderos filtros naturales que mejoran la calidad del agua y son además una importante fuente de forraje permanente para la actividad pecuaria altoandina basada principalmente en camélidos sudamericanos y ovinos.

Este ecosistema frágil viene siendo afectado por las actividades antrópicas como son: el sobrepastoreo (pérdida de la calidad del forraje), obras de drenaje para el desarrollo de actividades productivas, construcción de reservorios de agua, construcción de presas, extracción para leña, y otras (MINAM, 2015).



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 292.34 ha que es un 0.28% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-4**  
**Cobertura Bofedal**



Fuente: SPDA (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental).

#### 4.2.3.4.5 Bosque de colina alta (Bca)

Este bosque se desarrolla en un paisaje dominado por colinas altas, comprendido desde los 80 m hasta los 300 m de altura respecto a su base y con pendiente generalmente superior a 50%.

La colina alta ha sido originada por erosión de la antigua acumulación aluvial (anteriores niveles de terraza) y se extiende en 1 975 221 ha, que representa el 1.54% de la superficie nacional.

El bosque se caracteriza por su alta densidad y diversidad florística, con árboles dominantes de hasta 30 m de alto, siendo las especies que tipifican a este bosque las siguientes: *Cedrelinga cateniformis* (“tornillo”), *Cariniana* sp. (“cachimbo”), *Parkia* sp. (“pashaco”), *Platymiscium* sp., *Cedrela odorata* (“cedro”), *Perebea* sp., *Protium* sp. (“copal”), *Guarea* sp. (“requia”), *Guatteria* sp. (“carahuasca”), *Spondias mombin* (“ubos”), *Duguetia* sp. (“tortuga caspi”), *Matisia cordata* (“sapote”), *Cordia* sp., *Ficus* sp., *Terminalia amazonica* (“yacushapana”), *Hura crepitans* (“catahua”), *Mabea* sp., *Erythrina* sp., *Oxandra xylopioides* (“espintana negra”), *Unonopsis* sp., (“icoja”), *Protium fimbriatum* (“copal”), *Licania* sp. (“apacharama”), *Hevea guanensis* (“shiringa”), *Viguieranthus alternans*, *Ocotea* sp. (“moena”), *Perebea guianensis* (“chimicua”), *Otoba parvifolia* (“aguanillo”), *Pouteria* sp. (“caimito”), *Apeiba aspera* (“peine de mono”), *Tapirira obtusa* (“wira caspi”), *Xylopia* sp. (“espintana”), etc. Se incluyen algunas palmeras, como *Iriartea deltoidea* (“huacrapona”), *Oenocarpus mapora* (“cinamillo”) y *Astrocaryum chambira* (“chambira”) (MINAM, 2012).

En la provincia de Alto Amazonas, en parcelas de 0.5 ha y con DAP a partir de 10 cm de DAP, se registraron especies que sobresalen por su mayor valor de importancia (IVI), tales

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

como: *Protium hebetatum* (“copal blanco”), *Perebea* sp. (“chimicua”), *Ocotea olivacea* (“moena amarilla”), *Pouteria cuspidata* (“quinilla blanca”), *Hevea* sp. (“shiringa”), *Clarisia racemosa* (“tulpay”), *Virola elongata* (“cumala blanca”), *Cedrelinga cateniformis* (“tornillo”), *Protium paniculatum* (“copal colorado”), *Chlorocardium venenosum* (“sacha caoba”), *Cecropia ficifolia* (“cetico”) (Martínez, 2015) (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 8.25 ha que es un 0.01% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-5**  
**Cobertura Bosque de colina alta**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.6 Bosque de montaña (Bm)**

Este bosque se extiende a través de los departamentos de Loreto, San Martín, Amazonas, Ucayali, Madre de Dios, Cusco, Puno, Junín, Huánuco, Pasco y Amazonas. En la región de Tocache, San Martín, este tipo de bosque va desde los 300 m hasta los 800 m con pendientes desde 25 hasta 50%, hasta el límite con el bosque de montaña basimontano. Ocupa una superficie de 3 658 450 ha, que representa el 2.85% del territorio Nacional.

En los cerros del Távara, entre 400 y 800 m de altitud (Foster, 1994), registró como árboles emergentes a especies los siguientes géneros: *Cedrelinga*, *Cedrela*, *Buchenaria*, *Dipteryx*, *Sloanea* y *Podocarpus*; debajo de los árboles emergentes se encuentran: *Hevea*, *Hernandia*, *Calophyllum*, *Qualea*, *Inga*, entre otras; adicionalmente se encontró las siguientes especies: *Cecropia sciadophylla* (“Shiari”), *Pourouma guianensis* (“ubilla del monte”), *Pouteria* sp. (“quinilla”), *Matisia cordata* (“sapote”), *Hymenaea oblongifolia*, *Sloanea fragrans* (“cepanchina”), *Qualea* sp., *Hyeronina* sp., *Otoba parvifolia* (“aguanillo”), *Minquartia* sp., *Rinorea guianensis* (“timareo”), *Eschweilera* sp. (“machimango”), *Tachigali* sp. (“tanganara”) y especies de la familia Lauraceae. Entre las palmeras más comunes destacan: *Iriartea deltoidea* (“pona”), *Oenocarpus bataua* (“hungurau”), *O. mapora* (“cinamillo”), *Astrocaryum* sp. (“huicungo”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”) y *Euterpe precatoria* (“huasái”).

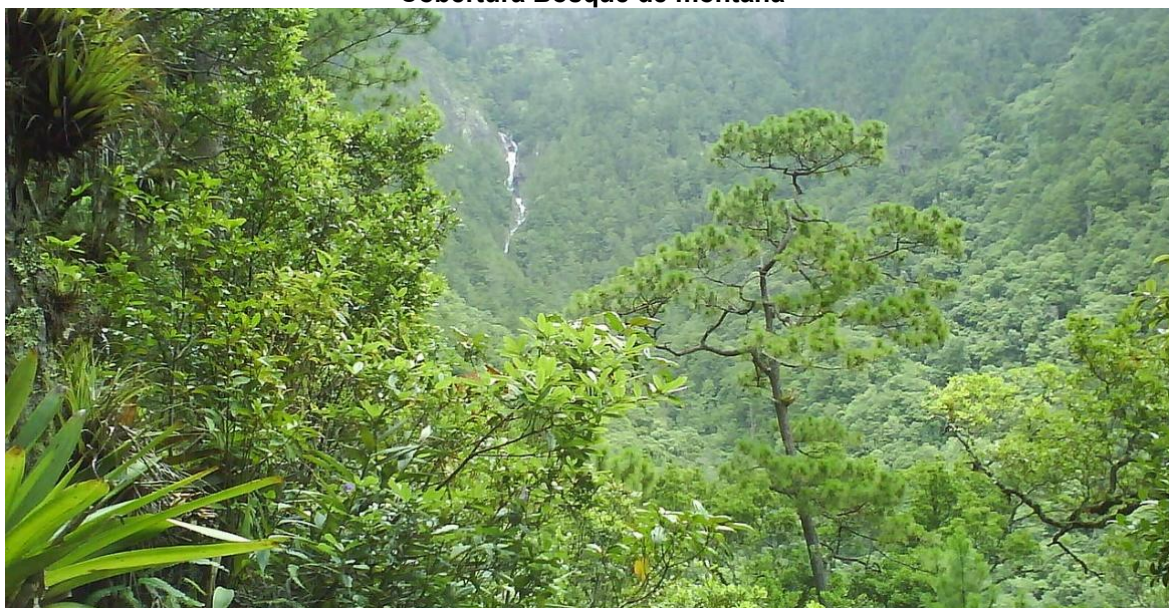


Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Inventarios forestales realizados en la cuenca baja del río Cenepa (Amazonas) entre 700 y 800 m.s.n.m., reportan la presencia de los siguientes géneros: *Licania* (“yukuko”), *Licaria* (“tinchi”), *Inga* (“sampi”), *Apeiba* (“shiut”), *Meliosma* (“ipaknum”), *Pouteria* (“yaas”), *Hevea* (“siringa”), *Nectandra* (“moena amarilla”), *Unnonopsis* (“yais”), *Astrocaryum* (“pona”), entre otras.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 115.18 ha que es un 0.11% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-6**  
**Cobertura Bosque de montaña**



#### **4.2.3.4.7 Bosque de montaña altimontano (Bm-al)**

El bosque de montaña altimontano, se ubica en la porción superior de la Yunga, a continuación del bosque de montaña montano, es decir, arriba de los 3 000 m.s.n.m., hasta el límite con el pajonal andino de puna, o jalca o páramo. Ocupa una superficie de 831 825 ha que representa el 0.65% del área nacional.

