



Anddes Asociados SAC
info@anddes.com
www.anddes.com

Av. Javier Prado Este Cdra. 48
Edificio Capital Golf, Piso 13
Surco, Lima 15023, Perú
T +51 1 317 4900

Declaración de Impacto Ambiental (DIA)

Proyecto de exploración minera Katy

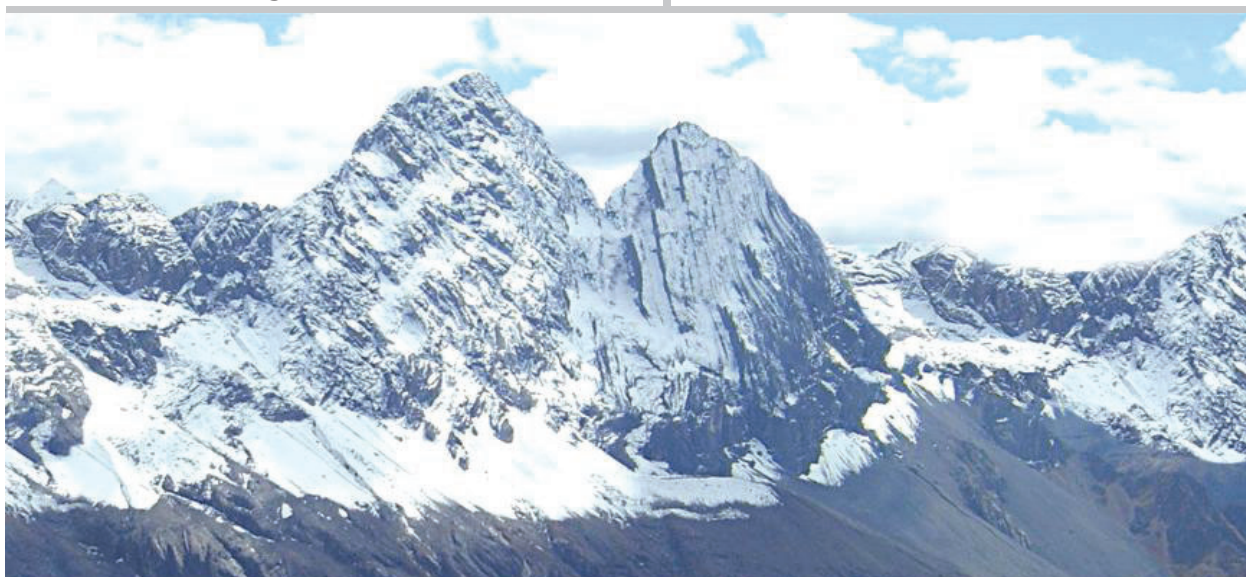
Informe de levantamiento de observaciones SERFOR

**INFORME N° D000278-2025-
MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA**

2013.10.0002-31-100-30-ITE-001

Revisión 0

Mayo 2025



Preparado para:

Cultinor SAC



Publicado: 05-06-2025

CONTENIDO

1.0 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR)	2
1.1 Observación N° 1	2
1.2 Observación N° 2	5
1.3 Observación N° 3	11
1.4 Observación N° 4	14
1.5 Observación N° 5	21
1.6 Observación N° 6	25
1.7 Observación N° 7	27
1.8 Observación N° 8	29
1.9 Observación N° 9	31
1.10 Observación N° 10	34
1.11 Observación N° 11	40
1.12 Observación N° 12	46
1.13 Observación N° 13	48
1.14 Observación N° 14	56

Anexos

Anexo 1 – Mapas del Informe del Levantamiento de Observaciones del SERFOR

Anexo 2 – Anexos del Informe del Levantamiento de Observaciones del SERFOR

1.0 LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR)

Mediante Informe N° D000278-2025-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA, con fecha 27 de marzo de 2025 el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) notificó a Cultinor SAC (en adelante, Cultinor) 14 observaciones a la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de exploración minera Katy (en adelante, Proyecto). A continuación, se presenta la absolución a dichas observaciones.

ÁREA DE INFLUENCIA

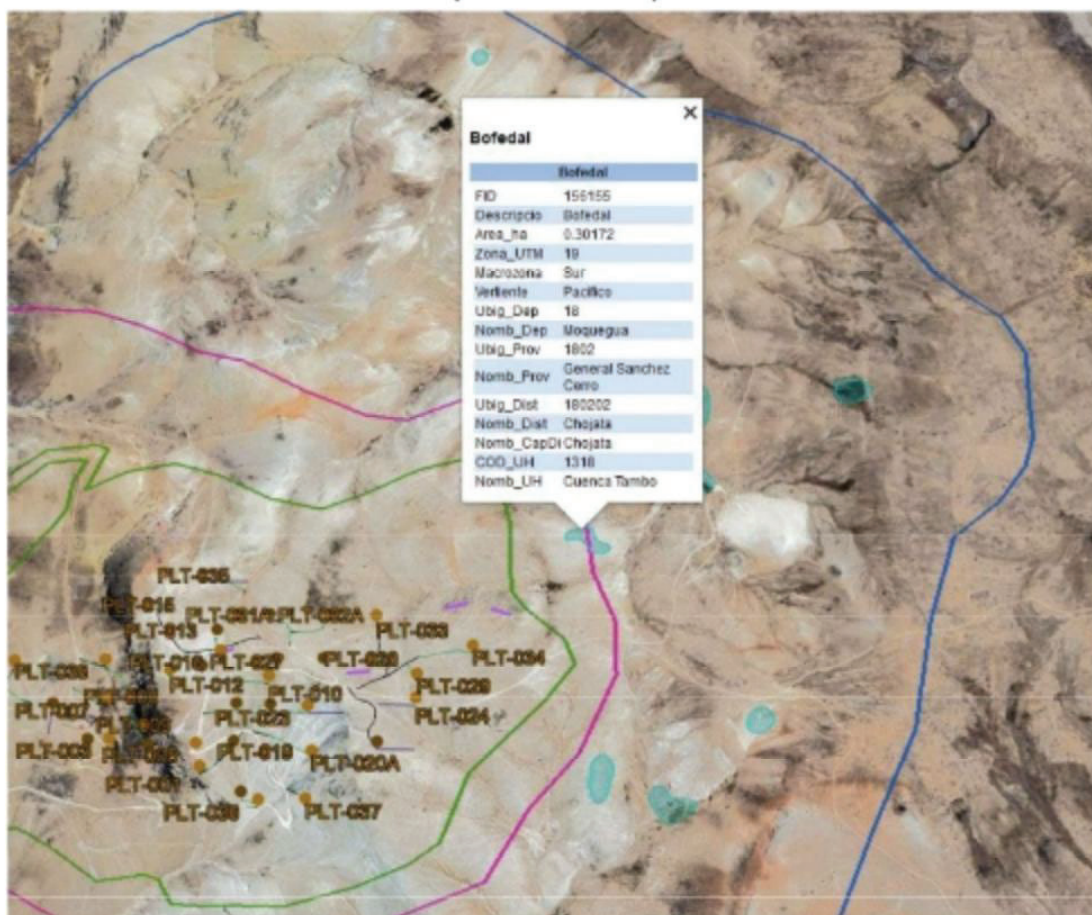
1.1 Observación N° 1

En el ítem 2.5.2 Área de influencia ambiental indirecta, se indica como criterio la identificación de potenciales impactos indirectos al componente biológico; sin embargo, el área de influencia indirecta se superpone de manera parcial a algunos bofedales (INAIGEM 2023), como se puede apreciar en las Imágenes 1 y 2. Por lo tanto, se solicita al Titular incluir en el Área de Influencia Indirecta a los bofedales de manera integral (no con superposición parcial) y aquellos bofedales colindantes, debido a los potenciales impactos indirectos por generación de material particulado, generación de ruido y generación de vibraciones que afectarían a la fauna silvestre.

Imagen 1. Área de Influencia indirecta (color magenta) que se superpone a bofedal (INAIGEM 2023)



Imagen 2. Área de Influencia indirecta (color magenta) que se superpone a bofedal (INAIGEM 2023)



Respuesta N°1

En atención a lo observado, se actualiza el área de influencia ambiental indirecta (AIAI), considerando no superponer de manera parcial a los bofedales identificados por el Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña - INAIGEM (2023).

Cabe mencionar que las huellas de los bofedales identificados por el INAIGEM son referenciales y su inclusión obedece únicamente a lo solicitado en la presente observación, de manera conservadora. Asimismo, se precisa que el AIAI no se superpone con ningún bofedal identificado y verificado por Anddes, durante los trabajos de campo (enero de 2024).

En relación con la inclusión de bofedales colindantes, estos no se han incluido debido a que en el proyecto no se han identificado impactos a este ecosistema frágil, pues la plataforma más cercana al bofedal identificado por el INAIGEM se ubica a más de 300 m aproximadamente y respecto al bofedal verificado en campo, a más de 500 m aproximadamente. Asimismo, las actividades del proyecto se realizarán de manera puntual dentro del área efectiva propuesta en la que no existe superposición con ningún bofedal.

A continuación, la sección 2.5.2 “Área de influencia ambiental indirecta” actualizada:

(...)

2.5.2 Área de influencia ambiental indirecta

El área de influencia ambiental indirecta (AIAI) se refiere a un área más amplia alrededor de la AIAD, la cual fue delimitada considerando la topografía y la relación de los componentes del Proyecto con las condiciones del área de estudio ambiental (ver Mapa 2.7). El AIAI tiene un área aproximada de 250.68 ha, mostrándose sus coordenadas en el Anexo 2.4. Específicamente, para la delimitación del AIAI, se han empleado los siguientes criterios:

- *Identificación de los potenciales impactos ambientales indirectos que podría generar el Proyecto sobre los componentes físicos, biológicos y de interés humano.*
- *Características de topografía y relieve sobre el que se emplazan los componentes propuestos.*
- *Presencia de barreras naturales.*
- *Presencia de bofedales identificados por el Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM, 2023) en el escenario más conservador.*

(...)

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.2 Observación N° 2

En el ítem 2.7. Descripción de la etapa de construcción y operación, se describen los componentes (principales y auxiliares) y las actividades a desarrollarse para la implementación del proyecto de exploración; sin embargo, se observa lo siguiente:

- a. Se deberá incluir un Cuadro Descriptivo de la ubicación de todos los componentes (coordenadas de polígonos en UTM WGS 84). Asimismo, deberá presentar los respectivos archivos cartográficos en formato editable (shapefile, kml, kmz, gdb, etc.).
- b. En el ítem 2.7.2.2.3 Accesos proyectados, se detalla que "El material excavado y el top soil recuperados durante la habilitación de los accesos serán trasladados al borde de estos. El material inorgánico será almacenado a manera de berma, con la adecuada compactación y considerando una separación suficiente (...) también podrá ser almacenado como montículos; sin embargo, no se estaría considerando como componente a aquellas áreas adicionales donde se depositaría el material excavado y el topsoil, por lo cual se deberá considerar las áreas (ubicación y dimensiones) donde serán depositadas el material excavado y el topsoil, además de indicarlos como componentes temporales. En ese sentido, se deberá actualizar el ítem 2.7.3 Área a disturbar e ítem 2.7.4 Manejo de top soil.
- c. En el ítem 2.7.5.1.1 Desbroce, se indica que el retiro de la vegetación consistirá de manera manual y en forma de champas; sin embargo, no se ha incluido aquellas especies que serán retiradas; por lo tanto, se deberá incluir en un Cuadro Descriptivo aquellas especies que serán retiradas y su forma de hábito y de que unidad de vegetación proceden, además de la disposición final de estas especies. Para ello se recomienda presentar la información en el siguiente formato:

Tabla 1. Componentes en los que se proyecta realizar el retiro de vegetación

Componente	Tipo de componente (temporal/permanente)	Unidad de vegetación	Especies	Tipo de hábito	Tiempo sin cobertura vegetal (meses)

Asimismo, presentar los archivos cartográficos en formato editable (shapefile, kml, kmz, gdb, etc.), de las áreas a ser desbrozadas. Cabe precisar que esta información es relevante para identificar los posibles impactos al medio biológico.

- d. En el ítem 2.7.5.1.2 Movimiento de tierras y nivelación de terreno, se hace mención que "se estima el movimiento total de 10 537.11 m³ de tierras"; sin embargo, el referido valor difiere del establecido en el ítem 2.7.3 Área a disturbar, donde se detalla que el volumen de suelo a disturbar sería 10 459.82 m³; en ese sentido, deberá realizar la aclaración correspondiente respecto al área real que será afectada producto del emplazamiento del proyecto.
- e. Precisar que previo al inicio del retiro de vegetación, se tramitará la autorización de desbosque ante el SERFOR, considerando lo indicado en el anexo 1, requisito 5 del Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI.

Respuesta N° 2

- a. En atención a lo observado, se agrega lo solicitado en la Tabla 2.17 Componentes del proyecto, del Capítulo 2, tal como se muestra a continuación:

Asimismo, en el Mapa 2.9 se muestran los componentes propuestos del presente proyecto, cuyos archivos en editable serán cargados vía SEAL.

2.7.2 Descripción de los componentes del Proyecto

Tabla 2.17

Componentes del proyecto

Tipo de componente	Nombre	Unidad	Cantidad	Coordenadas UTM WGS 84 - 19S		Perímetro (m)	Área (m²)
				Este (m)	Norte (m)		
Componente principal	Plataformas de perforación	und	40	(1)		40.00	100.00
Componentes auxiliares	Pozas de sedimentación	und	80	(2)		10.00	6.25
	Canales de coronación	und	40	(2)		81.00	20.00
	Accesos proyectados	km	3.11	(3)		6 222.76	12 429.52
	Cunetas	km	3.11	(3)		6 215.76	1 553.69
	Oficina	und	01	358 061	8 179 372	20.60	26.10
	Almacén de residuos sólidos	und	01	358 016	8 179 368	43.40	94.20
	Almacén de aditivos	und	01	358 049	8 179 369	33.00	68.00
	Almacén de repuestos	und	01	358 059	8 179 364	34.00	69.36
	Baño portátil 1	und	01	358 058	8 179 375	6.80	2.89
	Baño portátil 2	und	01	358 056	8 179 373	6.40	2.55

Fuente:

Cultinor, 2025. Organizado por Anddes, 2025

Nota:

(1) En la Tabla 2.18 se presenta la ubicación de las plataformas de perforación.

(2) Estos componentes se instalarán adyacentes a las plataformas o, en su defecto, dentro del radio de 1 m, dependiendo de las condiciones topográficas del terreno.

(3) Dada la naturaleza de estos componentes (accesos proyectados y cunetas) no corresponde presentar coordenadas de ubicación.

ID Plataforma	Coordenadas UTM WGS84 – 19S		Altitud (msnm)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad promedio top soil (m)	N° sondajes	Profundidad media (m) ⁽¹⁾	Fuente de agua	Total de top soil a remover (m³) (2)	Distancia (m) del cuerpo de agua	Nombre del agua más cercano ⁽³⁾
	Este (m)	Norte (m)										
PLT-027	358 395	8 179 475	4 640	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	647.58	Qi. Huacallane
PLT-028	358 638	8 179 483	4 650	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	782.33	Q. S/N 01
PLT-029	358 740	8 179 450	4 643	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	737.25	Q. S/N 01
PLT-030A	358 409	8 179 583	4 652	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	751.63	Qi. Huacallane
PLT-031A	358 338	8 179 583	4 644	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	724.84	Qi. Huacallane
PLT-032A	358 538	8 179 583	4 655	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	812.52	Qi. Huacallane
PLT-033	358 638	8 179 583	4 643	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	760.44	Qi. Salluma
PLT-034	358 852	8 179 516	4 640	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	628.42	Qi. Salluma
PLT-035	358 244	8 179 679	4 637	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	793.98	Qi. Huacallane
PLT-036	358 438	8 179 183	4 565	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	441.35	Qi. Huacallane
PLT-037	358 538	8 179 183	4 591	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	521.72	Qi. Huacallane
PLT-038	358 070	8 179 483	4 615	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	585.82	Qi. Huacallane
PLT-039	357 974	8 179 387	4 592	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	498.6	Qi. Huacallane
PLT-040	357 870	8 179 483	4 585	10	10	0.15	1	300	Por captación	15	601.46	Qi. Huacallane

Fuente:

Cultinor, 2025

Nota:

- ⁽¹⁾ Las profundidades de los sondajes podrán variar de acuerdo con el avance y condiciones de perforación, sin incrementar la longitud total específica de cada sondaje.
- ⁽²⁾ El total de *top soil* a remover ha sido calculado considerando las dimensiones de la plataforma de 10 m x 10 m, con una profundidad de 0.15 m, haciendo un total de 15 m³.
- ⁽³⁾ En el Mapa 2.9 se presentan las plataformas de perforación y los cuerpos de agua identificados en el área de Proyecto con sus respectivos nombres.

- b. En atención a lo observado, es preciso indicar que, de acuerdo con Artículo único del Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, aprobado mediante DS N° 042-2017-EM, el componente minero para la etapa de exploración comprende infraestructuras, instalaciones y servicios necesarios para el desarrollo de las actividades mineras de exploración. En base a lo indicado, el espacio donde se colocará el material excavado y el topsoil no cumple una función operativa en la exploración, sino que corresponde a una medida de manejo ambiental para su posterior uso en el cierre de los accesos propuestos.

Por otro lado, es importante indicar que la profundidad de material a excavar será de 0.5 m, de los cuales 30 cm corresponde al topsoil; el material inorgánico será almacenado a manera de berma del acceso propuesto y en el caso del topsoil en pequeños montículos cerca del acceso propuesto. Asimismo, para tal actividad no se requerirá habilitar/disturbar algún área, sino que será sobre el terreno existente de la zona. Finalmente, tener en cuenta que este material permanecerá durante un tiempo corto pues las etapas de construcción y operación en conjunto durará 10 meses como máximo.

En base a lo mencionado, y de acuerdo con el manejo de *top soil* descrito en la sección 2.7.4, también se incluye tal precisión en la Sección 6 – Plan de manejo ambiental.

- c. En atención a lo observado, se agrega en el ítem 2.7.5.1.1 Desbroce, el Anexo 2.8 Lista de especies potenciales a ser desbrozadas por unidad de vegetación, el cual corresponde a las unidades de vegetación donde se ubicarán los componentes del proyecto.