Las comunidades arbóreas porte bajo y con abundante epifitismo, muchas de las plantas con follaje coriáceo, entre las típicas familias y géneros se mencionan a las siguientes: Myricaceae (*Myrica*), Myrsinaceae (*Myrsine*), Melastomataceae (*Miconia*), Clethraceae (*Clethra*), Rosaceae (*Polylepis* y *Hesperomeles*), Bignoniaceae (*Delostoma*), Grossulariaceae (*Escallonia*), Araliaceae (*Aralia*, *Schefflera* y *Oreopanax*), Myrtaceae (*Calyptanthus* y *Myrcianthes*) Clusiaceae (*Clusia*), Cunoniaceae (*Weinmannia*), Solanaceae (*Solanum*), Brunelliaceae (*Brunellia*), Hedyosmaceae, Siparunaceae (*Siparuna*), Elaeocarpaceae (*Vallea*), etc.

La fuerte pendiente del terreno, los suelos mayormente superficiales y la alta pluviosidad, limitan el desarrollo de la actividad forestal maderable, sin embargo, es posible el aprovechamiento de algunos recursos forestales no maderable. Cabe resaltar el gran potencial que representa para el ecoturismo. Las condiciones ecológicas y estratégicas de

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

esta cobertura representan un motivo para que sean conservadas y protegidas como centros de biodiversidad y como excelentes proveedores de servicios ambientales (regulación del agua, conservación del suelo, almacén de carbono, riqueza visual, etc.) (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 409.12 ha que es un 0.39% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-7**  
**Cobertura Bosque de montaña altimontano**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.8 Bosque de montaña basimontano (Bm-ba)**

El bosque de montaña basimontano se extiende a través de todo el flanco oriental del macizo andino, ocupando la porción inferior de la Yunga, desde aproximadamente los 800 m.s.n.m. (pie de monte) hasta los 2 000 m.s.n.m. Ocupa una superficie de 7 650 282 ha que representa el 5.95% del área nacional.

Este bosque ocupa laderas cubiertas de material coluvial, con pendiente desde 25% hasta más de 50% y en donde se origina producto de la erosión ocasionada por la alta precipitación pluvial, una red de quebradas que forman muchos valles estrechos en los niveles inferiores.

Las comunidades de árboles alcanzan alturas máximas de hasta 30 m de altura en el límite altitudinal inferior, decreciendo su altura al ascender al límite superior. Aquí aparecen las epífitas de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, sobre el tronco y copa de los árboles.

En determinadas zonas de este bosque y sobre los 1 500 m.s.n.m., se desarrolla el llamado “bosque de neblina” o “bosque nublado”, caracterizada por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes, que provoca una frecuente garúa o llovizna.



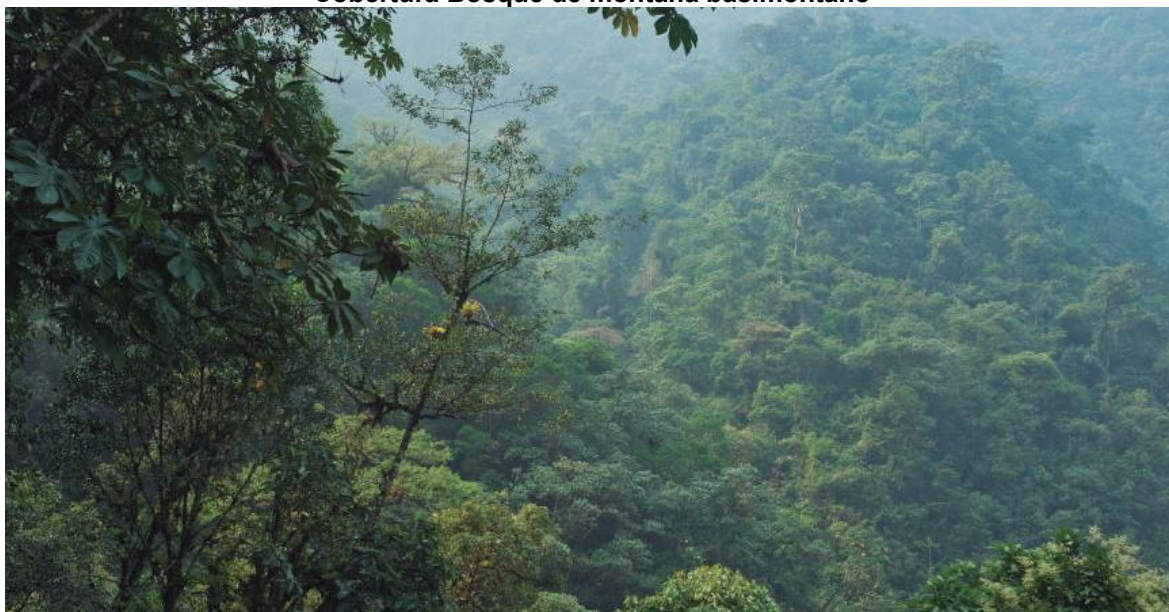
Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

El inventario de la flora realizado en el Parque Yanachaga Chemillén (MINAM, 2012), entre 1 000 y 1 300 m.s.n.m., reporta los géneros con mayor índice de valor de importancia (IVI) o peso ecológico, tales como: *Myriocarpa*, *Trophis*, *Trattinnickia*, *Clarisia*, *Cedrela*, *Pentanthera*, *Meliosma*, *Styrax*, *Maytenus*, *Croton*, *Matisia*, *Inga*, *Tetrorchidium*, *Guetarda*, *Brosimum*, *Erythrina*, *Psidium*, *Alchornea* y otros. De manera general se incluyen algunas palmeras como: *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Iriartea deltoidea* (“huacrapona”), *Astrocaryum chambira* (“chambira”), *Geonoma stricta* (“palmicha”), *Chamaedorea pauciflora* (“chontilla”), *Oenocarpus bataua* (“hungurauí”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”), *Wettia* sp., *Bactris simplicifrons* (“ñejilla”), etc.

En los bosques de la microcuenca Mallapampa, provincia Oxapampa, con mucha presión antrópica, se levantaron parcelas de 1.0 ha, a una altura aproximada de 1 800 m.s.n.m., habiéndose registrado, entre las más abundantes a las siguientes especies: *Croton lechleri* (“sangre de grado”), *Pouteria* sp. (“quinilla”), *Oreopanax* sp., *Ficus* sp. (“oje”), *Calyptanthus* sp., *Clusia* sp. (“renaquilla”), *Ilex* sp., *Solanum lindenii*, *Morella pubescens*, *Ocotea* sp. (“moena”), *Lacistema aggregatum* (“trompo huayo”), *Cinchona* sp. (“quina”), *Aparisthium* sp. (“yanavarilla”), *Axinea* sp., etc. (MINAM, 2014) (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 3 296.63 ha que es un 3.18% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-8**  
**Cobertura Bosque de montaña basimontano**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.9 Bosque de montaña montano (Bm-mo)**

El bosque de montaña montano, que comprende la Yunga, se extiende a continuación del bosque de montaña basimontano, es decir, aproximadamente entre 2 000 y 3 000 m.s.n.m. Como una amplia franja que recorre de manera paralela el flanco oriental del macizo andino. Ocupa una superficie de 3 072 387 ha que representa el 2.39% del área nacional.

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Igualmente, que el bosque de montaña basimontano, éste se desarrolla sobre laderas empinadas cubiertas de material coluvial, con pendiente desde hasta más de 50% y en donde se originan muchas quebradas debido a la erosión ocasionada por la alta precipitación pluvial.

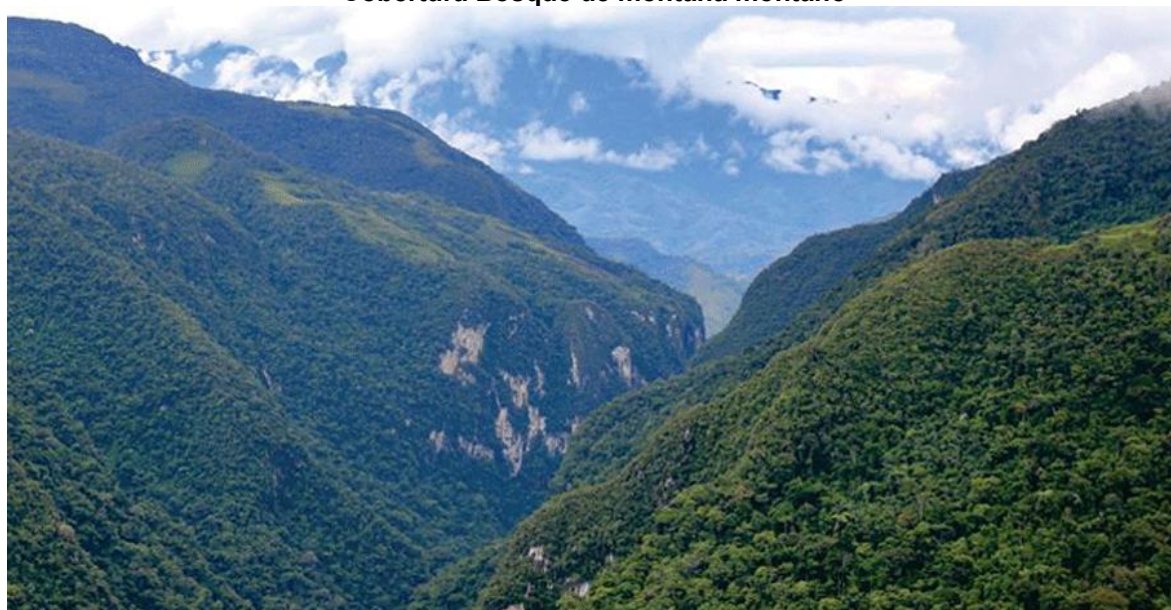
Las comunidades de árboles alcanzan alturas máximas de hasta de 20 - 25 m en el nivel inferior y hasta de 10 - 15 m en el límite altitudinal superior.

La presencia de epífitas, principalmente de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, se hace notable sobre el tronco y copa de los árboles. Los géneros con mayor IVI encontrados en el Parque Yanachaga Chemillén (MINAM, 2012), entre 1 800 y 2 000 m.s.n.m. son los siguientes: *Ficus*, *Miconia*, *Tetrochidium*, *Juglans*, *Weinmania*, *Cestrum*, *Pouteria*, *Saurauia*, *Clusia*, *Hyeronima*, *Nectandra*, *Vernonanthera*, *Meliosra*, *Condaminea*, *Phytolaca*, *Citronella*, *Solanum*, *Alsophylla*, *Cyathea*, etc.

En este bosque también se hace presente el llamado “bosque de neblina” o “bosque nublado”, ubicado aproximadamente entre los 2 000 m y 2 500 – 2 800 m de altitud, caracterizado por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes, que provoca una frecuente garúa o llovizna. Para este bosque se reporta la presencia de las siguientes familias: Lauraceae (*Aniba*, *Beilshamedia*, *Endlicheria*, *Licania* y *Nectandra*), Rubiaceae (*Cinchona micrantha* “cascarilla”, *C. officinalis* y *C. pubescens*), Podocarpaceae (*Podocarpus* con 7 especies; *Prumnopitys* con 2 especies y *Retrophyllum* o *Nageia*), Juglandaceae (*Juglans*), Meliaceae (*Cedrela* y *Ruagea*), Moraceae (*Ficus*), Cunoniaceae (*Weinmannia*), Clusiaceae (*Clusia*), Myrsinaceae (*Myrsine*), Myrtaceae (*Calyptanthus*), Rutaceae (*Zanthoxylum*), entre otras (Reynel et al., 2007) (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 885.03 ha que es un 0.85% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-9**  
**Cobertura Bosque de montaña montano**



Fuente: NCI (Naturaleza y Cultura Internacional Perú).



#### 4.2.3.4.10 Bosque de terraza baja (Btb)

Este tipo de cobertura boscosa se ubica en la llanura aluvial de la selva baja, ocupando las terrazas bajas tanto recientes como sub-recientes (inundables) y las terrazas antiguas o terrazas medias (no inundables), cuya diferenciación no fue posible debido a la escala de mapeo y tipo de imagen satelital utilizado. Por lo general, se ubican por debajo de los 5 m de altura respecto al nivel de las aguas y con pendiente de 0 - 2%, formadas por sedimentos aluviónicos provenientes de los materiales acarreados por los ríos y quebradas que discurren, depositados en el Cuaternario. Ocupa una superficie de 7 091 445 ha, que representa el 5.52% del total nacional.

La inestabilidad de los cursos de los ríos va originando porciones de tierras bajas donde se instala una flora pionera que colonizan los suelos recientemente formados en forma secuencial y paralela, originado de esta manera una colonización primaria en las playas o islas expuestas a base de comunidades de hierbas, sobresaliendo las especies: *Ludwigia* spp. (“chirapa sachá”) y algunas ciperáceas y poáceas. Luego se instalan especies de mayor porte como *Gynerium sagittatum* (“caña brava”), *Tessaria integrifolia* (“pájaro bobo”), *Adenaria floribunda* (“puca varilla”), *Cecropia membranacea* (“cético”), *Pseudobombax munguba* (“punga colorada”) etc.; éstas dos últimas especies llegan a ser dominantes en muchos sectores, formando bosques paralelos a los ríos. Al transcurrir el tiempo este bosque con baja diversidad va incluyendo otras especies arbóreas más estables como *Ficus insipida* (“oje”), *Calycophyllum spruceanum* (“capirona del bajo”). En los suelos más estables ubicado en las terrazas medias (< 10 m respecto al nivel de las aguas), se encuentran especies de mayor edad, tales como, *Triplaris* sp. (“tangarana”), *Calycophyllum* sp. (“capirona”), *Erythrina* sp. (“amasisa”), *Ficus anthelmintica* (“oje”), *Inga* sp. (“shimbillo”), *Euterpe precatoria* (“huasái”), *Trema micrantha* (“atadijo”), *Erythrina ulei*, *Piper achromatolepis*, *Senegalia riparia*, *Calathea* sp., *Cissus erosa* (“ampato huasca”), *Erythrina amazonica*, *Ficus insipida* (“oje”), *Senna bacillaris* (“mataro”), *Senna ruiziana* (“mataro chico”), *Attalea insignis* (“conta”), *Garcinia macrophylla* (“charichuelo”), *Calyptranthes densiflora* (“yayo), etc. (Kalliola et al., 1993).

Inventarios realizados en los bosques de planicies inundables del río Yaguas (Pitman et al., 2004), mediante transectos de 2 000 m x 5 m, considerando árboles a partir de 10 cm de DAP, reportan entre las más abundantes, las siguientes especies: *Tachigali* sp. (“tangarana”), *Astrocaryum murumuru* (“huicungo”), *Eschweilera gigantea* (“machimango”), *Ceiba pentandra* (“lupuna”), *Sloanea guianensis* (“casha huayo”) y *Manicaria saccifera*.

En parcelas de 0.35 ha y con un DAP  $\geq$  10 cm, levantadas en la cuenca del río Putumayo, se registraron árboles con altura máxima de 35 m y DAP máximo de 170 cm, siendo las especies más importantes por su Índice de valor de importancia (IVI) las siguientes: *Attalea maripa* (“shebon”), *Vochysia* sp. (“quillosa”), *Eschweilera* sp. (“machimango”), *Euterpe precatoria* (“huasái”), *Pouteria* sp., (“quinilla”) *Mauritiella aculeata* (“aguajillo”), *Astrocaryum murumuru* (“huicungo”), *Socreatea exorrhiza* (“casha pona”), *Zygia* sp. (“sacha shimbillo”), *Oenocarpus bataua* (“hungurau”), *Senefeldera inclinata* (“kerosén caspi”), *Cariniana* sp. (“cachimbo”) y *Aspidosperma* sp. (“remo caspi”) (MINAGRI - MINAM, 2013).

En el Alto Amazonas, sobre suelos recientes prosperan las especies *Gynerium sagittatum* (“caña brava”) y *Tessaria integrifolia* (“pájaro bobo”); en los suelos subrecientes prosperan

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

las comunidades puras de *Cecropia* sp. (“ceticales”) y comunidades de *Calycophyllum spruceanum* (“capironales”). Al interior del bosque, el bosque primario es maduro y heterogéneo, con árboles que superan los 20 m de altura, conformado por las siguientes especies: *Triplaris* sp. (“tanganara”), *Erismia bicolor* (“quillosa”), *Erythrina* sp. (“amasisa”), *Ficus insipida* (“ojé”), *Inga* sp. (“shimbillo”), *Ceiba* sp. (“lupuna”), *Parkia* sp. (“pashaco”), *Schizolobium* sp. y *Euterpe precatoria* (“huasai”), entre otras (Zárate, 2015) (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 19.28 ha que es un 0.02% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-10**  
**Cobertura Bosque de terraza baja**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.11 Bosque montano occidental andino (Bm-oca)**

Este tipo de cobertura vegetal está constituida por bosques remanentes fuertemente fragmentados, que se encuentran distribuidos en algunas zonas puntuales de la vertiente occidental de los Andes del norte de Perú, entre los 1 500 y 3 500 m.s.n.m., como por ejemplo, en algunos sectores de los sectores de Kañaris en Lambayeque; Udimá, Cutervo, Santo Domingo y Querocoto en Cajamarca; Frías y Chalaco en Cajamarca. Por su ubicación geográfica reciben mucha humedad de las corrientes del aire provenientes del océano Pacífico. Ocupa una superficie aproximada de 90 002 ha que representa el 0.07% del total nacional.