Cabe señalar que, no es posible determinar con exactitud las especies que serán las retiradas durante el desbroce, ya que los trabajos de línea base están enfocados a registrar las especies por unidad de vegetación del área de estudio y no de cada componente del proyecto, por lo que no necesariamente se realizará el retiro de todas las especies indicadas en el Anexo 2.8.

En cuanto a los archivos cartográficos de las áreas a ser desbrozadas, estos serán los mismos donde se ubican los componentes propuestos, principales y auxiliares, los cuales se muestran en el Mapa 2.9 Componentes del Proyecto.

- d. De acuerdo con lo observado, se actualiza el ítem 2.7.5.1.2 Movimiento de tierras y nivelación de terreno, de manera que sea congruente con la sección 2.7.3 “Área a disturbar”. Cabe precisar que, algunos tramos de accesos propuestos fueron modificados a solicitud de una observación realizada por la DGAAM, por lo que, el volumen a disturbar ahora asciende a 11 0967.71 m³.
- e. De acuerdo con lo observado se precisa que, ni en el área efectiva, ni en las áreas de influencia ambiental se ha registrado vegetación de tipo plantaciones forestales o

cobertura de tipo forestal, como se evidencia en el Anexo 2.8 Lista de especies potenciales a ser desbrozadas por unidad de vegetación. Tomando en cuenta la definición de cobertura forestal de los Lineamientos para el otorgamiento de la autorización de desbosque, el cual indica que la cobertura forestal son áreas cubiertas con recurso forestal que se encuentren incluidas en cualquier categoría del patrimonio forestal.

Las unidades de vegetación donde se emplazarán los componentes del proyecto son: área altoandina con escasa y sin vegetación, afloramiento rocoso, pajonal y vegetación mixta (pajonal-tólar). Por lo que no corresponde solicitar la autorización de desbosque.

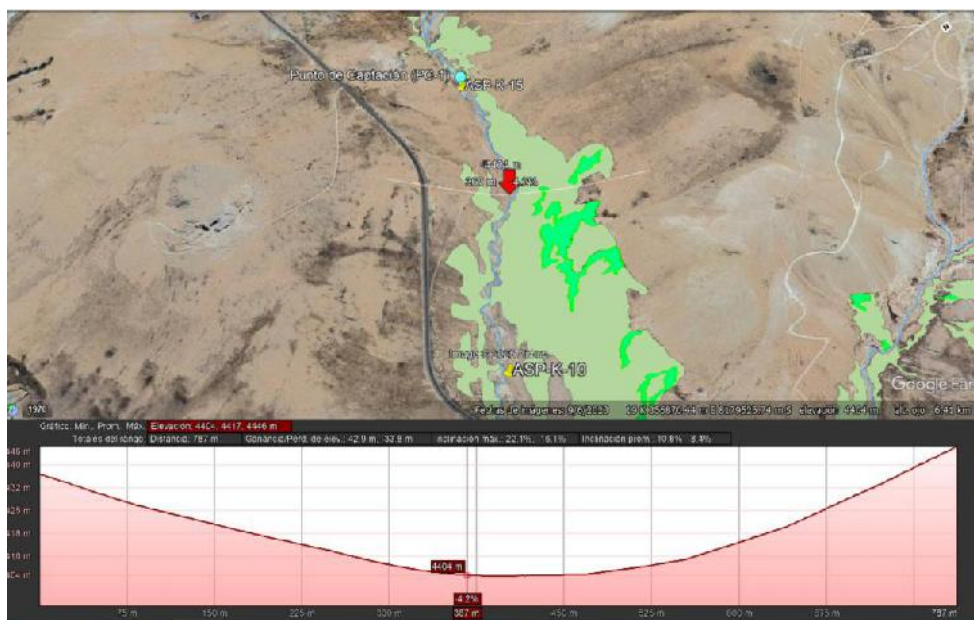
1.3 Observación N° 3

En el ítem 2.10.1 Fuentes de abastecimiento y puntos de captación, se describe que el proyecto "contará con (01) punto de captación de agua para abastecimiento durante la perforación del tipo de uso industrial; no obstante, en cuanto a la ubicación del punto de abastecimiento de agua propuesto por el Titular, se ha podido evidenciar la presencia de un Bofedal aguas abajo del punto de captación. Tomando en cuenta que, la fuente de alimentación para asegurar la sostenibilidad de los bofedales es el agua, una vez que se pierde el flujo hidrológico natural, la restauración de estos sistemas a menudo no es factible (Yager et al., 2021). Por lo expuesto, el Titular deberá reubicar el punto de captación de agua (aguas abajo) y/o presentar el sustento técnico mediante el cual se pueda evidenciar que el requerimiento del recurso hídrico para el desarrollo del proyecto no genere algún tipo de afectación y/o desequilibrio respecto a la funcionalidad del Bofedal.

Respuesta N° 3

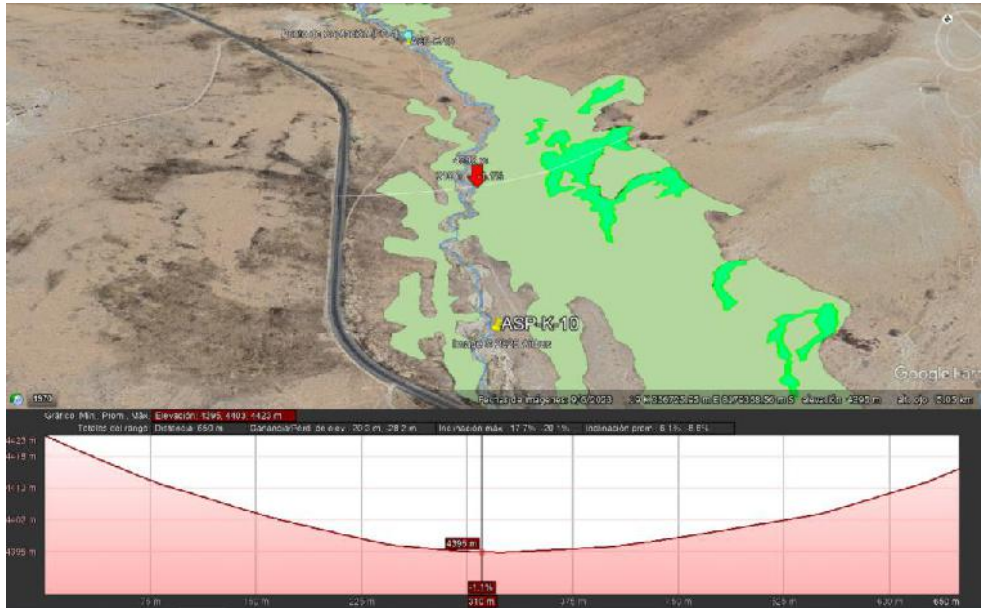
Respecto a lo indicado, es importante mencionar que, las áreas de los bofedales mostradas en el Mapa 3.19 han sido determinadas a partir de información primaria obtenida durante las salidas de campo realizadas en enero de 2024, lo que garantiza un alto nivel de precisión y exactitud en su delimitación debido a la verificación en tiempo real. De acuerdo con la evaluación topográfica, los bofedales identificados en dicha campaña se encuentran a cotas superiores respecto al cauce de la quebrada. Este patrón se observa a lo largo del recorrido del cauce de dicha quebrada como se muestra en las Figura 3.1 y Figura 3.2, lo cual indica que la quebrada no alimenta al bofedal identificado en campo.

Figura 3.1
Perfil de Elevación 1



Fuente:
Cultinor, 2025

Figura 3.2
Perfil de Elevación 2



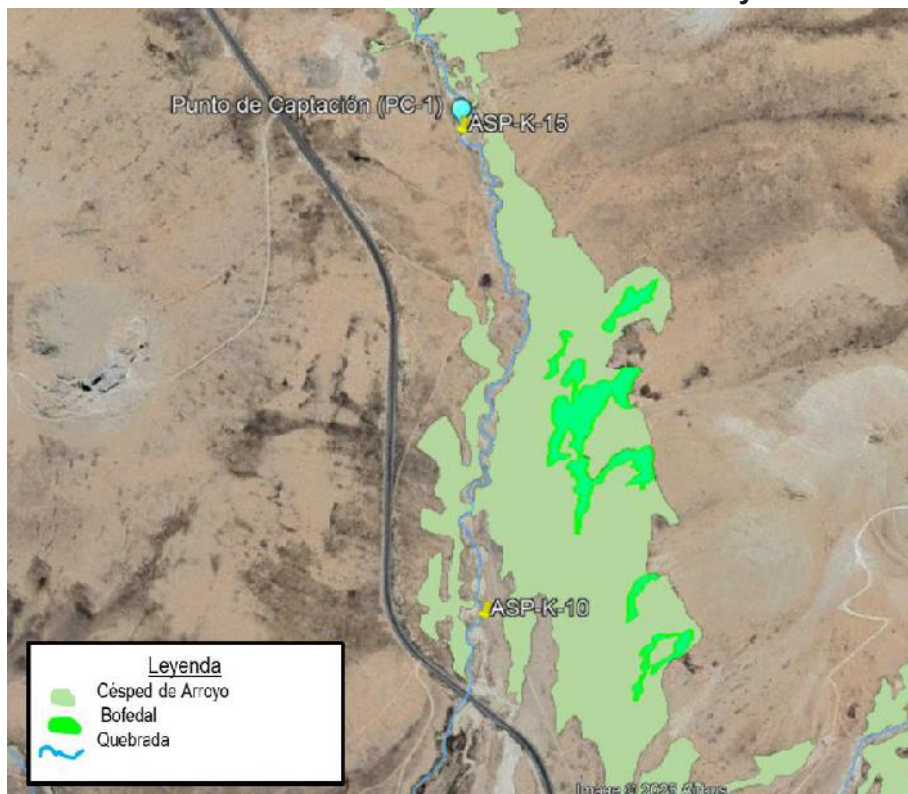
Fuente:
Cultinor, 2025

Adicionalmente, aguas abajo del punto de captación se encuentra la unidad de vegetación denominada “Césped de Arroyo”, la cual, según las condiciones observadas en campo, no presenta las características ecológicas ni funcionales propias de un bofedal, tal como se sustenta en la Observación 4, literal a. Esta unidad vegetal no cumple un rol como ecosistema regulador ni almacenador de agua, aspecto que se corrobora con los resultados del monitoreo de caudales superficiales. En dicho monitoreo, se registraron caudales de 5.89 L/s en la estación ASP-K-15 (ubicada aguas arriba del Césped de Arroyo) y 6.69 L/s en la estación ASP-K-10 (ubicada aguas abajo), lo cual evidencia un mantenimiento del caudal con una ligera variación. Esta diferencia puede atribuirse a aportes puntuales provenientes de áreas de drenaje ubicadas en el tramo evaluado. Los resultados se presentan en la siguiente tabla, mientras que la ubicación de las estaciones de monitoreo se muestra en la Figura 3.3.

Tabla 3.1
Resultados de los parámetros físico-químicos de calidad de agua superficial (enero 2024)

Parámetro	Unidad	Estaciones de evaluación	
		ASP-K-10	ASP-K-15
pH	Unidades pH	7.54	6.95
Conductividad eléctrica	µS/cm	221.1	550
Oxígeno disuelto	mg/L	3.05	2.91
Temperatura	° C	17.1	19.8
Caudal	L/s	6.69	5.89

Fuente:
Cultinor, 2025. Organizado por Anddes, 2025

Figura 3.3**Ubicación de las estaciones de monitoreo ASP-K-10 y ASP-K-15****Fuente:**

Cultinor, 2025

Por otro lado, se precisa que, en relación con la temporalidad y magnitud del proyecto, tendrá una duración total de 19 meses, de los cuales solo 10 meses serán para la etapa de construcción y operación de las plataformas de perforación; y el resto para la etapa de cierre y post cierre. En este sentido, de la etapa de construcción y operación solo se realizará la captación por un aproximado de seis (06) meses, estimándose un volumen máximo requerido por mes de 2 298.26 m³ (o 76.61 m³/día). Además, si se considera que el caudal de bombeo máximo es de 3 L/s, que equivale a aproximadamente 50% del caudal de la quebrada, solo se realizaría una captación acumulada al día por aproximadamente 7 horas, dejando las otras 17 horas un flujo natural de agua.

De lo anteriormente indicado se considera que el impacto asociado a la alteración de la cantidad de agua superficial de la quebrada por el consumo de agua es no significativo; asimismo no se prevé que se generen impactos sobre los bofedales identificados, dadas las características de ubicación, temporalidad y magnitud del proyecto, no obstante, se está considerando como medidas de manejo ambiental complementarias lo siguiente:

- Realizar la medición del caudal de la quebrada antes de la captación de agua, a fin de verificar que el caudal disponible; en caso de identificarse un caudal menor a 4 L/s se ajustará el caudal de bombeo.
- Realizar un registro fotográfico antes, durante y después de la captación de agua.

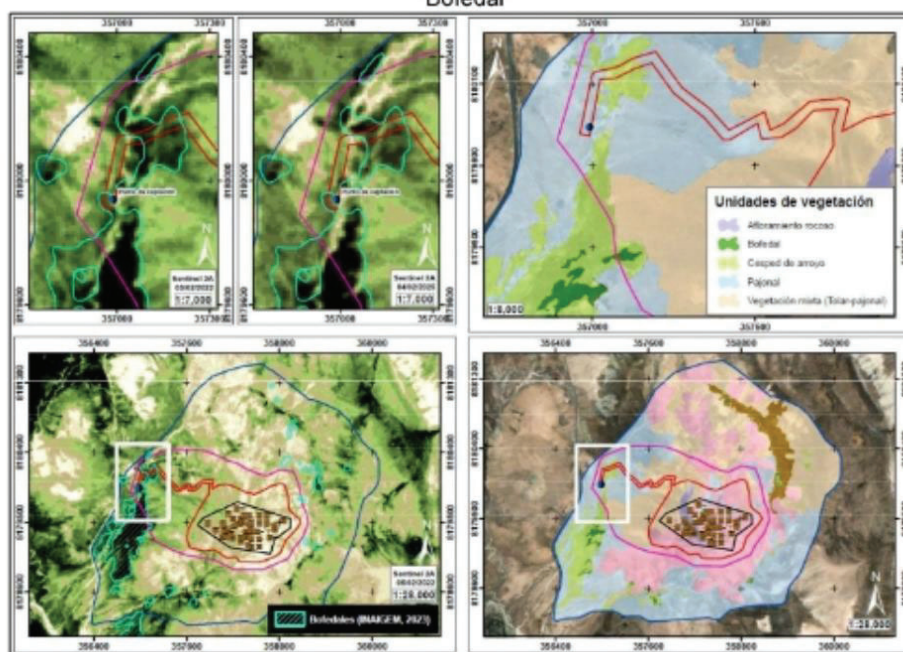
LÍNEA BASE

1.4 Observación N° 4

En el ítem 3.2.2 Flora terrestre, se detallan las metodologías, unidades de vegetación y resultados obtenidos de la caracterización del grupo biológico; al respecto, se tienen las siguientes observaciones:

- a. Sobre la elaboración del mapa de unidades de vegetación, se describe que "a fin de contar con una mejor precisión en la delimitación de las unidades de vegetación, se establecieron estaciones de muestreo donde se realizaron inventarios florísticos, y se realizaron recorridos para georreferenciar los cambios de la cobertura vegetal. Finalmente, (...) se identificaron las especies de flora predominantes y se actualizaron las delimitaciones de cada unidad de vegetación, así como el área ocupada por las mismas"; sin embargo, se ha identificado que la delimitación de las áreas correspondientes al ecosistema frágil "Bofedal" no sería consistente, toda vez que, de la revisión de fotografías presentadas, superposición con la base gráfica del INAIGEM (2023) y selección de imágenes satelitales disponibles en <https://apps.sentinel-hub.com/> para el análisis NDVI, se evidenció que presentarían una mayor extensión a la propuesta por el Titular (ver Figura 1).

Figura 1. Análisis NDVI y superposición de componentes respecto al ecosistema frágil "Bofedal"



Asimismo, es necesario mencionar que este ecosistema es susceptible a cambios en su medio (condición de fragilidad), además de desempeñar un papel clave en la regulación hídrica, almacenamiento de carbono y el mantenimiento de la biodiversidad; sin embargo, su equilibrio ecológico puede verse afectado por actividades antropogénicas (sobrepastoreo, minería, cambio de uso, etc.) y el cambio climático, lo que compromete su capacidad de regeneración-resiliencia, y los servicios ecosistémicos que brindan (Ruthsatz y Villagrán, 1991; Squeo et al., 2006).

Por otro lado, la validación de la máxima y/o potencial extensión de la vegetación hidromórfica como el Bofedal solo es posible durante la temporada húmeda, por lo cual es necesario el empleo de imágenes multitemporales de acuerdo con la variabilidad climática. En ese sentido, deberá identificar, delimitar y actualizar las unidades de vegetación comprendidas en el ámbito del proyecto, tal como lo establece la Guía de elaboración de línea base en el marco del SEIA (MINAM, 2018), la Guía de inventario de flora y vegetación (MINAM, 2015) y lo establecido en los Términos de Referencia aprobados; con énfasis en los bofedales.

- b. Deberá complementar la lista de especies de flora potenciales en temporada seca para las unidades de vegetación identificadas en el área de estudio; para ello deberá hacer uso de información secundaria las cuales deberán cumplir condiciones de aplicabilidad, validez, representatividad, similitud, con una antigüedad no mayor a cinco (5) años y estar correctamente referenciadas, según corresponda; asimismo, presentar la metodología empleada incluyendo la ubicación geográfica de las estaciones de muestreo y/o monitoreo evaluadas en las fuentes secundarias utilizadas, cuyos resultados fueron tomados de referencia.
- c. Sobre los resultados presentados para el componente Flora, el Titular deberá presentar la información (según corresponda) considerando su análisis por i) temporada de evaluación y ii) unidad de vegetación; a fin de que los referidos análisis sirvan de base para medir y evaluar las variaciones del ecosistema y/o unidades de vegetación donde se implementará el proyecto, en concordancia con lo establecido en los Términos de Referencia aprobados. A continuación, se presenta formato ejemplo de tabla propuesto para la organización de la información.