Este bosque siempre verde, denso y muy húmedo está conformado por árboles que alcanzan alturas de hasta 20 m. En las montañas accidentadas y húmedas de Kañaris, se ha reportado a las siguientes familias y géneros: Lauráceas (*Nectandra*, *Ocotea*, *Persea*), Cunoniáceas (*Weinmannia*), Rubiáceas (*Cinchona*), Podocarpáceas (*Podocarpus*), Arecáceas (*Ceroxylon*) y helechos arborescentes de la familia Cyathecaceae (*Nephelea* y *Cyathea*) muy reconocibles por sus rosetones de frondas que emergen de entre las copas



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

de los árboles de su entorno. El sotobosque está integrado por arbustos adaptados a la sombra y otros totalmente umbrófilos, destacando especies de las familias Rubiáceas, Aráceas, Ericáceas, Musáceas Helechos, que en algunos casos hacen impenetrable al bosque (Llatas-Quiroz & López-Mesones, 2005).

En los bosques fragmentados de Otuzco, San Miguel de Pallaques, aún quedan rezagos de los bosques que fueron, donde había bosques homogéneos de *Podocarpus*, y prueba de eso se muestra en las especies del género *Urtica* (familia Urticaceae) y *Ribes* (familia Grossulariaceae), las cuales aún persisten a pesar de que especies del bosque primario ya no se encuentren (Weigend, 2006).

En el Bosque de Udimá (Cajamarca), se han encontrado especies de los géneros Asteraceae, Melastomataceae, Orchidaceae, Poaceae, Rubiaceae y Solanaceae, mientras que para los helechos y plantas afines lo son Aspleniaceae, Dryopteridaceae, Lycopodiaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae y Thelypteridaceae (Sernanp, 2011). Para los bosques occidentales del norte se han reportado tres géneros de palmeras (*Ceroxylum*, *Geonoma* y *Prestoea*) y dos de helechos arbóreos como *Alsophila* y *Cyathea* (Sernanp, 2011).

Muchas de las especies que abarcan estos bosques están en alguna categoría de amenaza según la normativa peruana, tales como: *Hydrocotyle globiflora*, *Carica stipulata*, *Hydrocotyle sagasteguii*, *Otholobium munyense*, *Asplundianthus sagasteguii*, *Celtis iguanea*, *Barnadesia hutchisoniana*, *Podocarpus oleifolius*, *Monactis flaverioides*, *Buddleja longifolia*, *Tournefortia longifolia*, *Myrcia fallax* (Estado crítico), *Siphocampylus cutervensis*, *Chionanthus pubescens*, *Ceratostema callistum*, *Polylepis multiguja*, *Ceratostema rauhii*, *Tillandsia sagastegui* (En Peligro), *Euphorbia weberbaueri*, *Cyathea caracasana* var. *Boliviana*, *Dalea carthagenensis* var. *brevis*, *Hesperoxiphion niveum*, *Dalea weberbaueri*, *Salvia oppositiflora*, *Axinaea nítida*, *Fernandezia ionanthera*, *Trixis monteseoensis*, *Oncidium macranthum*, *Nasa insignis*, *Pleurothallis pristis*, *Nasa humboltiana*, *Ponthieva mandonii*, *Tetrapterys dillonii*, *Cedrela* cf. *montana*, *Brachyotum coronatum*, *Solanum plowmanii*, *Brachyotum rádula*, *Tropaeolum fintelmannii* var. *olmosense* (Vulnerable), entre otras (Sernanp, 2011).

Para el Parque Nacional de Cutervo y los bosques de la provincia de Cutervo, como por ejemplo en el área denominada Cordillera de Tarros, se registra una gran biodiversidad relevante, encontrando especies de orquídeas, líquenes, hongos, bromelias y vegetación arbórea de importancia económica y medicinal, como *Cinchona* sp. “cascarilla”, *Cedrela* sp. “cedro”, *Ocotea* sp. “roble”, *Juglans* sp. “nogal”, *Alnus jorullensis* “aliso” y *Podocarpus* sp. “saucecillo”. De igual importancia son los relictos de *Ceroxylum* “palmera blanca”, dentro del bosque de neblinas en San Andrés (Sernanp, 2010b). El MINAM (2012), reporta para este bosque las siguientes familias: Podocarpaceae (*Podocarpus* sp.), Lauraceae (*Ocotea*, *Persea* y *Nectandra*), Rubiaceae (*Cinchona*), Meliaceae (*Cedrela*), Betulaceae (*Alnus*), Juglandaceae (*Juglans*), Cunoniaceae (*Weinmania*), Moraceae (*Ficus*), Myrtaceae (*Eugenia*), Arecaceae (*Ceroxylum*, *Geonoma* y *Prestoea*), Symplocaceae (*Symplocos*). Es común la presencia de Pteridofitos como la familia Pteridaceae (helechos arborescentes del género *Cyathea*). Sobre el tronco y copa de los árboles son comunes epífitas de las



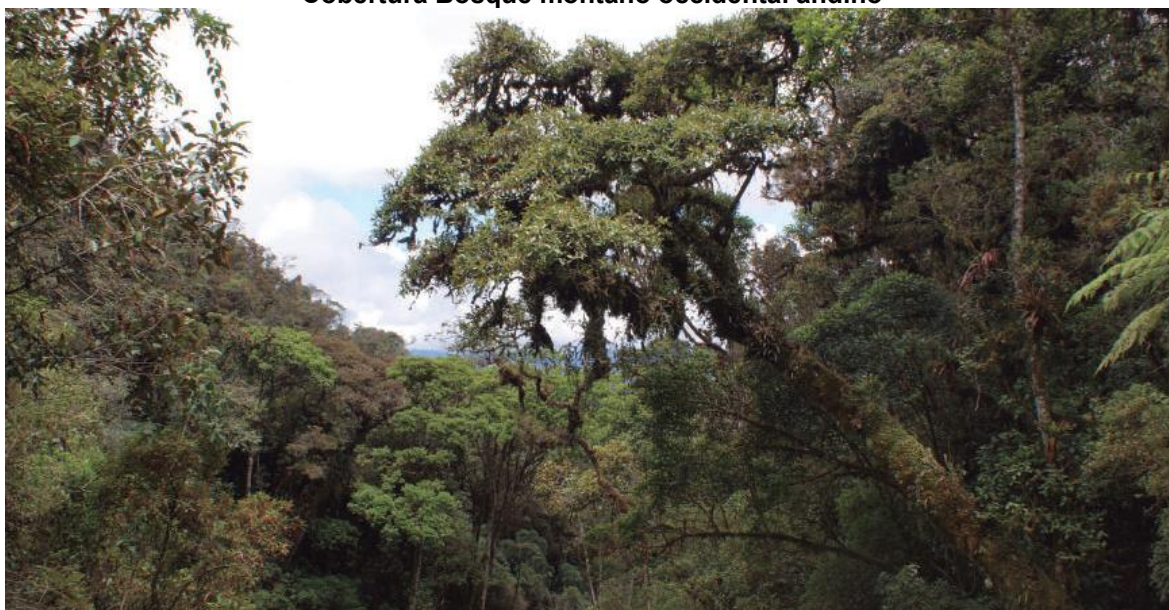
Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

familias Bromeliaceae (*Tillandsia*, *Bromelia*) y Orchidaceae. En el estrato medio e inferior son frecuentes las familias Poaceae (*Chusquea*) y Melastomataceae (*Tibouchina*).