Tabla 2. Formato de tabla para tratamiento de datos por cada unidad de vegetación.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Fuente de Información		Temporada de evaluación	
				A	B	TH	TS
Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	-	x	x	x	
Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>	-	x		x	X

Legenda: TH= Temporada húmeda, TS= Temporada seca.

Fuente: A= LBB del proyecto Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera "Katy"; B= DIA del Proyecto "Construcción de la Red Vial Departamental –Distrito de Lloque (C.P. San Cristóbal de Torata –C.P. Huarina), Distrito Matalaque, Provincia General Sánchez Cerro, Región Moquegua –Componente 02 -CUI 2260022". Elaborado por "REINTIER S.R.L.", Aprobado mediante "Resolución Directoral N° 00054-2022-SENACE-PE/DEIN" el 07 de abril del 2022.

- d. El Titular deberá precisar si como parte de su metodología se realizó colecta y herborizó material botánico.
- e. El Titular deberá actualizar los listados de estado de conservación internacional (Apéndices CITES, Lista Roja IUCN) considerando: i) versiones actualizadas, ii) precisar en los cuadros respectivos el año de actualización de los listados y iii) incluir todas las especies de flora presentes y potenciales en el AID y AI del proyecto.
- f. El Titular deberá revisar y actualizar todos los ítems de la caracterización de flora considerando los literales precedentes.

Respuesta N° 4

- a. En atención a lo observado, se precisa que a partir del muestreo de Línea Base Biológica (LBB) realizado en temporada húmeda, se determinó que las áreas de los bofedales del proyecto son distintas a las áreas determinadas por INAI GEM (2023). Es importante destacar que las unidades de vegetación identificadas en la LBB se establecieron a partir de información primaria obtenida mediante salidas de campo, lo que garantiza una mayor precisión y exactitud. En contraste, los bofedales reportados por INAI GEM (2023) se basan en información secundaria de imágenes satelitales (Inventario Nacional de Bofedales, 2023).

Por tanto, se evaluó la validez de la presencia de bofedales de acuerdo con la Guía de Evaluación del Estado del Ecosistema de Bofedal (MINAM, 2019) y la Memoria descriptiva inventario nacional de bofedales (INAI GEM, 2023). De acuerdo con ello, para que una unidad de vegetación sea considerada como bofedal, debe cumplir con 3 características: tipo de especies propias de bofedal, nivel de napa freática y profundidad de turba. Además, de acuerdo con la Memoria descriptiva inventario nacional de bofedales, la napa freática debe estar entre los 20 cm y 90 cm de la superficie del suelo. En cuanto a al suelo, la principal característica de los bofedales es que presenten por lo menos 30 % de materia orgánica. En ese sentido, a continuación, mostramos un breve análisis sobre lo encontrado en los trabajos de campo:

- 1) Especies de flora: De acuerdo con la línea base biológica, la unidad de vegetación encontrada es césped de arroyo, esto de acuerdo con el criterio de flora predominante (criterio recomendado para la definición de unidades de vegetación en la Guía de Flora y Vegetación). Como se puede ver la línea base biológica, las especies predominante en césped de arroyo fueron *Festuca rigescens*, seguido de *Agrostis breviculmis* y *Alchemilla pinnata*, las cuales difieren de las especies características de bofedales de la región Puno (Siguayro, 2008). Según Siguayro, las asociaciones vegetales de bofedales son *Distichia muscoides* (24.17%), *Eleocharis albibracteata* (16.7%), *Plantago tubulosa* (14.83 %) y *Lucila ariteoides* (13.50 %).

A continuación, se muestra fotografías panorámicas de las unidades de vegetación césped de arroyo (Figura 4.1) y otra zona de bofedal (Figura 4.2), donde se evidencia diferencias en el aspecto visual del paisaje.

Figura 4.1**Estación FL-K-10, unidad de vegetación “césped de arroyo”.****Figura 4.2****Estación FL-K-4, unidad de vegetación “bofedal”**

- 2) Características del suelo. A fin conocer el porcentaje de materia orgánica del suelo en la unidad de vegetación césped de arroyo, se revisó la información de la estación SU-K-06, de la línea base física. Los resultados muestran que en el horizonte SU-K-06 H1 la materia orgánica fue de 5.94 %. Esto difiere con las características de un suelo propio de bofedales indicados en la Memoria descriptiva inventario nacional de bofedales (INAIGEM), ya que debería contener al menos 30 % de materia orgánica.

- 3) Nivel de napa freática. Para conocer el nivel de napa freática, se revisaron los resultados de la caracterización de suelos SU-K-06 (esta estación está ubicada en la unidad de vegetación césped de arroyo) ya que para ello se realizó una calicata de 1 m x 1 m. Como se puede ver en la Figura 4.3 a una profundidad de 60 cm, no se observó napa freática, incluso considerando que la evaluación se realizó en temporada húmeda, temporada en la cual los niveles de napa freática son más superficiales. Esto nos indica que la zona indicada como césped de arroyo no se encuentra saturada de agua. Por tanto, no cumple una de las características principales de un bofedal.

Figura 4.3**Calicata ubicada en césped de arroyo**

Por tanto, de acuerdo con las características de suelo, nivel de napa freática y especies de flora predominante, la unidad de vegetación en cuestión no correspondería a bofedal.

Referente a las imágenes satelitales, que son fuentes de información secundaria, en las zonas donde se encuentra delimitado el césped de arroyo, se puede observar que se encuentran en los alrededores del cauce de una quebrada y que en tiempo de lluvias podrían inundarse, por lo tanto, únicamente utilizando esta herramienta, podría asumirse que la vegetación es de tipo densa de tipo herbácea hidrófila, es decir siempre verde, compacta y/o de porte almohadillado, donde se mantiene un nivel constante de agua, ya que los suelos se encuentran saturados de humedad, con escaso drenaje y ricos en materia orgánica; sin embargo, según los trabajos de campo *in situ* y los registros fotográficos, se evidencia que la cobertura predominante son del tipo césped, sin presencia de los suelos saturados de agua ni turba, tal como se muestra en la Figura 4.1.

Además, es importante indicar que según el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015), que también presenta una fuente de información secundaria, en el área de estudio de la vegetación predominante en estas zonas es únicamente del tipo pajonal andino.

Finalmente se precisa que, las áreas motivo de la observación se encuentran fuera de las áreas de influencia del proyecto.

- b. En atención a lo observado, en el ítem 3.2.2 Flora terrestre, se agrega el Anexo 3.19 Especies potenciales en temporada seca, para lo cual se consideró como información secundaria la proveniente del proyecto DIA Austral-Challhuani (RD N° 292-2022/MINAM-DGAAM).

Los criterios para la selección de la información secundaria fueron: ubicación (dentro de la región), temporada de evaluación (temporada seca), antigüedad (no mayor a 5 años), unidades de vegetación y metodología de evaluación. En este sentido el proyecto Austral-Challhuani, se encuentra ubicado distrito de Cabanilla, provincia de Lampa, departamento de Puno, a unos 97 km de distancia del proyecto DIA Katy; recoge información en setiembre del año 2021 (no mayor a 5 años). Además, comparte unidades de vegetación similares a las identificadas en el proyecto Katy (pajonal, pajonal en afloramiento rocoso y bofedal). Del mismo modo, la metodología de evaluación también fue similar a la empleada en el proyecto Katy. Los detalles se presentan en el Anexo 3.19.

Es importante señalar que, no se consideró como información secundaria al proyecto "Construcción de la Red Vial Departamental – Distrito de Lloque (C.P. San Cristóbal de Torata – C.P. Huarina), Distrito de Matalaque, Provincia General Sánchez Cerro, Región Moquegua", ya que, de acuerdo con lo revisado en su línea base biológica, no especifica la metodología empleada, ni coordenadas, ni fecha de evaluación (por lo que no se sabe con exactitud si corresponde a temporada seca), además precisan que la caracterización de flora se realizó con información secundaria de un proyecto aprobado el 09.07.2019, por lo cual se infiere que dicha información es mayor de 5 años de antigüedad, no considerándose representativo para la presente evaluación.

- c. En atención a lo observado, en el Anexo 3.19 Especies potenciales en temporada seca, se incluye la Tabla 1.2, Tabla 1.3, Tabla 1.4, para las unidades de vegetación bofedal, pajonal con afloramiento roco y pajonal, respectivamente.

Estas tablas presentan la información del número total de especies considerando las distintas temporadas de evaluación. Asimismo, se ha seguido el formato sugerido, incluyendo la procedencia de la información utilizada.

- d. En atención a lo consultado, se precisa que, como parte de la metodología durante los trabajos de muestreo, no se colectó ni herborizó material botánico. En ese sentido, se precisa en el ítem 3.2.2 Flora Terrestre, tal como se muestra a continuación:

3.2.2 Flora Terrestre

(...)

3.2.2.1 Metodología

(...)

Para la caracterización de flora se empleó el método de puntos de intercepción, mediante el cual se evaluó dos (02) transectos de 50 m por estación de evaluación, con intervalos espaciales de 1 m para efectuar los contactos de intercepción. En cada estación se registraron datos morfológicos, ecológicos y geográficos de cada espécimen, además de la identificación taxonómica, respectiva. Se precisa que durante los trabajos de muestreo no se colectó ni herborizó material botánico.

(...)

- e. En atención a lo solicitado se actualizó la tabla 3.71, lista de especies de plantas protegidas y/o endémicas, tal como se muestra a continuación:

Tabla 3.71

Lista de especies de plantas protegidas y/o endémicas

Orden	Familia	Especie	DS N°043-2006-AG ⁽¹⁾	IUCN ⁽²⁾	CITES ⁽³⁾	Endémicas ⁽⁴⁾
Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	CR	LC	-	-
Apiales	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	VU	LC	-	-
Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapiensoides</i>	VU	LC	-	-
Asterales	Asteraceae	<i>Perezia pinnatifida</i>	VU	-	-	-
Asterales	Asteraceae	<i>Senecio nutans</i>	VU	-	-	-
Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>	-	LC	-	-
Asterales	Asteraceae	<i>Werneria glaberrima</i>	-	VU	-	-
Asterales	Asteraceae	<i>Xenophyllum ciliolatum</i>	-	LC	-	-
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum bryoides</i>	-	LC	-	-
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	-	LC	-	-
Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Stangea rhizantha</i>	-	VU	-	-
Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Valeriana nivalis</i>	VU	-	-	-
Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentianella persquarrosa</i>	-	-	-	CU
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum acaule</i>	NT	LC	-	-

Fuente:

DS N° 043-2006-AG, IUCN 2025-1, CITES 2025 y El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León et al., 2006). Organizado por Anddes, 2025

Nota:

⁽¹⁾ DS N° 043-2006-AG: NT= Casi amenazadas, CR = Peligro crítico, VU = Vulnerable.

⁽²⁾ IUCN-2025-1: LC = Preocupación menor, VU = Vulnerable.

⁽³⁾ CITES 2025.

⁽⁴⁾ Lista de la flora endémica del Perú (León et al., 2006): CU=Cusco.

- f. Se actualizaron los ítems correspondientes a la caracterización de flora considerando los comentarios.

1.5 Observación N° 5

En el ítem 3.2.2.3 Estaciones de evaluación de flora, el Titular presenta las coordenadas de las unidades de muestreo evaluadas; sin embargo, en relación a las estaciones de muestreo aprobadas mediante RDG N° D000551-2023- MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS y aquellas adicionadas mediante RDG N° D000082-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, deberá atender lo siguiente:

- a. Actualizar la nomenclatura (codificación) de las estaciones de muestreo, toda vez que estas presentan una codificación distinta a las estaciones de muestreo asociadas (cercanas), por lo cual no se tiene certeza si estas corresponden a nuevas estaciones de muestreo o se trataría un error de codificación (ver Figura 2).
- b. En la Tabla 3.66 se detallan sus coordenadas de ubicación por unidad de vegetación; sin embargo, se presenta duplicidad de coordenadas de las unidades muestrales evaluadas en las estaciones FL-K-03 y FL-K-05; por lo cual deberá actualizar y/o corregir las coordenadas de ubicación.
- c. De la ubicación de las estaciones de muestreo y unidades muestrales (transectos), en la Tabla 3.66 se detallan sus coordenadas de ubicación por unidad de vegetación; sin embargo, se ha podido evidenciar las siguientes inconsistencias:
 - i. Las unidades de muestreo presentan una codificación distinta a las estaciones de muestreo asociadas (cercanas), por lo cual no se tiene certeza si estas corresponden a nuevas estaciones de muestreo o se trataría un error de codificación (ver Figura 2).
 - ii. Se presenta duplicidad de coordenadas de las unidades muestrales evaluadas en las estaciones de muestreo FL-K-03 y FL-K-05.

En tal sentido deberá realizar la aclaración y/o corrección correspondiente respecto a las inconsistencias descritas. Además de indicar la referencia validada de la "información secundaria que se ha empleado para la caracterización de la flora y vegetación".

Figura 2. Ubicación de las estaciones de muestreo y unidades muestrales respecto a las unidades de vegetación

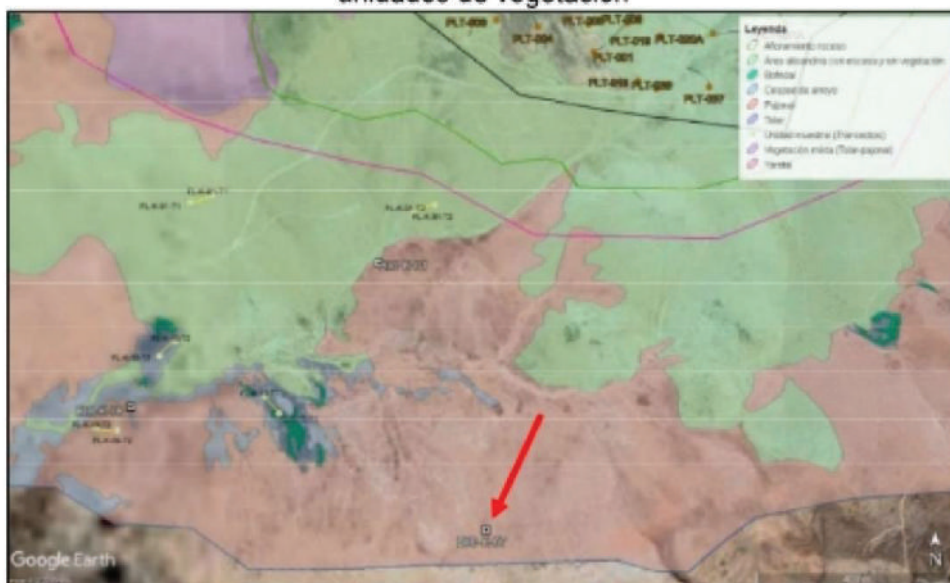
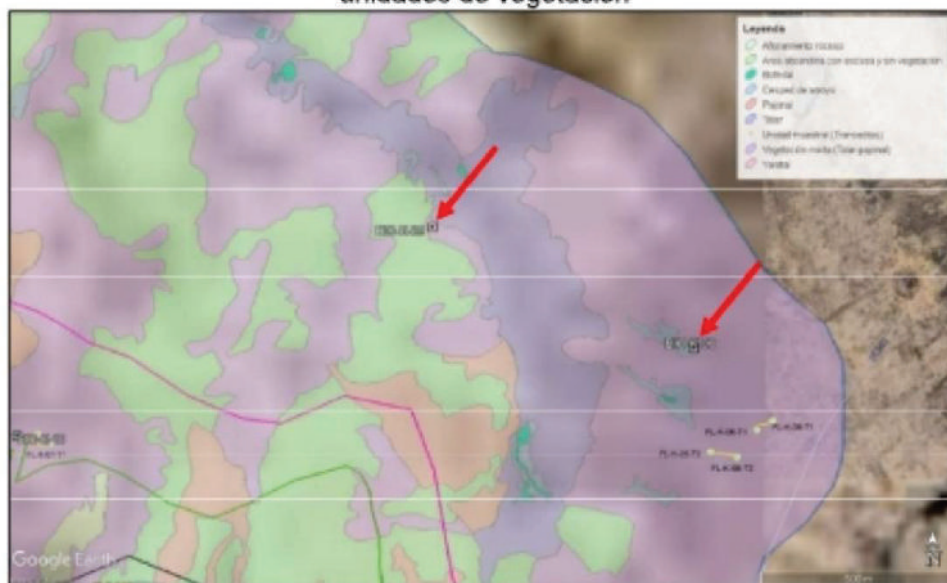


Figura 3. Ubicación de las estaciones de muestreo y unidades muestrales respecto a las unidades de vegetación



Respuesta N°5

- a. En atención a lo observado, las estaciones FL-K-03 y FL-K-05 fueron inicialmente registradas en la unidad de vegetación afloramiento rocoso, lo cual fue un error material. Esto se ha corregido de tal manera que, la estación FL-K-03 corresponde a afloramiento rocoso, mientras que la estación FL-K-05 se encuentra ubicada en talar. En este sentido se actualiza la Tabla 3.66 y Mapa 3.20.

Por otro lado, se precisa que, en el Plan de trabajo presentado para la autorización de estudios de patrimonio aprobado mediante RDG N° D000551-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS y su modificación RDG N° D000082-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS se indicó, en el ítem 2.1, que la codificación de las estaciones de muestreo iba a cambiar según el taxa a evaluar y que las coordenadas propuestas podían variar en un radio menor a 1 km a causa de la morfología y accesibilidad de la zona a evaluar, aspecto que se ha cumplido conforme a lo establecido. En ese sentido, para una mejor presentación de los resultados, las codificaciones cambiaron de BIO (de la RDG N° D000082-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS) a FL para las estaciones de evaluación de flora (DIA Katy). A continuación, se presenta la equivalencia de codificación entre las estaciones de muestreo propuestas en la RDG N° D000082-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS y las consideradas en la línea base biológica de la DIA Katy.

Finalmente, cabe precisar que, esta información no ha sido precisado en la DIA Katy, ya que de acuerdo con el DS 005-2024-MINAM, para proyectos de categoría I, como una Declaración de Impacto Ambiental, no es necesario presentar un permiso de autorización de estudios de patrimonio. Dicho decreto, fue emitido el 27 de junio de 2024, fecha posterior a la presentación del estudio DIA Katy al Ministerio de Energía y Minas.

Equivalencia en la codificación de las estaciones de evaluación

Estación de evaluación propuesta en la RDG ⁽¹⁾	Código de estación de muestreo de flora durante los trabajos de campo de la DIA Katy
BIO-K-01	FL-K-01
BIO-K-02	FL-K-08
BIO-K-03	FL-K-03
BIO-K-04	FL-K-04
BIO-K-05	FL-K-05
BIO-K-06	FL-K-06
BIO-K-07	FL-K-10
BIO-K-08	FL-K-09
BIO-K-09	FL-K-02
BIO-K-10	FL-K-07

Fuente:

Anddes, 2025

Nota:

- (1) Codificación de estación de muestreo aprobada en RDG N° D000551-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS y RDG N° D000082-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

- b.** En atención a lo observado, se actualizó la información de la Tabla 3.66 correspondiente a las coordenadas de las unidades muéstrales evaluadas en las estaciones FL-K-03 y FL-K-05, haciendo la diferenciación de coordenadas tal como se muestra a continuación:

Tabla 3.66
Ubicación de las estaciones de evaluación de flora y unidades de vegetación

Estación de evaluación	Unidad muestral / Transecto	Unidad de vegetación	Coordenadas de inicio UTM WGS 84, Zona 19 S			Coordenadas finales UTM WGS 84, Zona 19 S		
			Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)	Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)
FL-K-01	T1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	357 474	8 178 941	4 525	357 521	8 178958	4 524
	T2		357 939	8 178 937	4 471	357 985	8 178951	4 482
FL-K-02	T1		358 640	8 179 470	4 655	358 591	8 179466	4 659
	T2		358 343	8 179 520	4 656	358 296	8 179503	4 656
FL-K-03	T1	Afloramiento rocoso	358 045	8179502	4 614	358 088	8 179475	4 621
	T2		358 149	8 179 352	4 602	358 155	8 179 398	4 621
FL-K-04	T1	Bofedal	356 850	8 179 235	4 395	356 831	8 179 189	4 394
	T2		356 996	8 179 304	4 415	357 017	8 179 348	4 412
FL-K-05	T1	Tolar	359 303	8 180 917	4 572	359 261	8 180 892	4 565
	T2		359 070	8 180 676	4 542	359 065	8 180 725	4 537
FL-K-06	T1	Vegetación mixta (Tolar-pajonal)	359 906	8 180 145	4 644	359 867	8 180 120	4 644
	T2		359 820	8 180 049	4 635	359 754	8 180 059	4 625
FL-K-07	T1		357 975	8 180 055	4 526	358 016	8 180 030	4 539
	T2		357 854	8 179 893	4 537	357 819	8 179 926	4 523
FL-K-08	T1	Yaretal	358 782	8 179 619	4 641	358 831	8 179 634	4 634
	T2		358 881	8 179 621	4 632	358 926	8 179 607	4 625
FL-K-09	T1	Pajonal andino	356 966	8 178 594	4 395	357 007	8 178 622	4 406
	T2		357 237	8 178 448	4 405	357 286	8 178 444	4 409
FL-K-10	T1	Césped de arroyo	357 617	8 178 528	4 422	357 651	8 178 492	4 431
	T2		357 414	8 178 644	4 417	357 377	8 178 610	4 418

Fuente:

Anddes, 2025

- c. Como se ha mencionado en la respuesta del Literal a y b, se actualizaron las secciones correspondientes.

Adicionalmente, se precisa que el enunciado del ítem 3.2.2.3 donde se indicaba que “..., las cuales fueron previamente identificadas con información secundaria de la zona” se trató de un error material, por lo cual se procedió a eliminar.

1.6 Observación N°6

En el ítem 3.2.3.3 Riqueza de especies, en la Tabla 3.77 Riqueza de especies de fauna vertebrada en el área de estudio, el Titular menciona especies con identificaciones taxonómicas que no corresponden, como nombres científicos desactualizados tales como *Chloephaga melanoptera*, también menciona especies de aves que no pertenecen al territorio peruano, o nombres comunes que no corresponden como "Pinzón de sierra de garganta blanca". Además, mencionan especies de anfibios que no corresponde a su familia taxonómica tal como Leiuperidae. Por lo tanto, el Titular deberá:

- Corregir los nombres científicos y nombres comunes de las especies de aves según Plenge, 2024.
- Actualizar los resultados, retirando las especies que no pertenecen al territorio nacional.
- Corregir las familias taxonómicas que no corresponden.

Respuesta N°6

En atención a lo observado, se precisa lo siguiente:

- Se actualizó la Tabla 3.77, considerando los nombres científicos según Plenge, 2025. Además, se actualizó el Anexo 3.14 Registro biológico.
- Se precisa que, respecto a la especie de ave que no corresponde al territorio peruano, se trató de un error material; por tanto, se corrigió el nombre de la especie *Cinclodes fuscus* por el de *Cinclodes albiventris* (considerando el nombre científico según Plenge 2025). En ese sentido, se actualizó la Tabla 3.77.
- Para anfibios, se corrigió la familia taxonómica considerando la página de *Amphibian Species of the World* 6.2.

Tabla 3.77
Riqueza de especies de fauna vertebrada en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Avifauna			
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Variable
Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquén Huallata
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina
Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de Pecho Gris
Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Cordillerano
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de Ala Blanca
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala Crema
Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de Pecho Anteadado
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus atratus</i>	Jilguero negro
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrón de collar rufo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo plumizo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar erythronotus</i>	Fringilo de Garganta Blanca
Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar specularifer</i>	Fringilo Glaciar
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de Lomo Brillante
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina Andina
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la Puna
Herpetofauna			
Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus signifer</i>	Lagartija andina
Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus sp.</i>	Lagartija
Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmorata</i>	Sapo de cuatro ojos marmóreo
Mastofauna			
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Viscacha peruana
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de Jelski "jukucha"
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejón boliviano
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys cf pictus</i>	Ratón de campo
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón de campo

Fuente:

Anddes, 2025

1.7 Observación N° 7

En el ítem 3.2.3.5. Especies protegidas y/o endémicas, el Titular menciona en la Tabla 3.66 se detallan sus coordenadas de ubicación por unidad de vegetación; sin embargo, al respecto, algunas especies se encuentran en el apéndice II del CITES, como *Geranoaetus polyosoma* o la especie *Anas flavirostris* que pertenece al apéndice II según CMS. También se observaron especies que pertenecen a alguna categoría de amenaza según la IUCN, sin embargo, fueron igualmente obviados. Por lo tanto, el Titular deberá:

- Determinar correctamente a las especies de aves para los apéndices según CITES, CMS de las versiones más actualizadas.
- Actualizar los grados de amenaza de las especies registradas según la IUCN a la versión más actualizada.

Respuesta N° 7

En atención a lo observado, se precisa lo siguiente:

- Se determinó correctamente a las especies de aves para los apéndices según CITES y CMS de las versiones más actualizadas
- Se actualizó los grados de amenaza de las especies registradas según la IUCN.

Tabla 3.79

Especies de fauna protegidas o endémicas

Especies de fauna protegidas o endémicas						
Especie	Nombre común	Especies amenazadas				
		DS 004-2014-MINAGRI (1)	IUCN (2)	CITES (3)	Endemismo (4)	CMS (5)
Avifauna						
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Variable	-	LC	II	-	-
<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquén Huallata	-	-	-	-	-
<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	-	LC	-	-	-
<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina	-	LC	-	-	-
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de Pecho Gris	-	LC	-	-	-
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra	-	LC	-	-	-
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Cordillerano	-	LC	-	-	-
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de Ala Blanca	-	LC	-	-	-
<i>Cinclodes albiventris</i>	Cinclodes de alas beige	-	LC	-	-	-
<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de Pecho Anteado	-	LC	-	-	-
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común	-	LC	-	-	-
<i>Spinus atratus</i>	Jilguero negro	-	LC	-	-	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion de collar rufo	-	LC	-	-	-
<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	-	LC	-	-	-
<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo plumizo	-	LC	-	-	-
<i>Idiopsar erythronotus</i>	Fringilo de garganta blanca	-	-	-	-	-

Especie	Nombre común	Especies amenazadas				
		DS 004-2014-MINAGRI ⁽¹⁾	IUCN ⁽²⁾	CITES ⁽³⁾	Endemismo ⁽⁴⁾	CMS ⁽⁵⁾
<i>Idiopsar speculifer</i>	Fringilo Glaciar	-	-	-	-	-
<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de Lomo Brillante	-	-	-	-	-
<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina Andina	-	LC	-	-	-
<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino	-	LC	-	-	-
<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la Puna	NT	LC	-	-	-
Herpetofauna						
<i>Liolaemus signifer</i>	Lagartija andina	-	NT	-	-	-
<i>Liolaemus sp.</i>	Lagartija	-	-	-	-	-
<i>Pleurodema marmorata</i>	Sapo de cuatro ojos marmóreo	-	VU	-	-	-
Mastofauna						
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	NT	LC	II	-	-
<i>Lagidium peruanum</i>	Viscacha peruana	-	LC	-	-	-
<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de Jelski "jukucha"	-	LC	-	-	-
<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejón boliviano	-	LC	-	-	-
<i>Auliscomys cf pictus</i>	Ratón de campo	-	LC	-	-	-
<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón de campo	-	LC	-	-	-

Fuente:

Anddes, 2025

Notas:

- (1) DS 004-2014-MINAGRI: NT=Casi Amenazada
- (2) UICN-2025-1: LC = Preocupación menor; NT = Casi amenazado, VU = Vulnerable.
- (3) CITES-2025: Apéndice II: Especies que están o pueden estar en peligro de extinción si su comercio no se realiza bajo estricta regulación.
- (4) Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización (Pacheco et al., 2021). Lista de Aves (Plenge, 2025). Uetz, P., Freed, P. & Hošek, J. (eds.) (2018), The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed 14 November 2018.
- (5) CMS (2020) Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres.

1.8 Observación N° 8

En el ítem 5.2 Selección de componentes interactuantes e identificación de aspectos ambientales, el Titular identifica los aspectos ambientales y sus componentes interactuantes; sin embargo, se presentan las siguientes observaciones:

- Separar el aspecto ambiental de Emisión de material particulado y gases de combustión, en dos aspectos ambientales: Emisión de material particulado y Emisión de gases de combustión y actualizar la Tabla 5.5 Matriz de identificación de impactos potenciales y riesgos ambientales.
- Entre los componentes del ambiente biológico terrestre deberá considerar lo siguiente: "Flora", "Fauna", "ecosistemas" y como factores ambientales: i) Flora y vegetación, ii) Especies de flora silvestre, iii) Hábitat de la fauna, iv) Especies de Fauna silvestre, vi) Servicios ecosistémicos, vii) Ecosistemas terrestres y viii) Ecosistemas Frágiles.
- En ese sentido, se deberá actualizar la Tabla 5.5 Matriz de identificación de impactos potenciales y riesgos ambientales, conforme al ejemplo de la Tabla 3.

Tabla 3. Componentes y Factores ambientales

Medio	Componente	Factores ambientales
Biológico	Flora	Flora y vegetación
		Especies de flora silvestre
Medio	Fauna	Hábitat de la fauna
		Especies de Fauna silvestre
	Ecosistemas	Servicios ecosistémicos
		Ecosistemas terrestres
		Ecosistemas frágiles

Respuesta N°8

- A solicitud de la observación, se separa el aspecto ambiental “emisión de material particulado y gases de combustión” en dos aspectos: “emisión de material particulado” y “emisión de gases de combustión. En ese sentido, se actualiza el Capítulo 5 “Identificación, caracterización y valoración de los impactos”, en particular la tabla 5.5 “Matriz de identificación de impactos potenciales y riesgos ambientales y las secciones 5.4 “Evaluación de impactos ambientales y sociales”, 5.5.1.1 “Aire” y 5.6 “Resumen de impactos ambientales”.
- En atención a lo observado, se modificó la Tabla 5.4 Identificación de componentes y aspectos ambientales, socioeconómicos, culturales asociados a las actividades del Proyecto, donde se incluyó los componentes y factores ambientales del medio biológico. Se precisa que el factor ambiental Ecosistema frágiles no se incluyó ya que no se encuentra bofedales en el área de influencia ambiental del Proyecto.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

5.2 Selección de componentes interactuantes e identificación de aspectos ambientales

(...)

Tabla 5.4

Identificación de componentes y aspectos ambientales, socioeconómicos, culturales asociados a las actividades del Proyecto.

Medio	Componentes ambientales, socioeconómicos y culturales asociados	Factores ambientales y socioeconómicos	Aspectos ambientales y socioeconómicos
Biológico	Flora	Flora y vegetación	Uso de áreas no intervenidas ⁽¹⁾ Emisión de material particulado y gases de combustión
	Fauna	Hábitat de la fauna	Uso de áreas no intervenidas ⁽¹⁾
		Especies de fauna silvestre	Generación de ruido ambiental
	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Remoción de vegetación
		Servicios ecosistémicos	Compactación de suelo, remoción y/o pérdida de suelo, corte y relleno de terreno

Fuente:

Anddes, 2025

Notas:

⁽¹⁾ Se refiere al uso de áreas no intervenidas previo al inicio del Proyecto.

- c. En atención a lo observado, se actualiza la Tabla 5.5 Matriz de identificación de impactos potenciales y riesgos ambientales, donde se incluyó los componentes y factores ambientales del medio biológico.

1.9 Observación N° 9

En el ítem 5.3 Identificación de impactos y riesgos ambientales, se detallan los potenciales impactos ambientales identificados, asociados a las etapas de construcción, operación y mantenimiento, cierre y post-cierre. En relación con ello, el Titular deberá actualizar los impactos identificados, toda vez que, se indiquen observaciones precedentes en las tablas y matrices del Capítulo de Impactos Ambientales; por lo que, los impactos identificados deberán considerar lo siguiente:

- a. Pérdida de cobertura vegetal (por el retiro de la vegetación en las áreas proyectadas para los componentes y accesos en la etapa de construcción).
- b. Pérdida de las especies de flora silvestre (por el retiro de las especies abundantes, frecuentes, clave, endémicas, con algún estado de amenaza por la legislación nacional o por los criterios internacionales de conservación, afectación del banco de semillas, durante las actividades de desbroce de la vegetación en las etapas de construcción).
- c. Pérdida de los hábitats de la fauna (por el retiro de la vegetación e intervención de las zonas de tránsito, bebederos, zonas de refugio, entre otros, para la fauna).
- d. Pérdida de los servicios ecosistémicos (por la afectación de los servicios ecosistémicos de sostenimiento, regulación provisión y culturales, de corresponder).
- e. Afectación a las especies de flora por material particulado (debido a la generación de material particulado que afectaría superficialmente a las plantas).
- f. Perturbación de la fauna silvestre (por el incremento del ruido, generación de material particulado, desbroce de la vegetación, generación de residuos sólidos, entre otros, en las etapas construcción, y operaciones causando la pérdida de sus hábitats, de las zonas de tránsito, de refugio, de alimentación, bebederos, entre otros).
- g. Efecto trampa y atropellamiento de la fauna silvestre, el cual deberá ser considerado para las diversas etapas (actividades preliminares, construcción, cierre, operación y mantenimiento) del proyecto.

Respuesta N°9

- a. En atención a lo observado, se considera la pérdida de cobertura vegetal en el ítem 5.3.1 Registro de impactos ambientales.

A continuación, se muestra la sección:

5.3.1 Registro de impactos ambientales

(...)

- *Un potencial impacto negativo en el componente flora por el uso de áreas no intervenidas, mediante la pérdida temporal de cobertura vegetal, por las actividades de:*
 - *Etapas de construcción: desbroce durante la construcción de plataformas, accesos y otros componentes auxiliares.*

- b. En atención a lo observado, se incluyó la respuesta en la observación 9a.

- c. En atención a lo observado se considera la pérdida de los hábitats de la fauna en el ítem 5.3.1 Registro de impactos ambientales.

A continuación, se muestra la sección:

5.3.1 Registro de impactos ambientales

(...)

- *Un potencial impacto negativo en el componente fauna por el uso de áreas no intervenidas mediante la alteración de hábitats de fauna terrestre, por las actividades de:*
 - *Etapas de construcción: desbroce durante la construcción de plataformas, accesos y otros componentes auxiliares.*

- d. En atención a lo observado, se considera la pérdida de servicios ecosistémicos en el ítem 5.3.1 Registro de impactos ambientales.

5.3.1 Registro de impactos ambientales

(...)

- *Un potencial impacto negativo en el componente ecosistemas, por la compactación de suelo, remoción y/o pérdida de suelo, mediante la pérdida temporal de servicios ecosistémicos, por las actividades de:*
 - *Etapas de construcción: desbroce y movimiento de tierras durante la construcción de plataformas, accesos y otros componentes auxiliares.*

- e. En atención a lo observado, se considera la afectación a las especies de flora por material particulado en el ítem 5.3.1 Registro de impactos ambientales.

A continuación, se muestra la sección:

5.3.1 Registro de impactos ambientales

(...)

- *Un potencial impacto negativo en el componente flora por la emisión de material particulado y gases de combustión, mediante la afectación a los especímenes de flora, por las actividades de:*
 - *Etapas de construcción: desbroce y movimiento de tierra durante las actividades de construcción de las plataformas, accesos y componentes auxiliares, así como el tránsito de vehículos y maquinaria dentro del área general del Proyecto durante las actividades de construcción.*
 - *Etapas de operación y mantenimiento: perforación – sondaje durante las actividades de operación de plataformas, y tránsito de vehículos y maquinaria dentro del área general del Proyecto durante la etapa de operación.*
 - *Etapas de cierre y post – cierre: movimiento de tierras durante las actividades de cierre de plataformas, accesos y componentes auxiliares, y por el tránsito de vehículos y*

maquinaria en las actividades de cierre y en el área general del Proyecto durante las actividades de post – cierre.

- f. En atención a lo observado, se considera la perturbación de la fauna silvestre en el ítem 5.3.1 Registro de impactos ambientales.

A continuación, se muestra la sección:

5.3.1 Registro de impactos ambientales

(...)