Entre las grandes amenazas sobre estos bosques se menciona la tala del bosque para la actividad agrícola o pecuaria, extracción ilegal de la flora y caza ilegal, así como las quemas (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es 87.04 ha que es un 0.08% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-11**  
**Cobertura Bosque montano occidental andino**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.12 Bosque seco de montaña (Bsm)**

Este bosque se ubica en la zona norte del país, como una amplia franja mayormente sobre las laderas montañosas de la vertiente occidental andina que comprende los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca y en una menor proporción en el norte de Ancash, abarca una altitud entre los 400 y 2 000 m.s.n.m. aproximadamente, comprendiendo su parte más baja en los departamentos de Tumbes (río Tumbes) y Piura (Quebrada ancha) y en su parte más alta en la cuenca del río Quiroz y río Chancay en los departamentos de Piura y Cajamarca. Se extiende en una superficie de 1 279 156 ha que representa el 1.0% del total nacional.

La vegetación se caracteriza por su carácter caducifolio, es decir, la mayoría de especies arbóreas y sobre todo las dominantes quienes eliminan su follaje durante el largo período seco del año como una forma de contrarrestar el largo periodo seco del año. Excepto en algunas zonas más elevadas donde existen algunas especies de follaje perennifolio. Es característico de este bosque la presencia de la bromeliácea epífita *Tillandsia ursenoides*



“salvajina”, quien se cuelga de las ramas de los árboles a manera de largas barbas de color gris-blancuecino.

En cuanto a la presencia típica de especies arbóreas se tiene: *Eriotheca ruizii* “pasallo”, *Bursera graveolens* “palo santo”, *Loxopterigium huasango* “hualtaco”, *Erythrina smithiana* “venturo”, *Tabebuia chrysantha* “guayacán”, *Ceiba trichistandra* “ceibo”, *Bauhinia aculeata* “pata de vaca”, *Terminalia valverdae* “huarapo”, *Piscidia carthagenensis* “barbasco”, *Geoffroea striata* “almendro”, *Caesalpinia paipai* “charán”, *Cochlospermum vitifolium* “polo”, *Pisonia macracantha* “pego”, etc. Se incluye algunas cactáceas, como *Armatocereus cartwrightianus*, *Browningia microsperma* y *Spostoa mirabilis*.

En el estrato inferior del bosque crecen especies arbustivas como *Cordia lutea* “overo”, *Grabowskia boerhaviifolia*, etc., así como herbáceas de vida efímera que cubren el suelo durante el periodo húmedo del año.

En el departamento de Piura y Lambayeque, el Inventario Nacional Forestal (MINAGRI - MINAM, 2013), en parcelas de 0.25 ha y a partir de 5 cm de DAP, registró una población de 55 individuos para con alturas máximas entre 20 y 25 m, siendo las especies más abundantes las siguientes: *Loxopterigium huasango* “hualtaco”, *Cochlospermum vitifolium* “polo polo”, *Eriotheca ruizii* “pasayo”. También destacan las especies como: *Coccoloba* sp. “añalque”, *Caesalpinia paipai* “charán”, *Bursera graveolens* “palo santo”, *Acacia macracantha* “faique”, *Geoffroea spinosa* “almendro”, *Leucaena trichodes* “chapra” y la cactácea *Armatocereus cartwrightianus* “cardo”.

El MINAM (2014), en la cuenca del río Bigote (Piura), registró en parcelas de 0.5 ha y a partir de 5 cm de DAP, una densidad poblacional de 294 ind/ha, con alturas máximas entre 10 y 14 m. Las especies arbóreas dominantes fueron: *Ceiba trichistandra* “Ceibo”, *Eriotheca ruizii* “pasayo colorado” y *Erythrina velutina* “venturo”, para las especies *Cordia lutea* “overal”, *Calliandra tumbeziana* “seda seda”, *Cochlospermum vitifolium* “polo polo”, *Randia* sp. “crucero”, *Geoffroea striata* “almendro pepa”, *Capparis flexuosa* “frejolillo”, *Capparis scabrida* “sapote”, *Acacia macracantha* “faique”, *Loxopterigium huasango* “hualtaco”, *Caesalpinia glabrata* “charan negro”, *Pisonia macranthocarpa* “pego pego”, *Pithecellobium multiflorum* “angolo” y *Cordia* sp. “overal de pava”.

El MINAM (2012), cerca de la zona el caucho, en el departamento de Tumbes, registro en parcelas de una (01) ha, una densidad poblacional de 1243 ind/ha, evaluando individuos mayores a 5 cm. con una altura máxima de 17 metros. Sobresalen por su abundancia las siguientes especies: *Cochlospermum vitifolium* “polo polo”, y para las especies *Geoffroea striata* “almendro”, *Pithecellobium multiflorum* “angolo”, *Coccoloba ruiziana* “añalque”, *Piptadenia flava* “aserria”, *Leucaena trichodes* “chapra”, *Caesalpinia glabrata* “charan”, *Pithecellobium excelsum* “quirquinche”, *Caesalpinia paipai* “charan”, *Tabebuia chrysantha* “guayacan”, *Capparis eucalyptifolia* “margarito”, *Ceiba trichistandra* “ceibo blanco”, *Cordia lutea* “overal”, *Bursera graveolens* “palo santo”, *Eriotheca ruizii* “pasayo”, *Pisonia macracantha* “pego pego”, *Erythrina velutina* “porotillo”, *Erythroxylum glaucum* “coquito”, *Zizipus thyrsoflora* “ébano”, *Tabebuia chrysantha* “madero”, *Alseis peruviana* “palo de vaca”, *Piscidia carthagenensis* “barbasco”, *Bauhinia aculeata* “bauhinia”.

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

Inrena (1998), registro para este tipo de bosque, 29 especies arbóreas a partir de 5 cm de diámetro, con una población promedio de 167 árboles/ha, teniendo a la especie más abundante a la especie *Eriotheca ruizii* “pasayo”, y en menor proporción a *Bursera graveolens* “palo santo”, *Erythrina smithiana* “venturo”, *Caesalpinia paipai* “charan”, *Terminalia valverdae* “hwarapo”, *Piscidia carthagenensis* “barbasco”, *Eriotheca ruizii* “pasayo”, *Loxopterigium huasango* “hualtaco”, *Cochlospermum vitifolium* “polo polo”. Se incluyen suculentas de la familia Cactaceae, destacando su porte columnar (6 m) las especies *Armatocereus cartwrightianus* y *Browningia microsperma*. En el estrato inferior del bosque dominan hierbas estacionales que alcanzan alturas hasta de 2 m, que impiden el libre tránsito durante el periodo húmedo (MINAM,2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 1 259.56 ha que es un 1.22% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-12**  
**Cobertura Bosque seco de montaña**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.13 Bosque seco tipo sabana (Bss)**

Este tipo de cobertura se encuentra ubicado en las planicies cubiertos 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 m.s.n.m. También se encuentran en menores superficies en las terrazas aluviales de algunos valles costeros de la Libertad, parte occidental de Cajamarca y Ancash, donde llegan a tener presencia aproximadamente hasta los 800 m.s.n.m. Se extiende en una superficie de 1 409 839 ha que representa el 1.1% del total nacional.

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

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

mencionan a las especies *Acacia macracantha* (“faique”) y *Parquinsonia aculeata* (“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, representadas por gramíneas, tales como: *Paspalum bonplandianum* (“grama”), *Paspalum vaginatum*, *Sporobolus virginicus*, *Cenchrus echinatus* (“cadillo”), *Coldenia paronychoides* (“manito de ratón”), *Cucumis dipsaceus* (“jabonillo”), etc.