- *Un potencial impacto negativo en el componente fauna, por la generación de ruido mediante el ahuyentamiento de la fauna silvestre por ruido ambiental, por las actividades:*
 - *Etapas de construcción: desbroce y movimiento de tierra durante las actividades de construcción de las plataformas, accesos y componentes auxiliares, así como el tránsito de vehículos y maquinaria dentro del área general del Proyecto durante las actividades de construcción.*
 - *Etapas de operación y mantenimiento: perforación – sondaje durante las actividades de operación de plataformas, y tránsito de vehículos y maquinaria dentro del área general del Proyecto durante la etapa de operación.*
 - *Etapas de cierre y post – cierre: movimiento de tierras durante las actividades de cierre de plataformas, accesos y componentes auxiliares, y por el tránsito de vehículos por los accesos en las actividades de cierre y en el área general del Proyecto durante las actividades de post – cierre.*

- g. En atención a lo observado, se considera el efecto trampa y atropellamiento de la fauna silvestre en el ítem 5.3.2 Registro de riesgos ambientales.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

5.3.2 Registro de riesgos ambientales

(...)

- **Efecto trampa y atropellamiento de fauna silvestre:** *Este ha sido identificado como un riesgo debido a que estas especies tienen fácil movilidad y ante la presencia de personas, estas especies por instinto se desplazarán temporalmente a zonas cercanas, por lo cual no habría una afectación en estas condiciones. Asimismo, las aves y mamíferos suelen alejarse con mayor facilidad y rapidez ante la presencia humana; sin embargo, la herpetofauna presenta una movilidad reducida y esta puede ser afectada mediante el atropellamiento y/o aplastamiento por el tránsito de vehículos en el proyecto, ante ello, se realizará el ahuyentamiento preventivo de la fauna silvestre previo a las actividades de construcción de los componentes.*

Con respecto al efecto trampa, este puede ser un riesgo al haber la posibilidad de que las especies caigan en las pozas de sedimentación, entre otras estructuras; por lo que, como se menciona en el Capítulo 6, se colocará un cerco de malla para evitar el acceso de personas y animales silvestres en las pozas de sedimentación:

1.10 Observación N° 10

En los ítems 5.4 Evaluación de impactos ambientales y sociales, y 5.5 Análisis y descripción de los impactos evaluados, el Titular presenta la valoración y descripción de los impactos ambientales, sin embargo, deberá considerar lo siguiente:

- a. Actualizar las matrices (Tabla 5.5 Matriz de identificación de impactos potenciales y riesgos ambientales, Tabla 5.6 Valoración de impactos en la etapa de construcción, Tabla 5.7 Valoración de impactos en la etapa de operación y mantenimiento, Tabla 5.8 Valoración de impactos en la etapa cierre y post-cierre), de corresponder, así como la evaluación y valoración de impactos, teniendo en cuenta lo solicitado en las observaciones precedentes, respecto a los impactos, factores, componentes, aspectos ambientales a incluir y/o modificar.
- b. Actualizar la Tabla 5.11 Resumen de los impactos ambientales.
- c. Para la descripción de impactos ambientales, deberá considerar: las actividades del proyecto que lo ocasionan, el efecto que produce en los componentes biológicos y la valoración obtenida. Cabe señalar que, en la descripción de cada impacto se deberá indicar el sustento técnico para la valoración de cada atributo (Intensidad, Extensión, Reversibilidad, Persistencia, entre otros), que justifique a los impactos negativos con significancia Leve. Se sugiere seguir el formato de la Tabla 4:

Tabla 4: valoración de los impactos ambientales

Etapa	Impacto	Atributo	Valoración (Conesa 2010)	Descripción
Construcción	Pérdida de la cobertura vegetal	Intensidad	4	Describir la actividad, el aspecto ambiental generado y los componentes a implementar, analizar el grado de intensidad que generara el impacto sobre la fauna silvestre, de acuerdo con lo indicado en la metodología de Conesa (2010) y lo desarrollado en la línea base biológica.

Respuesta N°10

- a. En atención a lo observado, se actualiza las tablas Tabla 5.5 Matriz de identificación de impactos potenciales y riesgos ambientales y Tabla 5.6 Valoración de impactos en la etapa de construcción, así como la evaluación y valoración de impactos considerando lo solicitado en las observaciones precedentes.
- b. En atención a lo observado, se precisa que la anterior Tabla 5.11 corresponde ahora a la Tabla 5.12, debido a la incorporación de nuevas tablas en el capítulo. Asimismo, se informa que la Tabla 5.12 Resumen de los impactos ambientales ha sido actualizada.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

Tabla 5.12
Resumen de los impactos ambientales

Impacto	Medio	Componente	Construcción (habilitación)	Operación (perforación) y mantenimiento	Cierre y post – cierre
Impactos negativos irrelevantes o leves	Medio físico	Aire	Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado
			Alteración de la calidad de aire por la emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por la emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por la emisión de gases de combustión
		Ruido ambiental	Incremento de los niveles de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Incremento de los niveles de ruido
		Suelo	Pérdida temporal de suelos	---	---
		Topografía y relieve	Alteración de la calidad visual del paisaje	--	--
		Agua superficial	Alteración de la cantidad de agua superficial	Alteración de la cantidad de agua superficial	---
	Medio biológico	Flora	Perdida temporal de cobertura vegetal	---	---
			Afectación a los especímenes de flora por generación de material particulado y gases de combustión	Afectación a los especímenes de flora por generación de material particulado y gases de combustión	Afectación a los especímenes de flora por generación de material particulado y gases de combustión
		Fauna	Alteración de hábitats de fauna terrestre	---	---
			Ahuyentamiento de la fauna silvestre por ruido ambiental	Ahuyentamiento de la fauna silvestre por ruido ambiental	Ahuyentamiento de la fauna silvestre por ruido ambiental
		Ecosistemas	Perdida temporal de cobertura vegetal	---	---
			Perdida temporal de servicios ecosistémicos	---	---
Impactos positivos irrelevantes o leves	Medio socioeconómico	Nivel de empleo local	Generación de empleo local	Generación de empleo local	Generación de empleo local
		Grado de desarrollo local	Dinamización de la economía local	Dinamización de la economía local	Dinamización de la economía local

Fuente:

Anddes, 2025

- c.** En atención a lo observado, se precisa que para la descripción de los impactos se ha considerado las actividades del proyecto que los ocasionan, el efecto que producen en los componentes biológicos y la valoración obtenida. Asimismo, se ha actualizado el ítem 5.5.2 Componentes biológicos de acuerdo con las observaciones precedentes.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

5.5.2 Componentes biológicos

(...)

5.5.2.3 Ecosistemas

La evaluación de impactos sobre los ecosistemas se ha realizado mediante un análisis

de parámetros indicados en la sección 3.2.2, lo cual contempló la evaluación de la cobertura vegetal.

De acuerdo con la sección 3.2.2 de la presente DIA, las estaciones evaluadas fueron ubicadas en zonas representativas del área de estudio. Los principales resultados de la línea base muestran que la unidad del área altoandina con escasa y sin vegetación, es la unidad predominante en el área efectiva del Proyecto. Esta unidad presenta una riqueza igual a 31 especies (ver Capítulo 3 – Línea Base). Cabe precisar que, estas especies no se encuentran en alguna categoría de conservación y tampoco son endémicas.

De acuerdo con la matriz de identificación de impactos (Tabla 5.5), se identificó dos (02) potenciales impactos negativos sobre los ecosistemas: la pérdida temporal de cobertura vegetal y pérdida de servicios ecosistémicos por la ocupación de áreas para la habilitación de los componentes del Proyecto. Este impacto se identificó durante la etapa de construcción del Proyecto (desbroce, movimiento de tierras y tránsito de vehículos en accesos existentes dentro del área del Proyecto).

5.5.2.3.1 Pérdida temporal de cobertura vegetal

A. Etapa de construcción

La construcción de los componentes propuestos implicará un potencial impacto negativo sobre los ecosistemas debido al emplazamiento de los componentes, para lo cual se realizará el desbroce (de requerirse) y el manejo del suelo superficial, lo que permitirá una posterior nivelación y rehabilitación del terreno. Asimismo, tal como se precisa en la Tabla 5.10, el impacto de pérdida temporal de cobertura vegetal ha sido identificado en la etapa de construcción/habilitación, principalmente por la ocupación directa de las plataformas de perforación, sus pozas de sedimentación y accesos. Cabe resaltar que, esta identificación exclusiva para la etapa de construcción/habilitación se realizó con el fin de evitar la duplicidad de los impactos; no obstante, se ha valorado el impacto de las actividades del Proyecto, a lo largo de todas sus etapas.

Tal como se detalló en el Capítulo 2 (ver sección 2.7.2 y sección 2.7.3), la construcción/habilitación de los componentes del Proyecto implica un área a disturbar de 1.93 ha. Asimismo, de acuerdo con la información presentada en la Tabla 5.10, los porcentajes de las unidades de vegetación que podrían ser afectadas por las actividades del Proyecto es área altoandina con escasa y sin vegetación.

Cabe resaltar que, con el fin de evitar la afectación de los ecosistemas se han considerado medidas de manejo las cuales se detallan en el Capítulo 6 – Plan de Manejo Ambiental, pero se resumen a continuación:

- Durante la habilitación de los componentes del Proyecto, en la medida de lo posible, se priorizará su construcción en aquellas zonas que estén desprovistas de cobertura vegetal, dadas las condiciones del área de estudio. En caso contrario, se utilizarán técnicas adecuadas para el desbroce, retiro y conservación de la cobertura vegetal; sin embargo, tal como se indicó durante el análisis de impactos se estima que las actividades de desbroce se consideran no significativos.
- Con respecto al topsoil que pudiera ser removido debido a la habilitación de los componentes del Proyecto, será manejado in situ para su posterior uso en las labores de rehabilitación. Asimismo, se implementará un programa de revegetación como parte del cierre de las actividades para las áreas en donde haya existido vegetación inicialmente.

Por lo expuesto, debido a que se espera una pérdida temporal de la cobertura vegetal para la implementación de los componentes, la naturaleza del impacto se define como

negativo. Se espera un impacto de intensidad baja, debido a que el emplazamiento de los componentes se restringirá a las áreas necesarias, evitando colocarlas cerca de ecosistemas frágiles o especies en estado de conservación.

Asimismo, como el emplazamiento sobre los tipos de vegetación es menor a 1 % del área efectiva, se considera al impacto puntual. Dado que la pérdida de la cobertura vegetal se presenta de forma inmediata a la ocupación del terreno, se considera de momento inmediato; asimismo con persistencia temporal. Se espera que el impacto sea reversible a mediano plazo dado que, de finalizar la ocupación de áreas (es decir, al remover los componentes propuestos) se esperaría un retorno a las condiciones basales sea entre 1 a 10 años, especialmente considerando la muy poca extensión de las áreas a disturbar en el presente Proyecto.

Además, se esperaría una recuperabilidad a corto plazo, puesto que la ejecución de medidas correctoras permitiría que las áreas disturbadas vuelvan a sus condiciones previas en un período menor a un (01) año. Asimismo, no se esperan efectos acumulativos o sinérgicos.

En este sentido, el impacto de pérdida temporal de cobertura vegetal se califica como un impacto negativo y recibe una valorización de 23, lo que, de acuerdo con la metodología de evaluación de impactos empleada, corresponde a un impacto irrelevante o leve.

5.5.2.3.2 Pérdida temporal de servicios ecosistémicos

A. Etapa de construcción

La construcción de los componentes propuestos implicará un potencial impacto negativo sobre los ecosistemas debido al emplazamiento de los componentes, para lo cual se realizará el desbroce (de requerirse) y el manejo del suelo superficial, lo que permitirá una posterior nivelación y rehabilitación del terreno. Asimismo, tal como se precisa en la Tabla 5.10, el impacto de pérdida temporal de cobertura vegetal ha sido identificado en la etapa de construcción/habilitación, principalmente por la ocupación directa de las plataformas de perforación, sus pozas de sedimentación y accesos. Cabe resaltar que, esta identificación exclusiva para la etapa de construcción/habilitación se realizó con el fin de evitar la duplicidad de los impactos; no obstante, se ha valorado el impacto de las actividades del Proyecto, a lo largo de todas sus etapas.

Tal como se detalló en el Capítulo 2 (ver sección 2.7.2 y sección 2.7.3), la construcción/habilitación de los componentes del Proyecto implica un área a disturbar de 1.93 ha. Asimismo, de acuerdo con la información presentada en la Tabla 5.10, los porcentajes de las unidades de vegetación que podrían ser afectadas por las actividades del Proyecto es área altoandina con escasa y sin vegetación.

En la Tabla 5.11 se presenta los bienes y servicios ecosistémicos identificados en las en el área del proyecto.

Tabla 5.11

Servicios ecosistémicos identificados en las unidades de vegetación donde se emplazan los componentes del Proyecto.

Unidad de vegetación	Bienes	Servicios
Pajonal andino	Regulación Suministro Paisaje	Servicios de regulación Absorción de CO ₂ Servicios de suministro Provisión de espacios habitables a la fauna y flora silvestres Forraje para ganado Servicios culturales Bienestar estético
Área altoandina con escasa y sin vegetación	Regulación Suministro Paisaje	Servicios de regulación Absorción de CO ₂ Servicios de suministro Provisión de espacios habitables a la fauna y flora silvestres. Servicios culturales Bienestar estético
Vegetación mixta (tolar-pajonal)	Regulación Suministro Paisaje	Servicios de regulación Absorción de CO ₂ Servicios de suministro Provisión de espacios habitables a la fauna y flora silvestres Forraje para ganado Servicios culturales Bienestar estético
Afloramiento rocoso	Suministro Paisaje	Servicios de suministro Provisión de espacios habitables a la fauna y flora silvestres. Servicios culturales Bienestar estético

Fuente:

Anddes, 2025

Cabe resaltar que, con el fin de evitar la afectación de los ecosistemas se han considerado medidas de manejo las cuales se detallan en el Capítulo 6 – Plan de Manejo Ambiental, pero se resumen a continuación:

- Durante la habilitación de los componentes del Proyecto, en la medida de lo posible, se priorizará su construcción en aquellas zonas que estén desprovistas de cobertura vegetal, dadas las condiciones del área de estudio. En caso contrario, se utilizarán técnicas adecuadas para el desbroce, retiro y conservación de la cobertura vegetal; sin embargo, tal como se indicó durante el análisis de impactos se estima que las actividades de desbroce se consideran no significativos.
- Con respecto al topsoil que pudiera ser removido debido a la habilitación de los componentes del Proyecto, será manejado in situ para su posterior uso en las labores de rehabilitación. Asimismo, se implementará un programa de revegetación como parte del cierre de las actividades para las áreas en donde haya existido vegetación inicialmente.

Por lo expuesto, debido a que se espera una pérdida temporal de los servicios ecosistémicos para la implementación de los componentes, la naturaleza del impacto se define como negativo. Se espera un impacto de intensidad baja, debido a que el emplazamiento de los componentes se restringirá a las áreas necesarias, evitando colocarlas cerca de ecosistemas frágiles o especies en estado de conservación.

Asimismo, como el emplazamiento sobre los tipos de vegetación es menor a 1 % del área efectiva, se considera al impacto puntual. Dado que la pérdida de la cobertura vegetal y movimiento de tierras se presenta de forma inmediata a la ocupación del terreno, se considera de momento inmediato; asimismo con persistencia temporal. Se espera que el impacto sea reversible a mediano plazo dado que, de finalizar la

ocupación de áreas (es decir, al remover los componentes propuestos) se esperaría un retorno a las condiciones basales sea entre 1 a 10 años, especialmente considerando la muy poca extensión de las áreas a disturbar en el presente Proyecto.

Además, se esperaría una recuperabilidad a corto plazo, puesto que la ejecución de medidas correctoras permitiría que las áreas disturbadas vuelvan a sus condiciones previas en un período menor a un (01) año. Asimismo, no se esperan efectos acumulativos o sinérgicos.

*En este sentido, el impacto de pérdida temporal de los servicios ecosistémicos se califica como un impacto negativo y recibe una valorización de 23, lo que, de acuerdo con la metodología de evaluación de impactos empleada, corresponde a un impacto **irrelevante o leve**.*

1.11 Observación N° 11

En la Tabla 6.1 Resumen de medidas de manejo ambiental, se presentan las medidas de manejo ambiental para los impactos ambientales, socioeconómicos y culturales identificados para el Proyecto; al respecto, el Titular deberá incluir lo siguiente:

- a. Deberá actualizar los programas y medidas propuestas, considerando los impactos ambientales solicitados en las observaciones precedentes, tomando en cuenta lo establecido en el Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera y sus modificatorias, y en cumplimiento de la jerarquía de mitigación; toda vez que, el análisis, la valoración y la significancia de los impactos sean actualizados en las tablas y las matrices observadas.
- b. Respecto a la flora y vegetación: Durante los trabajos de desbosque y/o desbroce, se deberá realizar el rescate y reubicación de los individuos de flora. Para ello deberá presentar un plan de rescate y reubicación que contemple lo siguiente:
 - i. Precisar las áreas que serán intervenidas donde se aplicará el programa de rescate, los que deberán ser similares al lugar de origen de las plantas rescatadas. Áreas donde se intervendrá el proyecto. Especificar en que unidades están los componentes.
 - ii. Sobre el área receptora potencial de la flora rescatada, presentar los polígonos (en formato shapefile y kmz) y sus coordenadas UTM WGS84, así como el mapa superpuesto a las unidades de vegetación, áreas de influencia del proyecto (Directa e Indirecta) y componentes propuestos, a una escala que se ajuste al tamaño del proyecto; asimismo, se deberán considerar los criterios de conectividad y funcionalidad de la unidad seleccionada. Coordenadas de área receptora.
 - iii. Indicar las especies potenciales de flora a rescatar, detallando el estado de desarrollo (brotes, brinzales, renuevos y plántulas) y los criterios empleados para su selección. Las indicadas las UV y en categoría.
 - iv. Describir los métodos de rescate, incluir los métodos de siembra o plantación. Cabe precisar que la propuesta debe ser sustentada técnicamente con fuentes bibliográficas.
 - v. Describir las actividades de mantenimiento a realizarse en un tiempo mínimo de cinco (5) años de acuerdo a los Lineamientos para la Restauración de Ecosistemas Forestales y Otros Ecosistemas de Vegetación Silvestre, cómo lo son: cantidad de riego, frecuencia del riego, porcentaje de recalce, control de especies invasoras, poda, entre otras actividades, a fin de asegurar el prendimiento y supervivencia de la vegetación instalada.
 - vi. Precisar cuáles serán los indicadores y el valor esperado para garantizar el éxito de la medida de rescate y reubicación, considerando indicadores que pueden ser medidos directamente en campo (% supervivencia, crecimiento, estado fitosanitario, entre otros) y mediante uso de imágenes satelitales multitemporales y posteriores verificaciones en campo.