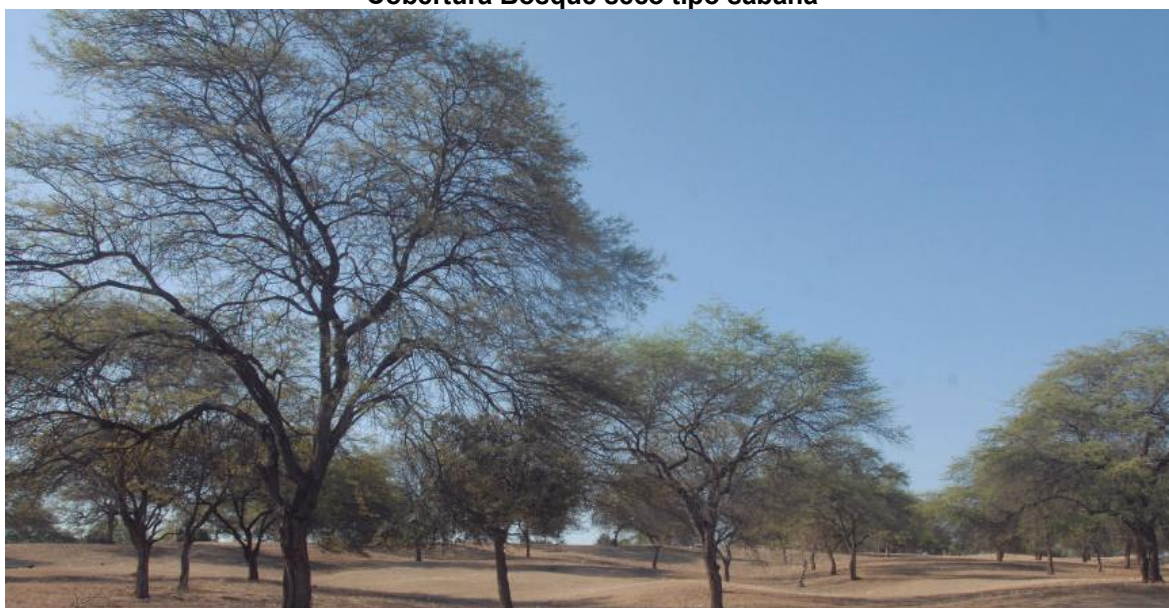
Se incluye en este bosque, además de árboles y arbustos, comunidades de arbustos, tales como, *Acacia huarango* (“aromo”), *Encelia canescens* (“charamusco”), *Cordia lutea* (“overo”), *Capparis ovaleifolia* (“bichayo”) y *Capparis prisca* (“satuyo”), así como, comunidades de suculentas de porte columnar como *Neoraimondia* y *Armatocereus*.

En los departamentos de Piura y Tumbes, el Inventario Nacional Forestal (2013), registró en parcelas de 0.25 ha y a partir de 5 cm de DAP, una densidad de 11 individuos y con alturas hasta de 5 m, siendo las especies las siguientes: *Prosopis* sp. (“algarrobo”), *Acacia macracantha* (“faique”), y *Capparis scabrida* (“sapote”).

El bosque tipo sabana constituye una fuente proveedora de recursos forestales maderables y no maderables, y fuente forrajera para la actividad ganadera basada principalmente en caprinos. Constituye la principal fuente energética para la población rural. En años con lluvias excepcionales como el fenómeno El Niño, se logra una buena regeneración natural del bosque, así como un buen desarrollo de la cobertura herbácea que permite elevar la producción pecuaria (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 104.57 ha que es un 0.10% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-13**  
**Cobertura Bosque seco tipo sabana**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.



#### 4.2.3.4.14 Bosque xérico interandino (Bxe-in)

Este tipo de cobertura vegetal se ubica en la porción inferior de los profundos valles interandinos de los ríos Marañón, Huancabamba, Pampas, Pachachaca y Apurímac, dominado por laderas escarpadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos, desde aproximadamente 500 a 2 400 m.s.n.m. Se extiende en una superficie de 441 182 ha, que representa el 0.34% del total nacional.

El estrato superior del bosque está dominado por comunidades arbóreas que se distribuyen de manera dispersa sobre laderas montañosas desde empinadas hasta escarpadas. Se incluye un estrato arbustivo y un estrato herbáceo de vida efímera.

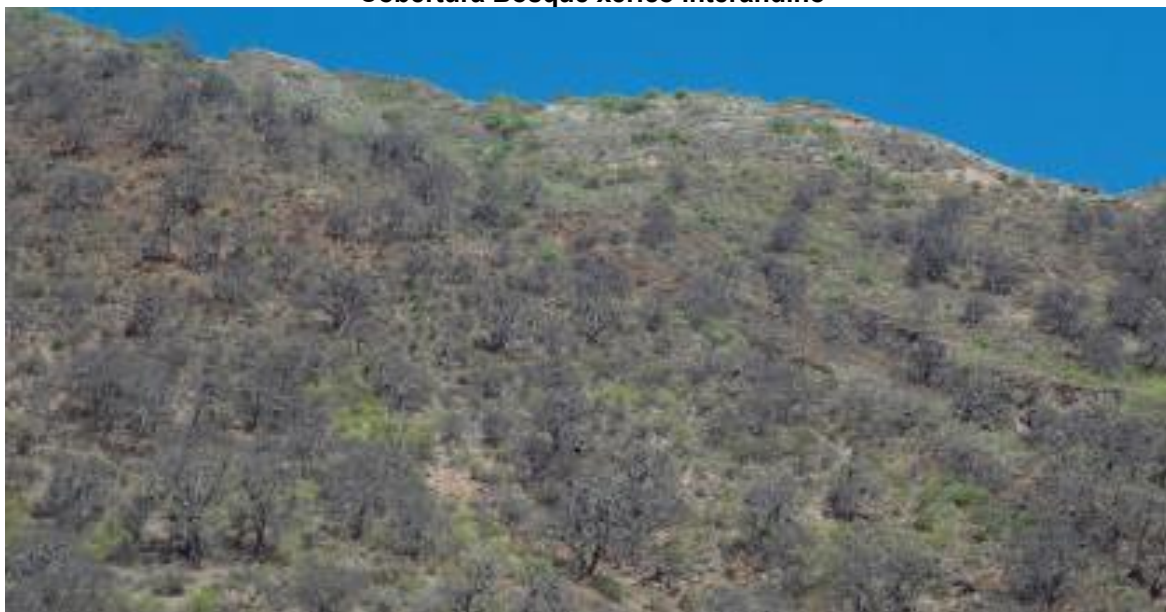
Los árboles en general son de porte bajo (< 8 m de alto) y de follaje caducifolio durante el largo periodo seco del año, siendo característico la presencia de abundantes epífitas como la *Tillandsia usneoides* (“salvajina”), una Bromeliaceae las que cuelga como largas barbas sobre sus ramas. La especie dominante en este bosque es *Eriotheca* sp. (familia Malvaceae). En la zona del río Marañón (Cajamarca - La Libertad) se reporta a la especie *Eriotheca ruizii* (“pasallo”); le siguen con menor presencia especies perennifolias como *Capparis scabrida* (“sapote”) una Capparaceae y *Cercidium praecox* (“palo verde”) una Fabaceae. Se incluyen algunas comunidades de suculentas, como las cactáceas de porte arborescente: *Armatocereus balsasensis*, *Spostoa mirabilis*, entre otras; asimismo en el estrato inferior existen algunas especies arbustivas como *Croton ruizianus* y *Jatropha* sp.; el tapiz herbáceo es dominado por poáceas.

En la zona del río Torobamba, afluente del río Apurímac (Ayacucho), Linares (2013) reportan la presencia dominante de las especies *Eriotheca* spp. y *Eriotheca vargassi* (“pati”). En menor proporción se encuentran las siguientes especies: *Delostoma lobbii* (familia Bignoniaceae), *Carica quercifolia*, (familia Caricaceae), *Tecoma fulva* spp. altoandina (familia Bignoniaceae), *Cleistocactus* sp. (familia Cactaceae), *Opuntia* sp. (familia Cactaceae), *Baccharis cassiniifolia* (familia Asteraceae), *Dodonea viscosa* (familia Sapindaceae), *Trixis cacalioides* (familia Asteraceae), etc. En el sotobosque dominan hierbas de vida efímera, tales como: las poáceas *Eragrostis pilosa*, *Bothriochloa perforata* y *Rhynchelytrum repens*. Se incluye otras hierbas como *Oxalis peduncularis* y *Peperomia* sp., etc.

En el río Pampas, ámbito de la localidad de Abancay, se registraron las siguientes especies: *Eriotheca* sp., *Delostoma lobbii*, *Prunus integrifolia*, *Aralia soratensis*, *Tecoma fulva*, *Jatropha gossypifolia*, *Cnidoscolus basiacanthus*, etc (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es 2 132.94 ha que es un 2.06% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-14**  
**Cobertura Bosque xérico interandino**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.15 Cardonal (Car)**

Este tipo de cobertura vegetal se extiende en una larga y angosta franja que recorre la porción inferior de la vertiente occidental andina, desde La Libertad hasta Tacna, en el norte del Perú desde los 1 800 hasta los 2 700 m.s.n.m. y al sur del país se encuentra desde 1 500 hasta 2 500 m.s.n.m., limitado en su distribución en su parte inferior con el desierto costero y en su parte superior con el matorral arbustivo. Ocupa una superficie aproximada de 2 564 734 ha, que representa el 2.0% de todo el territorio nacional.

Esta unidad de cobertura vegetal es influenciada por las condiciones de aridez, predominan comunidades de suculentas de la familia Cactaceae, las cuales se distribuyen de manera dispersa sobre las laderas colinosas y montañosas. Las especies que sobresalen por su porte columnar (hasta de 5 m) son: *Neoraimondia arequipensis* (“gigantón”) y *Browningia candelaris* (“candelabro”), siendo esta última notable en los departamentos de Tacna, Moquegua y Arequipa.