- c. Prohibir la recolección, extracción y comercialización de las especies de flora silvestre durante las diferentes etapas del proyecto.
- d. Implementar medidas para el control de la generación de material particulado durante el transporte. Se deberá incluir el mantenimiento preventivo de vehículos, riego de vías, cubrir o humedecer el material apilado, y otras medidas.
- e. Aplicar medidas de contención de manera inmediata en caso de derrames de productos químicos, evitando que se extienda a la vegetación circundante.
- f. Durante la etapa de cierre, deberá considerar entre otros:
 - i. Restaurar y/o revegetar las áreas afectadas, a fin de recuperar el ecosistema a condiciones similares previa a la ejecución del proyecto.
 - ii. Emplear especies categorizadas y endémicas dentro de las actividades de revegetación y reforestación.
 - iii. Prohibir el uso e introducción de especies invasoras durante las actividades de revegetación y/o reforestación.
- g. Respecto a la fauna silvestre:
 - i. Proponer un plan de ahuyentamiento controlado de la fauna para implementarse previo a las actividades de construcción.
 - ii. Implementar metodologías induciendo el desplazamiento gradual como métodos de playbacks de rapaces o generación de ruido temporal en las áreas que contemplen actividades de construcción.
 - iii. Detallar un cronograma de la actividad y los especialistas que lo implementarán.
 - iv. Implementar un Plan de rescate y reubicación para especies de fauna de baja movilidad.
 - v. Proponer metodologías para identificar a las especies en las áreas de intervención y las áreas de reubicación.
 - vi. Establecer criterios de acondicionamiento para acondicionamiento, desplazamiento, liberación, selección del área de reubicación.
 - vii. Establecer un cronograma y establecer puntos de monitoreo biológico para los individuos reubicados.

Respuesta N°11

- a. En atención a lo solicitado, se precisa que en el Capítulo 6 se consideraron todas las medidas de manejo de acuerdo con los impactos identificados en el Capítulo 5.
- b. En atención a lo observado, se agrega en el Capítulo 6, en el Anexo 6.7 Plan de rescate y reubicación, el ítem 1.0 Plan de rescate y reubicación de flora donde se detalla la información requerida. Además, se agrega el Mapa 6.4 Área receptora potencial de flora rescatada, la cual se ubica en la misma unidad de vegetación donde se ubican los componentes del Proyecto.

Cabe señalar que, en el plan de rescate de flora se especifica que las actividades de mantenimiento de la flora rescatada se realizarán hasta que finalice el proyecto, esto en concordancia con el DS N°042-2017-EM, Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera.

Finalmente, es preciso mencionar que este plan de rescate ha sido incluido únicamente de manera preventiva, ya que, como se indica en la Tabla 6.1, durante la etapa de construcción se realizará un reconocimiento preliminar en las áreas a desbrozar, y de encontrarse alguna especie de flora en estado de protección y/o endémica, dicho componente se reubicará considerando lugares cercanos, dentro del área efectiva. Por tanto, no habrá afectación a estas especies de flora.

- c. En atención a lo observado, se precisa que, en la Tabla 6.1 Resumen de medidas de manejo ambiental, ya está incluida la información requerida en las diferentes etapas del proyecto.

A continuación, se muestra la Tabla 6.1 Resumen de medidas de manejo ambiental:

Tabla 6.1
Resumen de medidas de manejo ambiental

<i>Etapas</i>	<i>Componente ambiental</i>	<i>Impactos o riesgos ambientales</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Medidas de manejo ambiental</i>
Construcción	Flora	Riesgo de afectación a las especies protegidas y endémicas de flora	Protección y conservación de especies protegidas o endémicas de flora	(...) - Se prohibirá cortar, recolectar, comercializar, extraer o remover, quemar y dañar toda especie de flora en categoría de conservación y/o endémica. (...)

Fuente:

Cultinor, 2025. Organizado por Anddes, 2025

- d. En atención a lo observado, en la Tabla 6.1 Resumen de medidas de manejo ambiental se precisa que ya está incluida la información requerida.

A continuación, se muestra la Tabla 6.1 Resumen de medidas de manejo ambiental:

Tabla 6.1
Resumen de medidas de manejo ambiental

<i>Etapas</i>	<i>Componente ambiental</i>	<i>Impactos o riesgos ambientales</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Medidas de manejo ambiental</i>
Construcción	Flora	Afectación a los especímenes de flora por emisión de material particulado y gases de combustión	Protección y conservación de especies de flora	- Riego con una frecuencia diaria en los meses de temporada seca (meses de ausencia de precipitación) de las vías de acceso propuestas utilizadas para la movilización de maquinaria, con el fin de disminuir la generación de material particulado, en el área de influencia del Proyecto - Se verificará que los equipos, vehículos y maquinarias cuenten con revisiones técnicas y mantenimiento periódico preventivo a fin de controlar la emisión de gases de combustión. - Se establecerá un límite máximo de velocidad igual a 30 km/h para el tránsito de vehículos dentro del área efectiva del Proyecto.

Fuente:

Cultinor, 2025. Organizado por Anddes, 2025

- e. En atención a lo observado, se precisa que en el ítem 6.3.6 Identificación de riesgos se encuentra la información requerida para todas las etapas del Proyecto.

A continuación, se muestra la sección:

6.3.6 Identificación de riesgos

(...)

6.3.6.6 Alteración a la calidad del suelo y flora, agua superficial y hábitat acuático por derrames y/o fugas de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas

1) Antes de la contingencia:

- *Seguir los procedimientos de trabajo establecidos para la manipulación de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas, como:*
 - *Almacenar los aceites y grasas en la misma área destinada a los aditivos de perforación.*
 - *Identificar los cilindros que contengan estos insumos con sus respectivas etiquetas HMIS ("Hazardous Materials Identification System" por sus siglas en inglés).*
 - *Retirar los aceites y grasas sobrantes de las pozas de sedimentación de las plataformas, haciendo uso de paños absorbentes, cuando sea necesario.*
 - *Todo tanque que almacene combustible o lubricante deberá contar con un sistema de contención que tenga una capacidad de por lo menos 110% la capacidad del tanque de combustible almacenado.*
- *Contar con las hojas de seguridad del material (MSDS).*
- *Inspeccionar periódicamente las áreas que almacenan hidrocarburos y otras sustancias peligrosas, así como los equipos que se emplean en su manipulación.*

El mantenimiento preventivo mínimo de equipos y maquinarias estacionarias dentro del área efectiva del Proyecto (tales como: cambios de aceite, reemplazo de filtros de aire o combustible, entre otros) será realizado aplicando todas las medidas de prevención de derrames a cuerpos de agua, como son el uso de un material impermeable para la protección del suelo y bandejas de contención de derrames ubicadas debajo del equipo o maquinaria en mantenimiento, llevando consigo siempre un kit de antiderrame. Asimismo, este mantenimiento deberá ser realizado en lugares alejados a más de 50 m de los cuerpos de agua superficial.

2) Durante la contingencia:

- *Comunicar inmediatamente al supervisor y al coordinador general de emergencia mediante los canales formales.*
- *De ser posible y si cuenta con el entrenamiento y los recursos, tratar de controlar el derrame y/o fuga, utilizando el EPP necesario.*
- *Aplicar los procedimientos correspondientes en función del tipo de fuga o derrame, procurando evitar la propagación del producto hacia la vegetación circundante.*

3) Después de la contingencia:

- *Verificar el daño generado por el derrame y/o fuga.*
- *Retirar el combustible u otra sustancia peligrosa usando material absorbente tales como arena, secador de piso, kit antiderrame, entre otros.*
- *Colocar el material (suelo) afectado en bolsas y gestionar su posterior traslado y*

disposición final según el plan de minimización y manejo de residuos sólidos (medidas específicas para residuos peligrosos).

- *Reponer los equipos del kit antiderrames, de ser el caso.*
- *Finalmente, se procederá a realizar las investigaciones de la zona afectada. A partir de ello, se realizará un informe con los principales resultados y recomendaciones para evitar que se repita el evento.*

f. En atención a lo observado se precisa lo siguiente:

- En el ítem 6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos, se indica que se ejecutarán actividades de revegetación únicamente en las unidades de vegetación pajonal andino y vegetación mixta (pajonal-tolar), es decir, áreas donde se haya encontrado vegetación antes de la habilitación de los componentes del Proyecto; ya que, la mayoría de los componentes se ubican en el área altoandina con escasa y sin vegetación. Además, se indica que este programa busca restaurar la configuración inicial, y/o alcanzar la compatibilidad con el entorno.
- No se emplearán especies categorizadas ni endémicas en las actividades de revegetación, dado que estas no se verán afectadas por el Proyecto; ya que, como principal medida preventiva se tiene que, en caso se identifique alguna de estas especies (en categoría de conservación y/o endémica) durante la habilitación de componentes, dicho componente será reubicado para evitar su afectación.
- Se agrega la información requerida en el ítem 6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos correspondiente al capítulo 6. Cabe precisar que, como parte de las actividades de revegetación, se ha considerado especies foráneas como rye gras, trébol rojo y/o datilis; sin embargo, estas especies no corresponden a especies invasoras, si no que, estas sientan las bases para recuperar el suelo y permitir que especies nativas se establezcan posteriormente.

A continuación, se muestra el ítem 6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos actualizado:

6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos

(...)

- *Para la revegetación se emplearán especies nativas como especies principales y definitivas, de tal forma que reemplacen de forma idónea a los servicios ambientales prestados por la vegetación precursora, para lo cual se tomará en cuenta las características basales en las que se encontró cada área a ser disturbada.*

De manera complementaria, se podrá usar especies precursoras, estas consisten en especies foráneas, las cuales, al ser de rápido crecimiento cubren rápidamente las áreas expuestas para reducir la erosión de suelo. El empleo de estas especies se ha usado de manera exitosa en planes de cierre de diferentes proyectos mineros. Cabe señalar que estas especies no son las principales ni definitivas del área revegetada, solo se consideran al inicio de la revegetación para brindar las condiciones necesarias a las especies nativas. Se prohibirá la introducción de especies invasoras.

(...)

- g.** En atención a lo observado, se agrega el Anexo 6.7 Plan de rescate para fauna en el Capítulo 6, donde se detalla la información requerida para fauna de baja movilidad, específicamente herpetofauna. Es importante precisar que este plan de rescate de herpetofauna se ha incluido de manera preventiva y solo se ejecutará en caso de ser necesario, luego de aplicar la medida de ahuyentamiento indicada en la Tabla 6.1. Esto debido a que, el ahuyentamiento consciente tiene como principal ventaja la no manipulación de individuos, evitando así riesgos sanitarios y posibilidad de muerte por captura; y por el contrario, induce el desplazamiento gradual de la especie por sí misma a zonas adyacente y conocidos. Cabe señalar que la medida de rescate y reubicación de fauna tiene mejores ventajas en proyecto de mayor envergadura, donde la presencia de componentes de gran dimensión y de larga duración hace poco posible el retorno de la fauna, no obstante, no es el caso de un proyecto de exploración, con componentes de 20 m x 20 m para plataformas y 5 m de ancho para accesos, los cuales estarán en actividad por un corto tiempo.

1.12 Observación N° 12

En el ítem 6.1 Plan de vigilancia ambiental, se detallan los objetivos, estaciones de monitoreo, parámetros, metodología y frecuencia de evaluación. No obstante, se tienen las siguientes observaciones:

- En cuanto a los objetivos, el titular deberá considerar lo siguiente:
 - i. Realizar el seguimiento de las condiciones generales y estado de la flora y fauna (mamíferos, aves, anfibios, reptiles y artrópodos) presentes en las unidades de vegetación del área de influencia del proyecto.
 - ii. Evaluar la variación temporal y espacial de la riqueza de especies de flora y fauna (mamíferos, aves, anfibios, reptiles y artrópodos) y los parámetros comunitarios de las mismas.
 - iii. Realizar el seguimiento de las actividades de revegetación para determinar la necesidad de reevaluar las acciones llevadas a cabo y/o mejorar las mismas en función de los resultados.
 - iv. Verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y/o control propuestas.

Respuesta N°12

En atención a lo observado, se incluye en los ítems 6.1.5.1.1 Objetivos del monitoreo de flora y 6.1.5.2.1 Objetivos monitoreo de fauna la información requerida.

Asimismo, se precisa que de acuerdo con el ítem 2.6 Cronograma del Proyecto en el Capítulo 2, la duración de algunas etapas del Proyecto es menor a 6 meses (ver respuesta a la observación N° 13, literal b), por lo que no es factible realizar un monitoreo en dos temporadas por etapa. En consecuencia, no es posible evaluar la variación temporal en la riqueza de especies.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.1.5.1 Monitoreo de flora y vegetación

(...)

6.1.5.1.1 Objetivos

- *Realizar la evaluación a la flora y vegetación en los alrededores del área efectiva del Proyecto.*
- *Identificar la influencia de las actividades del Proyecto en la flora del entorno, mediante la evaluación de los valores registrados.*
- *Realizar el seguimiento de las condiciones generales y estado de la flora presente en las unidades de vegetación del área de influencia del proyecto.*
- *Evaluar la variación espacial de la riqueza de especies de flora.*
- *Realizar el seguimiento de las actividades de revegetación.*
- *Verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y/o control propuestas.*

(...)

6.1.5.2 Monitoreo de fauna

(...)

6.1.5.2.1 Objetivos

- *Realizar la evaluación a la fauna en los alrededores del área efectiva del Proyecto.*
- *Identificar la influencia de las actividades del Proyecto en la fauna del entorno, mediante la evaluación de los valores registrados.*
- *Realizar el seguimiento de las condiciones generales y estado de la fauna presente en las unidades de vegetación del área de influencia del proyecto.*
- *Verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y/o control propuestas.*

1.13 Observación N° 13

En el ítem 6.1.5 Monitoreo biológico se tienen las siguientes observaciones:

Respecto a la flora y vegetación:

- a. Respecto a los criterios empleados para la ubicación de las estaciones de monitoreo, el Titular propone dos (02) estaciones de monitoreo para Flora y vegetación; sin embargo, no se ha tomado en cuenta como criterio de selección la ubicación en zonas de impacto (zonas colindantes a la intervención del proyecto) y zonas de control (áreas bien conservadas, por ejemplo, los bofedales); por lo que, en ambos casos deberá abarcar la totalidad de unidades de vegetación presentes en el área de Influencia del Proyecto; la cual, permitirá determinar el cumplimiento de las medidas del Plan de Manejo Ambiental propuestas.
- b. En relación a la frecuencia del monitoreo, el Titular deberá indicar que realizará el monitoreo de manera semestral (debido a la temporalidad y sus posibles cambios en la riqueza y diversidad de especies) para todas las etapas del proyecto. El monitoreo, igualmente debe realizarse durante las etapas de operación, cierre y post cierre; por lo que, se deberá presentar un cronograma, y presupuesto en el cual se detalle los meses de monitoreo durante las diferentes etapas del proyecto.

Respecto a la fauna silvestre:

- c. Incluir al menos 05 estaciones de monitoreo biológico para la fauna silvestre, de preferencia donde se registraron mayor diversidad de especies de fauna como en las unidades de vegetación de: Yaretal, Bofedal, Pajonal andino, Vegetación mixta y Césped de arroyo: contemplar estaciones donde se implementó el ahuyentamiento de fauna, así como también estaciones donde se reubicó a la fauna del Plan de rescate y reubicación.
- d. Detallar en un sub-ítem de Aves cuántos puntos de conteo y cuantas búsquedas intensivas realizará para cada metodología, cuánto tiempo por unidad muestral y el horario de evaluación.
- e. Detallar en un sub-ítem de Mamíferos menores no voladores cuántas trampas y cuántos transectos se instalarán, las horas de esfuerzo para roedores; detallar en un sub-ítem la distancia del transecto y horario de evaluación de mamíferos mayores; detallar en un sub-ítem de mamíferos menores voladores la metodología de evaluación acústica, horarios y esfuerzo de evaluación.
- f. Detallar en un sub-ítem para Anfibios y reptiles, cuántos VES y cuántas búsquedas intensivas para la evaluación herpetológica, además del horario de evaluación.
- g. Para artrópodos, detallar en un sub-ítem la metodología para determinar cuántas trampas se colectarán, cuánto tiempo de evaluación por cada metodología y el horario de evaluación.
- h. Determinar las metodologías en base a la Guía de Inventario de Fauna Silvestre del MINAM (2015).

- i. Incluir un cuadro de las metodologías que contengan de manera resumida a los grupos taxonómicos, unidad muestral, horario de evaluación, unidad de esfuerzo por estación de monitoreo, etc.
- j. Para el análisis de resultados, se precisa analizar los parámetros por unidades de vegetación, los cuales serán los siguientes:
 - Composición de los grupos taxonómicos de la fauna silvestres por orden y familia taxonómica, abundancia relativa, índices de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson, Margalef).
 - Similitud de Jaccard y similitud de Bray-Curtis, curvas de acumulación.
 - Determinar el endemismo y especies en alguna categoría de conservación nacional (DS 004 - MINAGRI 2014) e internacional (IUCN, CITES, CMS) a la versión más reciente, para aves detallar las aves migratorias.
 - Gremios alimenticios y usos locales.
 - Para los registros acústicos de murciélagos (mamíferos menores voladores), se deberá presentar un análisis de los sonogramas registrados.
 - Precisar que se realizarán los análisis de resultados por temporada (húmeda y seca).
 - Indicar que se incluirá un panel fotográfico de las especies encontradas, con fechas y coordenadas, considerando nombre científico, estación de monitoreo, tipo de unidad de vegetación.
 - Considerar realizar el monitoreo en todas las etapas del proyecto, de manera anual (dos temporadas: invierno y verano).

Se deberá presentar un mapa actualizado a una escala recomendada de 1: 25,000 que incluya las estaciones de monitoreo biológico actualizadas (control e impacto), en las unidades de vegetación y colindantes a los componentes del proyecto.

Respuesta N° 13

- a. En atención a lo observado, en el ítem 6.1.5.1.2 Estaciones de monitoreo se agrega las estaciones de monitoreo de flora considerando áreas de control e impacto. Cabe señalar que, los componentes de Proyecto se emplazan sobre las unidades de vegetación área altoandina con escasa y sin vegetación, pajonal andino, afloramiento rocoso y vegetación mixta (tolar-pajonal) los cuales fueron considerados para el establecimiento de las estaciones de monitoreo de control e impacto.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

con escasa y sin vegetación), FL-K-08 (yaretal), MonFL-K-02 (afloramiento rocoso), MonFL-K-04 (pajonal andino) y MonFL-K-06 (vegetación mixta) como estaciones de monitoreo de impacto (ubicadas dentro del área de influencia ambiental directa); mientras que, la estación MonFL-K-01 (área altoandina con escasa y sin vegetación), MonFL-K-05 (pajonal andino) y MonFL-K-07 (vegetación mixta) como estaciones de monitoreo de control (ubicadas fuera del área de influencia ambiental indirecta). Cabe precisar que, dado que la unidad de vegetación afloramiento rocoso se encuentra únicamente dentro del área de influencia ambiental directa, la estación de control MonFL-K-03 también se ubica en dicha área, en una zona más alejada de los componentes del proyecto.

- b.** En atención a lo observado, se precisa que de acuerdo con el ítem 2.6 Cronograma del Proyecto en el Capítulo 2, la duración de algunas etapas del Proyecto es menor a 6 meses, por lo que no es posible realizar un monitoreo de dos temporadas en cada etapa; no obstante, se está considerando un (01) monitoreo por cada etapa, como se evidencia en la Tabla 6.16 Cronograma y presupuesto del plan de manejo ambiental en el capítulo 6.

Asimismo, en relación con el presupuesto, para el monitoreo de flora y vegetación, como se indica en el ítem 6.1.5.1.7 Costo en el capítulo, este será de 18 000 soles; mientras que, para el monitoreo de fauna, como se indica en el ítem 6.1.5.2.7 Costo, este será de 20 000 soles.

- c.** En atención a lo observado, en el ítem 6.1.5.2 Monitoreo de fauna, se agrega cinco (05) estaciones de monitoreo de fauna en las unidades de vegetación área altoandina con escasa y sin vegetación, yaretal, pajonal andino, vegetación mixta y césped de arroyo. Cabe mencionar que las estaciones han sido ubicadas con una separación mínima de 500 metros, conforme con lo recomendado en la Guía de Inventario de Fauna Silvestre, con el fin de evitar solapamiento de información.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.1.5.2 Monitoreo de fauna

(...)

6.1.5.2.2 Estaciones de monitoreo

Se ha establecido cinco (05) estaciones de monitoreo para la evaluación de la fauna. Su ubicación ha considerado los siguientes criterios:

- *Ubicación de los componentes de exploración.*
- *Unidad de vegetación predominantemente en el cual se emplazarán los componentes.*
- *Accesibilidad a las parcelas de monitoreo.*

En tal sentido, en la Tabla 6.7 y en el Mapa 6.3 se presenta la ubicación referencial de las estaciones de monitoreo de fauna.

Tabla 6.7
Ubicación referencial de las estaciones de monitoreo de fauna

Estación de monitoreo	Unidad de vegetación	Coordenadas UTM WGS 84 - 19 S		Altitud (msnm)
		Este (m)	Norte (m)	
MonFa-K-01	Área altoandina con escasa y sin vegetación	358 254	8 179 487	4 654
MonFa-K-02	Yaretal	358 907	8 179 643	4 627
MonFa-K-03	Vegetación mixta (tolar - pajonal)	357 491	8 179 684	4 485
MonFa-K-04	Pajonal andino	358 435	8 180 048	4 616
MonFa-K-05	Césped de arroyo	357132	8180109	4 427

Fuente:

Anddes, 2025

- d. En atención a lo observado, en el ítem 6.1.5.2.4 Metodología de monitoreo, se agrega la metodología para el monitoreo de aves.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.1.5.2.4 Metodología de monitoreo

(...)

- *Aves: La caracterización de la avifauna se realizará mediante puntos de conteo (Bibby, Burgess y Hill, 1993). En cada estación se evaluarán 10 puntos de conteo en intervalos de 200 m, se consideraron entre 3 a 5 minutos de espera antes de iniciar la evaluación en cada punto de conteo, a fin de evitar la perturbación del evaluador. El esfuerzo de muestreo por cada punto de conteo será de 10 minutos. Para la observación e identificación de las aves se utilizarán binoculares de 10 x 42, así como registros fotográficos y guías de campo (Clements & Shany, 2001; Schulenberg, Stotz, Lane, O'Neil, & Parker III, 2010).*

- e. En atención a lo observado, en el ítem 6.1.5.2.4 Metodología de monitoreo, se agrega la metodología para el monitoreo de mamíferos.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.1.5.2.4 Metodología de monitoreo

(...)

- *Mamíferos: La evaluación para los mamíferos mayores se realizará a través de transectos de aproximadamente 1 km por estación de evaluación, cuya longitud variará de acuerdo con las características y extensión de la unidad de vegetación y topografía (Wilson, Russell, Nichols, y Rudran, 1996). Además, se emplearán guías especializadas y registros fotográficos.*

Por otro lado, la evaluación de mamíferos menores voladores se realizará empleando un equipo de detección acústica pasiva, con el que se registrará llamadas de ecolocalización de los murciélagos que puedan estar presentes en el área de estudio. El equipo de detección acústica será instalado por una (01) noche en los potenciales refugios o zonas de forrajeo de cada estación de muestreo (a criterio del evaluador), considerando que esta metodología usualmente se realiza sin seguir un patrón de diseño de muestreo (MINAM, 2015). La frecuencia de grabación será de un (01) minuto continuo cada cinco (05) minutos durante una noche de evaluación en cada estación de muestreo.

Finalmente, para la evaluación de mamíferos menores no voladores se colocará 30 estaciones dobles de trampas en cada una de las estaciones de muestreo. Cada estación doble de trampa tendrá una separación de 10 m entre ellas, y consistirá en dos (02) trampas de caja (Sherman). El esfuerzo de muestreo para mamíferos menores terrestres será de $(30 \times 2) = 60$ trampas noches (TN) por estación de muestreo.

- f. En atención a lo observado, en el ítem 6.1.5.2.4 Metodología de monitoreo, se agrega la metodología para el monitoreo de anfibios y reptiles.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.1.5.2.4 Metodología de monitoreo

(...)

- *Anfibios y reptiles: La caracterización de la herpetofauna se realizará mediante la búsqueda por encuentros visuales (VES), por sus siglas en inglés Visual Encounter Survey. Se establecerán cuatro (04) VES en cada estación de muestreo, cada VES tendrá una duración de 30 minutos, se inspeccionará minuciosamente agujeros, piedras, desmonte, vegetación y lugares diversos que pudieran servir de escondite. Los individuos registrados serán identificados y fotografiados.*

- g. En atención a lo observado, el ítem 6.1.5.2.4 Metodología de monitoreo, se agrega la metodología para el monitoreo de artrópodos.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.1.5.2.4 Metodología de monitoreo

(...)

- *Artrópodos: La evaluación de la atropofauna se realizará a través de transectos, con longitudes entre 50 y 150 m por estación de evaluación en la zona de estudio, empleándose trampas amarillas, trampas pitfall y búsqueda directa. Para el caso de las trampas amarillas, el esfuerzo de muestreo será de 10 trampas en cada estación de muestreo. Para la metodología de búsqueda directa, el esfuerzo de muestreo será de una (01) hora por estación de muestreo. En el caso de trampas pitfall, el esfuerzo de muestreo será de 10 trampas por estación de muestreo.*

- h. En atención a lo observado, se precisa que en el ítem 6.1.5 Monitoreo biológico las metodologías fueron determinadas en base a la Guía de Inventario de Fauna Silvestre del MINAM (2015).

- i. En atención a lo observado, en el ítem 6.1.5.2.4 Metodología de monitoreo se incluye la Tabla 6.8 Esfuerzo de monitoreo por comunidad biológica donde se encuentra la información requerida.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

Tabla 6.8
Esfuerzo de monitoreo por comunidad biológica

Comunidad biológica/ Subgrupo	Metodología	Unidad de esfuerzo de monitoreo	Cantidad estaciones de monitoreo	Esfuerzo por estación de monitoreo	Esfuerzo total	Horario de evaluación
Mamíferos menores terrestres	Trampas Sherman (Área altoandina con escasa y sin vegetación, Vegetación mixta (Tolar-pajonal), Pajonal andino y Césped de arroyo)	Transecto de trampas (30 estaciones dobles)	4	60 trampas Sherman/noche	240 trampas/noche	24 horas
	Trampas Sherman (Yareta ⁽¹⁾)	Transecto de trampas (15 estaciones dobles)	1	30 trampas Sherman/noche	30 trampas/noche	24 horas
Mamíferos menores voladores	Equipo de detección acústica pasiva	Noche de grabación	5	01 noches de grabación	5 noches de grabación	Nocturno
Mamíferos medianos y mayores	Transecto lineal	Transecto (recorrido de 1 km)	5	5 km	5 transectos o 5 km	Diurno 06:00 – 10:00 horas 14:00 – 16:00 horas
Aves	Puntos de conteo (Área altoandina con escasa y sin vegetación, Vegetación mixta (Tolar-pajonal), Pajonal andino y Césped de arroyo)	Puntos de conteo (0.16 horas)	4	10 puntos de conteo	40 puntos de conteo o 6.67 horas	Diurno 06:00 – 10:00 horas 15:00 – 18:00 horas
	Puntos de conteo (Yareta ⁽¹⁾)	Puntos de conteo (0.16 horas)	1	4 puntos de conteo	4 puntos de conteo o 0.67 horas	
Anfibios y reptiles	Búsqueda por encuentros visuales (Área altoandina con escasa y sin vegetación, Vegetación mixta (Tolar-pajonal, Pajonal andino y Césped de arroyo)	VES (0.5 horas)	4	04 VES	16 VES o 8 horas	Diurno (08:00 – 14:00 horas)
	Búsqueda por encuentros visuales (Yareta ⁽¹⁾)	VES (0.5 horas)	1	02 VES	02 VES o 1 hora	
	Búsqueda intensiva	Recorridos en zonas potenciales	5	0.5 horas	5 horas	
Artrópodos	Bandejas amarillas	10 trampas amarillas/día	5	01 transecto	50 trampas/	24 horas
					Día	

Comunidad biológica/ Subgrupo	Metodología	Unidad de esfuerzo de monitoreo	Cantidad estaciones de monitoreo	Esfuerzo por estación de monitoreo	Esfuerzo total	Horario de evaluación
	Trampas pitfall	10 trampas pitfall/día	5	01 transecto	50 trampas/día	24 horas
	Búsqueda directa	Búsqueda directa (1 hora)	5	01 búsqueda directa	5 horas búsqueda directa	10:00 – 11:00 horas

Fuente:

Anddes, 2025

Nota:

⁽¹⁾ Se precisa que para la unidad de vegetación yareta se va a considerar menos estaciones de monitoreo debido a su reducida extensión en el área de influencia del Proyecto.

- j. En atención a lo observado, se incluye en el ítem 6.1.5.2.3 Parámetros de monitoreo la información requerida.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.1.5.2.3 Parámetros de monitoreo

Los parámetros para monitorear la fauna serán los siguientes:

- Composición de los grupos taxonómicos de la fauna silvestres por orden y familia taxonómica, abundancia relativa, índices de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson, Margalef);
- Similitud de Jaccard y similitud de Bray-Curtis y curvas de acumulación;
- Determinación de endemismo y especies en alguna categoría de conservación nacional (DS 004 - MINAGRI 2014) e internacional (IUCN, CITES, CMS) a la versión más reciente.
- Gremios alimenticios y usos locales.
- Análisis de los sonogramas registrados.

Cabe precisar que se incluirá un panel fotográfico de las especies encontradas, con fechas y coordenadas, considerando nombre científico, estación de monitoreo, tipo de unidad de vegetación.

1.14 Observación N° 14

En el ítem 6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos, se indica las actividades de manera general respecto a la restauración de las áreas intervenidas; sin embargo, se deberá incluir lo siguiente:

- a. Indicar el área a revegetar y/ reforestar (ha) por componente, correspondiente, asimismo, deberá presentar el mapa a revegetar y/o reforestar, en concordancia con la observación 1.
- b. Indicar el inicio del plan de revegetación, independientemente de que sean componentes temporales o permanentes.
- c. Respecto a la selección de especies para la revegetación, deberá priorizar aquellas especies claves del ecosistema y que favorezcan la restauración (precursoras), así como aquellas especies nativas, propias del lugar, y con algún grado de conservación y endemismo; en ese sentido el Titular deberá considerar lo siguiente:
 - i. De la selección de especies: este deberá basarse en las características funcionales que tengan efecto sobre la supervivencia, crecimiento y reproducción de las plantas, lo que podría incrementar el establecimiento de estas en condiciones adversas (plantas resistentes a la sequía), cuyo material vegetal (plantas) deberá ser de alta calidad y la siembra contemple una variedad de plantas mezclando diferentes etapas sucesionales (grupos funcionales de plantas) (Whaley et al., 2010; Thomas et al., 2014); por ejemplo, para que una especie prospere y se reproduzca, se debe considerar una combinación de especies que:
 - Se desempeñen como especies precursoras, dado que estas, una vez establecidas, proporcionan el medio adecuado (sombra, humedad, suelo. etc.) para ayudar a otras especies a recuperarse naturalmente.
 - De las especies de crecimiento lento (ej. árboles, arbustos), estas deberán sembrarse en paralelo con las especies precursoras, a fin de garantizar su prendimiento bajo condiciones que permitan su supervivencia.
 - Proporcionen el hábitat para polinizadores naturales y dispersadores de semillas, de tal manera que estas fomenten una regeneración natural hacia las áreas circundantes, extendiendo y reforzando de manera eficaz el área a restaurar.
 - Prohibir el uso e introducción de especies invasoras y/o foráneas (trébol rojo, el rye gras y datillis) durante las actividades de revegetación y/o reforestación. Proponer un plan de ahuyentamiento controlado de la fauna para implementarse previo a las actividades de construcción.

En tal sentido, se recomienda las siguientes especies potenciales para la restauración: Tabla 5

- ii. Del sistema radicular de los plantones: se deberá asegurar un sistema radicular sano, para el establecimiento exitoso de las plantas.
- iii. De las condiciones del suelo: con el fin de mejorar las condiciones del suelo y ayudar al establecimiento de las plantas, se debe emplear el topsoil (suelo orgánico) e incorporar una capa de material orgánico esparcida en la superficie con el fin de proveer nutrientes y microorganismos beneficiosos.
- iv. Del riego y mantenimiento: deberá considerar las características climáticas del área propuesta a restaurar y/o revegetar y el tipo de crecimiento de las plantas a emplear, a fin de garantizar su supervivencia y desarrollo en las diferentes etapas sucesionales; por ejemplo, para zonas áridas se debe recomendar un riego y/o mantenimiento con una periodicidad semanal, durante el primer año, luego puede espaciarse con una periodicidad quincenal y/o mensual, lo cual dependerá de los resultados de evaluación de los indicadores de éxito (% supervivencia, crecimiento, estado fitosanitario, entre otros).
- v. Del espaciamiento: deberá considerarse la configuración natural del ecosistema a restaurar, dado que este tipo de configuración ayuda a conservar el agua y reduce la erosión; cada especie posee una arquitectura de raíces diferente, por lo cual un ensamblaje correcto minimiza la competencia por agua entre los individuos, pues forma un grupo funcional.

Tabla 5. Especies potenciales para la restauración

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis tricusata</i>	-
Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>	-
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	Paco-paco
Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	-
Poales	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	-

- d. Justificar los criterios que se emplearon para seleccionar las especies y el número de plantones/macollos a utilizar por especie y área (m², ha).
- e. Indicar la fuente de obtención del material biológico (semillas, esquejes, macollos, hijuelos, etc.), minimiza la competencia por agua entre los individuos, pues forma un grupo funcional.
- f. Presentar y describir los métodos de siembra o método de plantación, según sea el caso, de las plantas seleccionadas a revegetar.
- g. Indicar el procedimiento de adecuación de suelo, fuente del sustrato (topsoil), requerimiento de fertilización, tratamientos de suelo, u otros).
- h. Deberá describir cada una de las actividades de mantenimiento a realizarse en un tiempo mínimo de cinco (5) años de acuerdo con los Lineamientos para la Restauración de Ecosistemas Forestales y Otros Ecosistemas de Vegetación Silvestre", cómo lo son: cantidad de riego, frecuencia del riego, porcentaje de recalce, control de especies invasoras, poda, entre otras actividades, a fin de asegurar el

prendimiento y supervivencia de la vegetación instalada; dichas actividades deberán plasmarse en un cronograma detallando la frecuencia de las actividades a desarrollar.

- i. Para el desarrollo del monitoreo de las áreas revegetadas, deberá precisar cuáles serán los indicadores y el valor esperado para garantizar el éxito de la medida de revegetación y reforestación, considerando indicadores que pueden ser medidos directamente en campo (% supervivencia, crecimiento, estado fitosanitario, entre otros) y mediante uso de imágenes satelitales multitemporales y posteriores verificaciones en campo.

Respuesta N° 14

- a. En atención a lo observado, se agrega la precisión de área a revegetar en el ítem 6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos y se agrega el Mapa 6.6 Área considerada para la revegetación.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos

Tal como se indicó en el Capítulo 2 (ver sección 2.7.2 y sección 2.7.3), la construcción de los componentes del Proyecto implica un área a disturbar de solo 1.93 ha. Las unidades de vegetación que serán afectadas son área altoandina con escasa y sin vegetación, afloramiento rocoso, pajonal andino y vegetación mixta (pajonal-tolar); de las cuales, en el área altoandina con escasa y sin vegetación se realizará el mayor desbroce con 1.50 ha, seguido de afloramiento rocoso con 0.29 ha, pajonal andino con 0.08 ha y finalmente vegetación mixta (pajonal-tolar) con solo 0.06 ha.