Otras cactáceas muy comunes en esta unidad de cobertura, son las especies del género *Haageocereus*, que crece de manera postrada a semirecta, por ejemplo, se menciona a *Haageocereus australis* y *Loxanthocereus gracilis*. Se incluye, asimismo, la especie *Melocactus peruvianus* (“asiento de suegra”), *Cephalocereus*, *Opuntia sphaerica*, entre otras.

Se incluyen en esta unidad especies arbustales o subarborescentes, muchas de ellas espinosas, asimismo, la presencia rala de hierbas menores, principalmente anuales y bulbíferas, que completan todo su ciclo vegetativo durante el corto periodo de lluvia veraniega (MINAM, 2014c).

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

En este cardonal es posible la presencia de pastoreo temporal y la recolección de partes de la planta para fines medicinales, artesanales y alimenticios, entre otros (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 2 222.48 ha que es un 2.14% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-15**  
**Cobertura Cardonal**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.16 Desierto costero (Dc)**

Esta área comprende a “Otras coberturas” dentro del Mapa de coberturas del MINAM (2015), en donde se señala que son áreas sin cobertura vegetal

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 2 042.50 ha que es un 1.97% del total del área de estudio.



**Fotografía 4.2.3-16**  
**Cobertura Desierto costero**



#### **4.2.3.4.17 Lagunas, lagos y cochas (L/Co)**

Esta área comprende a “Otras coberturas” dentro del Mapa de coberturas del MINAM (2015), en donde se señala que son áreas sin cobertura vegetal

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 2.67 ha que es un 0.00% del total del área de estudio (es decir una proporción muy baja).

**Fotografía 4.2.3-17**  
**Cobertura Lagunas, lagos y cochas**



#### **4.2.3.4.18 Matorral arbustivo (Ma)**

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1 500 hasta 3 800 m.s.n.m. en la zona sur y centro del país, y



Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

desde 1 000 hasta los 3 000 m.s.n.m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales. Ocupa una superficie de 7 496 882 ha, que representa el 5.83% del total nacional.

En el matorral arbustivo se distinguen tres subtipos de matorral, influenciado principalmente por las condiciones climáticas, los cuales se describen a continuación:

El subtipo matorral del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, ubicado aproximadamente a partir de 1 500 m.s.n.m., es decir, a continuación del cardonal. Aquí, las comunidades arbustivas pierden su follaje durante el período seco del año, mezcladas con suculentas y herbáceas de vida efímera. Las especies arbustivas más comunes de este piso son: *Jatropha* sp. (“huanarpo”), *Cnidoscolus* sp., *Ortopterigium huasango* (“huancoy”), *Carica candicans* (“mito”), *Heliotropium arborescens*, *Mutisia* sp., *Tecoma arequipensis*, *Fourcroya andina* (“maguey”), *Grindelia* sp., *Ambrosia artemisioides*, *Balbisia* sp., etc. Se incluyen algunas suculentas de porte arborescente, como por ejemplo, *Echinopsis pachanoi* (“San Pedro”), *Armatocereus* sp.

En el subtipo matorral del piso medio y alto, es comprendido en los rangos altitudinales de aproximadamente 2 500 – 3 800 m.s.n.m., dominado por las condiciones subhúmedas. La vegetación está conformada por comunidades arbustivas tanto de carácter caducifolio como de carácter perennifolio, mostrando una mayor diversidad florística que el subtipo descrito anteriormente. Entre las especies más frecuentes se mencionan a las siguientes: *Dodonea viscosa* (“chamana”), *Kageneckia lenceolata* (“lloque”), *Mutisia acuminata* (“chinchilcuma”), *Barnadesia dombeyana* (“yauli”), *Agave americana* (“maguey azul”), *Tecoma sambucifolia* (“huananhuay”), *Ophryosporus peruvianus* (“arenilla”), *Ambrosia arborescens* (“marco”), *Grindelia* sp., *Heliotropium* sp., *Spartium junceum* (“retama”), *Senecio* sp., *Bidens* sp., *Aristeguietia* sp., etc; entre las cactáceas más frecuentes se encuentran *Opuntia subulata* “anjokishka”, etc. Se incluyen en este piso algunas especies arbóreas de porte bajo y de manera dispersa, tales como: *Acacia macracantha* (“faique”), *Schinus molle* (“molle”) y *Caesalpineia spinosa* (“tara”).

En el nivel superior, comprendido en los rangos altitudinales de 2 000 – 3 500 en la zona central y valles interandinos, de 3 500 – 3 800 en la zona central occidental y de 3 600 y 3 800 en la zona sur, existen mejores condiciones de humedad y menores valores de temperatura las condiciones humedad propicia el desarrollo de una mayor diversidad de especies arbustivas, entre ellas se mencionan a las siguientes: *Lupinus balianus* (“chocho”), *Baccharis tricuneata* (“tayanco”), *Parastrephya lepidopylla* (“tola”), *Diplostephyum* sp., *Dunalia espinosa*, *Hesperomeles* sp. (“manzanita”), *Brachiotun* sp., *Tibouchina* sp., *Aristeguietia* sp., *Senna biflora* (“mutuy”), *Berberis lutea*, *Monnina* sp., *Solanun* sp., etc. Se incluyen arbolillos de *Oreopanax* sp., *Duranta* sp., *Escallonia* sp., *Myrcianthes* sp., *Gynoxis* sp., *Miconia* sp., *Ribes* sp., *Vallea stipularis*, etc.

El inventario de la vegetación realizado a la Reserva Paisajística de Nor Yauyos Cochas (MINAM, 2011), reporta las siguientes especies:

Línea Base Biológica del Proyecto “Enlace 500 kV Huánuco-Tocache-Celendín-Trujillo, Ampliaciones y Subestaciones Asociadas”.

En el denominado matorral semiárido se registró un total de 23 especies arbustivas, 2 especies de suculentas (familia Cactaceae) y 5 especies arbóreas. Las especies de mayor abundancia relativa en orden descendente son las siguientes: *Boraginaceae* sp.1, *Jungia paniculata* (familia Asteraceae), *Euphorbiaceae* sp.1, *Viguiera* sp. (familia Asteraceae), *Opuntia subulata* (familia Cactaceae), *Dodonea viscosa* (familia Sapindaceae), *Chinopappus benthamin* (familia Asteraceae) y *Mutisia acuminata* (familia Asteraceae). En el estrato inferior del matorral se desarrolla un tapiz herbáceo ralo de carácter estacional, dominado mayormente por gramíneas.

En el matorral subhúmedo comprendido desde los 3 000 hasta los 3 600 m.s.n.m., se registró un total de 24 especies arbustivas, entre caducifolias y perennifolias, y 2 especies suculentas (familia Cactaceae). Las especies con mayor abundancia relativa las siguientes: *Chinopappus benthamin* (familia Asteraceae), *Dodonea viscosa* (familia Sapindaceae), *Colletia spinosissima* (familia Rhamnaceae), *Mutisia acuminata* (familia Asteraceae) y *Senecio* sp. (familia Asteraceae). Algunas de las especies registradas en este matorral son de porte arbóreo, como por ejemplo, *Schinus molle* (familia Anacardiaceae), *Kageneckia lanceolata* (familia Rosaceae), *Escallonia resinosa* (fam. Grossulariaceae) y *Ribes* sp. (familia Rosaceae). Cuenta con un tapiz herbáceo ralo de carácter estacional, dominado mayormente por gramíneas, el cual suele ser pastoreado.

En el matorral húmedo comprendido entre 3 600 y 3 800 m.s.n.m., con follaje siempre verde durante todo el año, registró un total de 18 especies arbustivas, siendo las más abundantes las siguientes: *Chuquiraga spinosa* (“huamanpinta”) de la familia Asteraceae, *Bidens andicola* (familia Asteraceae), *Baccharis tricuneata* (“tayanco”) de la familia Asteraceae, *Astragalus garbancillo*, *Lupinus balianus* (“tarwi”), *Calceolaria* sp. (“botita del diablo”) y *Senecio collinus* (familia Asteraceae).

Este tipo de cobertura constituye un recurso importante para la población rural, tanto como provisión de leña como el uso como plantas medicinales. Asimismo, se ubica en tierras con aptitud forestal y en tierras de protección, presentando las primeras un buen potencial para el desarrollo de proyectos de reforestación con fines comerciales y de conservación y protección de cuencas (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 30 703.97 ha que es un 29.62% del total del área de estudio.



**Fotografía 4.2.3-18**  
**Cobertura Matorral arbustivo**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### 4.2.3.4.19 Pajonal andino (Pj)

Este tipo de cobertura vegetal está conformado mayormente por herbazales ubicado en la porción superior de la cordillera de los andes, aproximadamente entre 3 800 y 4 800 m.s.n.m. Se desarrolla sobre terrenos que van desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, en las depresiones y fondo de valles glaciares. Ocupa una superficie de 18 192 418 ha, que representa el 14.16% del total nacional.

En esta gran unidad de cobertura vegetal se ha integrado por efectos de la escala de mapeo, en tres (3) subunidades, fisonómicamente y florísticamente diferentes, tales como: pajonal (hierbas en forma de manojos de hasta 80 cm de alto), césped (hierbas de porte bajo hasta de 15 cm de alto) y tolar (arbustos de hasta 1.20 m de alto).

El PRODERN (2012a y 2012b), en el denominado subtipo “pajonal” (departamento de Ayacucho), con alturas de hasta 60 cm de alto, identificó las siguientes asociaciones: Asociación *Calamagrostis* - *Stipa* (predominan las especies *Calamagrostis rigida*, *Stipa hans-meyeri*, seguido de *Pycnophyllum molle*, *Parastrephia phyllicaeformis*, *Loricaria graveolens*, entre otras; en la Asociación *Festuca* - *Stipa*, predominan las especies *Festuca weberbaueri*, *Stipa inconspicua*, *Calamagrostis amoena*, entre otras; y en la Asociación *Stipa* - *Margiricarpus*, predominan las especies *Stipa ichu*, *Margiricarpus strictus* seguidas de *Aciachne pulvinata*. En el tipo “césped”, predominan las familias Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Cyperaceae, Umbelliferae, entre otras, siendo las especies más abundantes: *Festuca rigescens*, *Pycnophyllum molle*, *Calamagrostis vicunarum*, *Scirpus rigidus*, *Aciachne pulvinata*, *Stipa conspicua*, entre otras.

Flores et al. (2005), menciona que el subtipo “césped”, con alturas de hasta 15 cm, está dominado por gramíneas y gramioides, con inclusiones de especies en forma de cojines o almohadillas, planos o convexos, tales como: *Aciachne pulvinata*, *Aciachne acicularis* “paco-champa”, *Calamagrostis vicunarum* “crespillo”, *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis*

*minima*, *Dissanthelium calycinum*, *Dissanthelium macusaniense*, *Festuca peruviana*. Entre las especies arbustivas destacan las asteráceas como *Werneria nubigena*, *Werneria pygmaea*, *Baccharis caespitosa*, *Senecio repens*, *Gamochaeta oreophila*, *Cuatrecasasiella isernii*; gentianáceas como, *Gentianella chrysosphaera*, *Gentiana sedifolia*; malváceas como *Nototriche pinnata*; geraniáceas como *Geranium pavonianum* y rosáceas como *Alchemilla pinnata*.

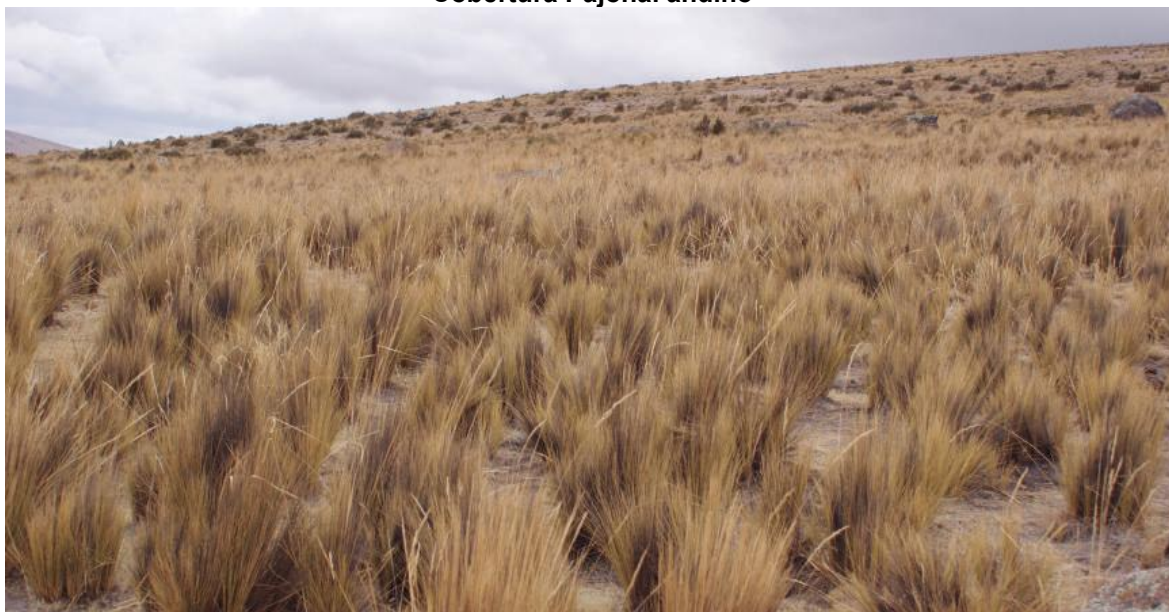
El subtipo “tolar” se caracteriza por el predominio de comunidades arbustivas sobre las herbáceas, teniendo su mayor representatividad geográfica en la puna del sur, como los departamentos de Puno, Tacna, Moquegua, Arequipa, Ayacucho y Apurímac. Predominan las especies resinosas como *Parastrephia lepidophylla* (“tola”), *Parastrephia phyllicaeformis*, *Baccharis tricuneata* (“tayanco”), *Diplostephyum* sp.; se incluyen otras arbustivas como, *Fabiana densa*, *Lupinus microphyllus*, *Chuquiraga espinosa*, *Senecio spinosus*, *Ephedra americana*; herbáceas como *Stipa inconspicua*, *Pycnophyllum molle*, *Festuca rigescens*, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis vicunarum*, *Stipa ichu*, *Aciachne pulvinata*, *Werneria* sp., *Senecio spinosus* y *Calamagrostis vicunarum*, entre otras.

En el nivel altitudinal superior (arriba de los 4 500 m.s.n.m.) del “pajonal andino”, las herbáceas pierden cobertura debido a las condiciones extremas del clima, dejando áreas con suelos desnudos o afloramientos rocosos. Se hacen presente especies de porte rastrero o almohadillado, tales como *Azorella* sp. y *Picnophyllum* sp.

De manera general se afirma que el pajonal andino, constituye una fuente de forraje importante para la actividad ganadera, principalmente a base de camélidos sudamericanos y ganado ovino. Sin embargo, muchas áreas se encuentran en proceso de degradación debido al sobrepastoreo y la quema periódica; asimismo, la ampliación de la frontera agrícola está restando áreas de pastizales (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 9 213.68 ha que es un 8.89% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-19**  
**Cobertura Pajonal andino**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

#### **4.2.3.4.20 Plantación Forestal (PF)**

Esta cobertura corresponde a todas las áreas reforestadas ubicadas en tierras con aptitud forestal en la región andina, desde aproximadamente 3 000 a 3 800 m.s.n.m. Ocupa una superficie de 77 460 ha que representa el 0.06% del área departamental.

En esta superficie se han establecido árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de laderas, protección de espejos de agua, detener la erosión del suelo y regular el agua de escorrentía.

Esta plantación forestal se desarrolla muy bien en climas desde subhúmedo hasta húmedo, es decir, arriba de los 500 mm/año. Cajamarca es el departamento que presenta la mayor superficie reforestada (Granja Porcón) a base de *Pinus radiata*. Departamentos como La Libertad, Áncash, Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Arequipa y Puno, presentan importantes rodales de *Eucaliptus globulus* (MINAM, 2015).

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 617.72 ha que es un 0.60% del total del área de estudio.



**Fotografía 4.2.3-20**  
**Cobertura Plantación Forestal**



Fuente: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - MINAM.

**4.2.3.4.21 Río (R)**

En el área de estudio este tipo de cobertura es considerada como “otras coberturas” en la guía del MINAM 2015. Está representada por los ríos Quirripango, Chicama, Santanero, Contumaza, Chilete, Crisnejas, Chusgon, Marañón, Chontayacu y Huallaga.

En el área de estudio se observa que el área intersectada con el área de estudio es de 572.21 ha que es un 0.55% del total del área de estudio.

**Fotografía 4.2.3-21**  
**Cobertura Río**