En ese sentido, durante las actividades de desbroce (etapa de construcción) se tiene contemplado la medida de reubicación del componente en caso se encuentre flora en categoría de conservación y/o endémica. De esta manera, se minimiza el impacto que genere el desbroce hacia este tipo de flora de importancia para los hábitats.

Además, debido a que la vegetación de las principales zonas a intervenir es dispersa, típica de zonas de gran altura, no se considera necesario aplicar un plan de revegetación al cierre del proyecto para área altoandina con escasa y sin vegetación y afloramiento rocoso; se espera que el proceso de revegetación se dé naturalmente mediante el proceso de sucesión, es decir, que de manera natural comenzará la colonización de especies de flora en las zonas intervenidas de estas unidades de vegetación.

El plan de revegetación que se describe a continuación será aplicado para pajonal andino (0.08 ha) y para vegetación mixta (pajonal-tolar) (0.06 ha). Como se observa, el área de revegetación solo correspondería a 0.14 ha, esto se muestra en el Mapa 6.6.

- b. En atención a lo observado, se indica el inicio del plan de revegetación en el ítem 6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos

(...)

El programa se ejecutará cuando inicie la etapa de cierre progresivo. Para ello se han previsto las siguientes medidas.

(...)

- c.** En atención a lo observado, se precisa que el programa de revegetación priorizará el empleo de especies nativas; solo de manera complementaria se propone el uso de especies precursoras (foráneas) en la etapa inicial de la revegetación. Estas especies foráneas al ser de rápido crecimiento cubrirán las áreas expuestas y reducirán la erosión el suelo, de esta manera brinda las condiciones para el establecimiento de especies nativas. Además, el uso de estas especies ha tenido experiencias exitosas en planes de cierre de diferentes proyectos mineros.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos

(...)

- *Para la revegetación se emplearán especies nativas como especies principales y definitivas, de tal forma que reemplacen de forma idónea a los servicios ambientales prestados por la vegetación precursora, para lo cual se tomará en cuenta las características basales en las que se encontró cada área a ser disturbada.*

De manera complementaria, se podrá usar especies precursoras, estas consisten en especies foráneas, las cuales, al ser de rápido crecimiento cubren rápidamente las áreas expuestas para reducir la erosión de suelo. El empleo de estas especies se ha usado de manera exitosa en planes de cierre de diferentes proyectos mineros. Cabe señalar que estas especies no son las principales ni definitivas del área revegetada, solo se consideran al inicio de la revegetación para brindar las condiciones necesarias a las especies nativas. Se prohibirá la introducción de especies invasoras.

- *En la Tabla 6.16 se presentan especies nativas propuestas para la revegetación, las cuales fueron elegidas por ser las especies más abundantes en las unidades de vegetación donde se realizará el desbroce; además son empleadas en revegetación por su fácil adquisición y propagación, como las especies del género Festuca y Cinnagrostis macrophylla. En cuanto a las especies precursoras, se propone rye grass que presenta un rápido crecimiento y resistencia frente a bajas temperaturas, el trébol rojo que mejora la fertilidad del suelo y atrae polinizadores, y datilis que presenta resistencia frente a suelos secos.*

Cabe resaltar que, dichas especies son referenciales; por lo que, durante las medidas de cierre se podrían modificar las especies a utilizar, tomando en consideración que sean especies de flora nativa o foránea de relativamente sencilla y rápida propagación, priorizando aquellas que garanticen un buen establecimiento y soporten las condiciones climáticas y edáficas de la zona.

(…)

Tabla 6.16
Especies consideradas para la revegetación

Especie	Nombre común	Descripción	Porte
<i>Festuca orthophylla</i>	--	Nativa	Herbácea
<i>Cinnagrostis macrophylla</i>	--	Nativa	Herbácea
<i>Parastrephia lucida</i>	Tola	Nativa	Arbusto
<i>Pycnophyllum molle</i>	Paco-paco	Nativa	Herbácea
<i>Lupinus sp.</i>	--	Nativa	Herbácea
<i>Lolium perenne</i>	Rye grass	Foráneo	Herbácea
<i>Trifolium pratense</i>	Trébol rojo	Foráneo	Herbácea
<i>Dactylis glomerata</i>	Datilis	Foráneo	Herbácea

Fuente:

Cultinor, 2025. Organizado por Anddes, 2025

- d. En atención a lo consultado se precisa que las especies nativas que se emplearán para la revegetación corresponden a las especies predominantes de las unidades de vegetación desbrozadas (pajonal andino y vegetación mixta (pajonal-tolar)). En cuanto al número de macollos a utilizar por cada especie, no se puede determinar; sin embargo, el número estará en proporción con la configuración natural del entorno.
- e. Para la revegetación se empleará especies nativas, las cuales serán extraídas en forma de matas o macollos a fin de realizar la técnica de propagación por trasplante. Esta extracción de matas se realizará de manera parcial, es decir que no se trasplantará un ejemplar completo, si no que serán hijuelos de cada mata. La extracción se realizará en áreas de buena densidad de especies dentro del área de influencia del Proyecto. En cuanto a las especies precursoras (foráneas) estas serán obtenidas de un proveedor a manera de semillas. Cabe precisar que tal como se indica en la respuesta 14, literal c, estas especies solo se consideran al inicio de la etapa de revegetación para brindar las condiciones necesarias a las especies nativas y definitivas.

6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos

(…)

- Las especies nativas se obtendrán de las matas de herbáceas de *Cinnagrostis macrophylla* (Ichu) y *Festuca orthophylla* que se encuentren en el área de influencia y que presenten buena densidad, a fin de realizar la técnica de propagación por trasplante. Es necesario indicar que la extracción de las matas de *Cinnagrostis macrophylla* y *Festuca* se realizarán de manera parcial, es decir que no se trasplantará un ejemplar completo, si no que, se extraerán hijuelos de cada mata. Además, la extracción de hijuelos se realizará de manera espaciada entre cada mata, aproximadamente 1 m. De esta manera no se realizará un desbroce o habrá afectación a la vegetación nativa. Es importante mencionar que se priorizará reutilizar la vegetación retirada inicialmente durante los trabajos de movimiento de tierras, de tal manera que se puedan revegetar con estas plantas la mayor área posible. En cuanto a las especies precursoras, estas serán obtenidas de proveedores a manera de semillas.

(...)

- f. El método de siembra para la vegetación nativa será de trasplante directo, por tresbolillo; mientras que, para la vegetación precursora será por la técnica del boleó.

6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos

(...)

- *El método de siembra para la vegetación nativa será de trasplante directo, por tresbolillo. Para ello se preparará los suelos de los hoyos simultáneamente días antes, luego se recolectará las matas para que inmediatamente se proceda con el trasplante, teniendo cuidado de que la raíz no esté doblada. El distanciamiento entre las plantas trasplantadas será aproximadamente de 0.5 m x 0.5 m para especies herbáceas y de 1.0 m x 1.0 m para especies de tipo talar.*

(...)

- g. Para el adecuamiento del suelo, de ser necesario se aplicará abono orgánico en una proporción de 4 Tn/ha. Esto estará sujeto al requerimiento de cada área de revegetación.

6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos

(...)

- *De ser necesario, se podrá emplear abono orgánico, esto con el fin de mejorar el sustrato y lograr la sostenibilidad de la producción de especies nativas. La cantidad dependerá del requerimiento de cada área de revegetación, de manera referencial se estima la proporción de 4 Tn/ha.*

(...)

- h. Las actividades de mantenimiento de las áreas revegetadas consisten en reposición de suelo orgánico, limpieza y reposición de especies, abono y fertilización. Esto se realizará con una frecuencia bimensual desde el inicio de las actividades de revegetación.

Estas actividades de mantenimiento de la revegetación se realizarán hasta que finalice el proyecto, esto en concordancia con el DS N°042-2017-EM, Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera; la cual expresa que las medidas de post-cierre se ejecutan en el plazo no mayor de dos (2) años con el objetivo de restablecer la estabilidad física, química y procesos ecológicos de largo plazo del área perturbada; por lo que no se agregará la información requerida.

6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos

(...)

- *Las actividades de mantenimiento de las áreas revegetadas consisten en: a) reposición de suelo orgánico; en aquellas zonas donde se observe un bajo espesor de la capa de suelo orgánico, b) poda y reposición de especies; a fin de colocar una cantidad igual o más, de las especies que hubieran muerto, sin retirarlas para que puedan contribuir a la fijación del suelo, c) abono y fertilización; para asegurar el prendimiento de las especies empleadas en la revegetación. Estas actividades se realizarán con una*

frecuencia bimensual, desde el inicio de las actividades de revegetación.

Cabe señalar que no se contempla el riego en las actividades de revegetación, ya que estas se realizarán preferentemente dos (02) meses antes a la temporada de lluvias, a fin de asegurar que la siembra o revegetación tenga los resultados esperados.

Finalmente, se precisa que estas actividades de mantenimiento se realizarán hasta que finalice el proyecto o, en su defecto, hasta que la autoridad reguladora lo indique, lo cual estará sujeto a sujeto al DS N°042-2017-EM, Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera

(...)

- i. En atención a lo observado, se incluye los indicadores de éxito para el programa de revegetación en el ítem 6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos.

A continuación, se muestra la sección actualizada:

6.5.1.2.5 Programa de revegetación y recuperación de suelos.

(...)

- *El éxito del programa de revegetación será medido en base a los siguientes indicadores: supervivencia de las especies, altura y diámetro de la planta. Además, es posible considerar variables como cobertura de los individuos, estado fitosanitario y densidad. Siendo el objetivo lograr que las áreas intervenidas vuelven a parecerse al ecosistema de referencia en términos de su estructura y composición de especies de flora. El progreso de las áreas revegetadas se evaluará mediante un análisis de fotos antes y después de la intervención.*

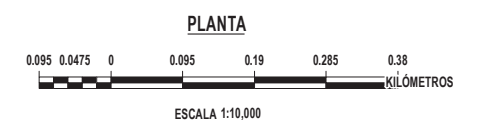
Anexo 1 Mapas del Informe de levantamiento de observaciones del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)



LEYENDA	
TOPOGRAFÍA	COMPONENTES PROPUESTOS
 CURVAS DE NIVEL	 PLATAFORMA
RED VIAL	 SONDAGE
 NACIONAL	 ACCESO
 ACCESO EXISTENTE	 COMPONENTE AUXILIAR
HIDROGRAFÍA	PUNTO DE CAPTACIÓN DE AGUA
 QUEBRADA	
	ÁREAS
	 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA AMBIENTAL
	 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA AMBIENTAL
	 ÁREA EFECTIVA

 **LUIS ALBERTO SANTAMARÍA CUNO**
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 6265

 *Guisella*
Guisella Yafel Hyamari Guispe
Bióloga
CBP: 12927



CLIENTE:		DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA KATY	
CULTINOR SAC			
DISEÑADO POR:	REVISADO POR:	NOMBRE DEL MAPA:	
M. TINOCO	K. PEÑA		
APROBADO POR:	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA E INDIRECTA		
L. SANTAMARÍA			
SISTEMA DE COORDENADAS:	Nº PROYECTO:	FECHA:	Nº MAPA:
WGS 84 UTM ZONA 19S	2013.10.0002	MAYO 2025	2.7
CONFIDENCIAL:	DISCIPLINA:	MEDIO AMBIENTE	REV.
ESTE MAPA Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL, SON PROPIEDAD DE ANDRÉS Y DE SU EXCLUSIVO DISEÑO CIENTÍFICO MENCIONADO EN EL MEMBRETE. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA, ESTÁN PROHIBIDOS.	1		



UNIDADES DE VEGETACIÓN			
UNIDAD	SIMBOLOGÍA	ÁREA DE ESTUDIO	
		ha	%
Pajonal andino		278.13	31.64
Área altoandina con escasa y sin vegetación		265.13	30.16
Vegetación mixta (tolar-pajonal)		231.44	26.33
Tolar		34.17	3.89
Afloramiento rocoso		9.72	1.10
Césped de arroyo		53.52	6.09
Yareta		2.08	0.24
Bofedal		4.87	0.55
Total		879.06	100.00



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
INGENIERIA AGRICOLA

PLANTA



0.1 0.05 0 0.1 0.2 0.3 0.4

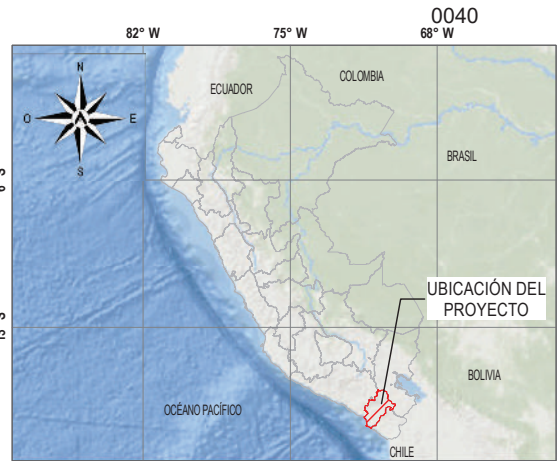
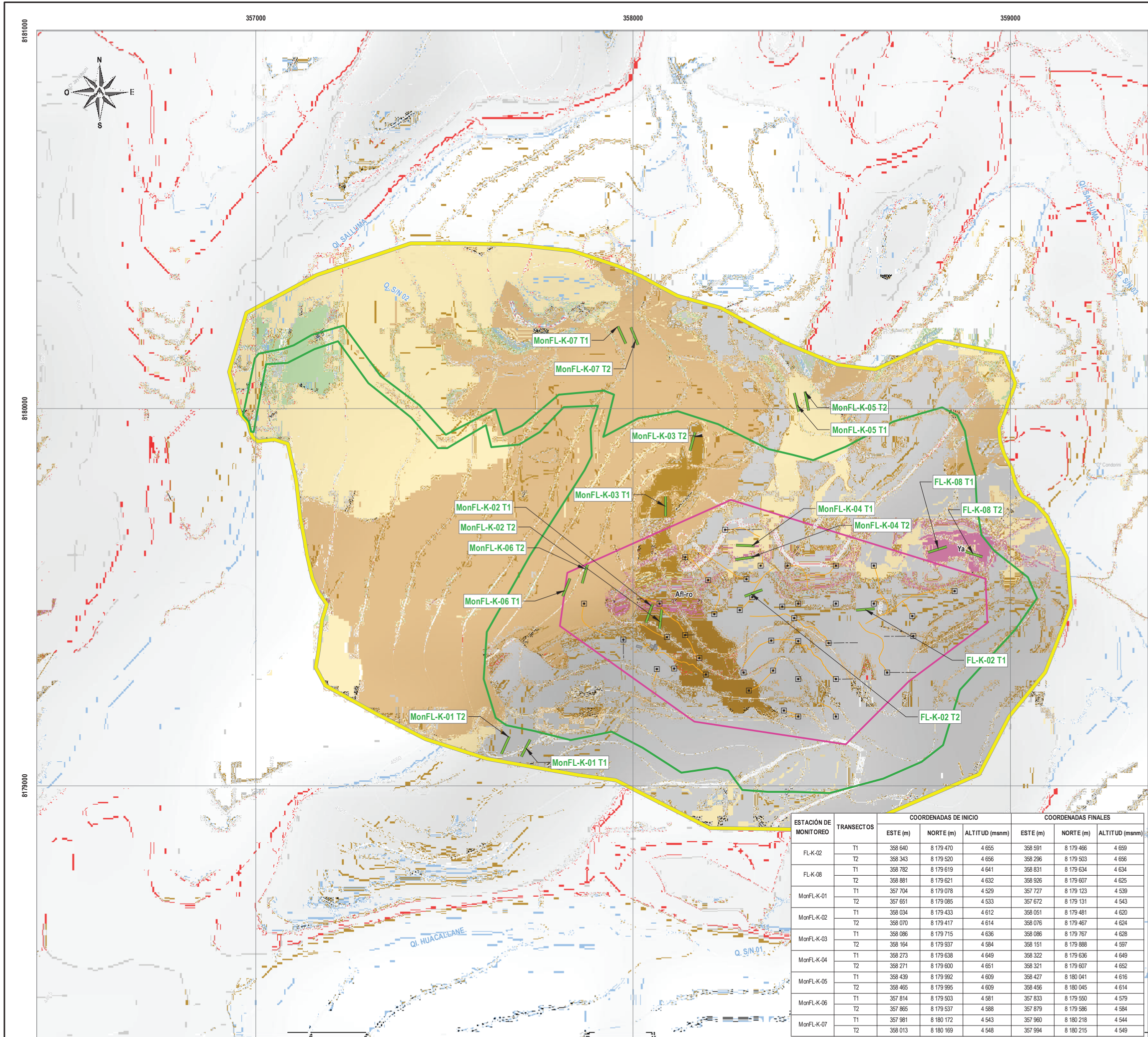
ESCALA 1:15.000



Gabriela Yañez Hernández Quiñonez
Bióloga
CIP: 12927



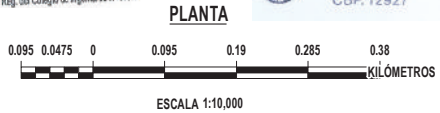
RUTA: W:\10_Peru\2013.10.xx_Cultivos\2013.10.0002-0000 DIA Katv\05_Mapas\100 DIA Katv\01_MXD\Rev 1\Mapa3 20 Estaciones de evaluacion de flora.mxd



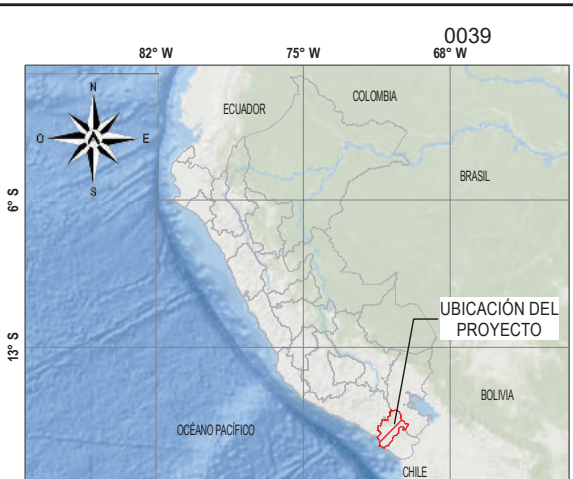
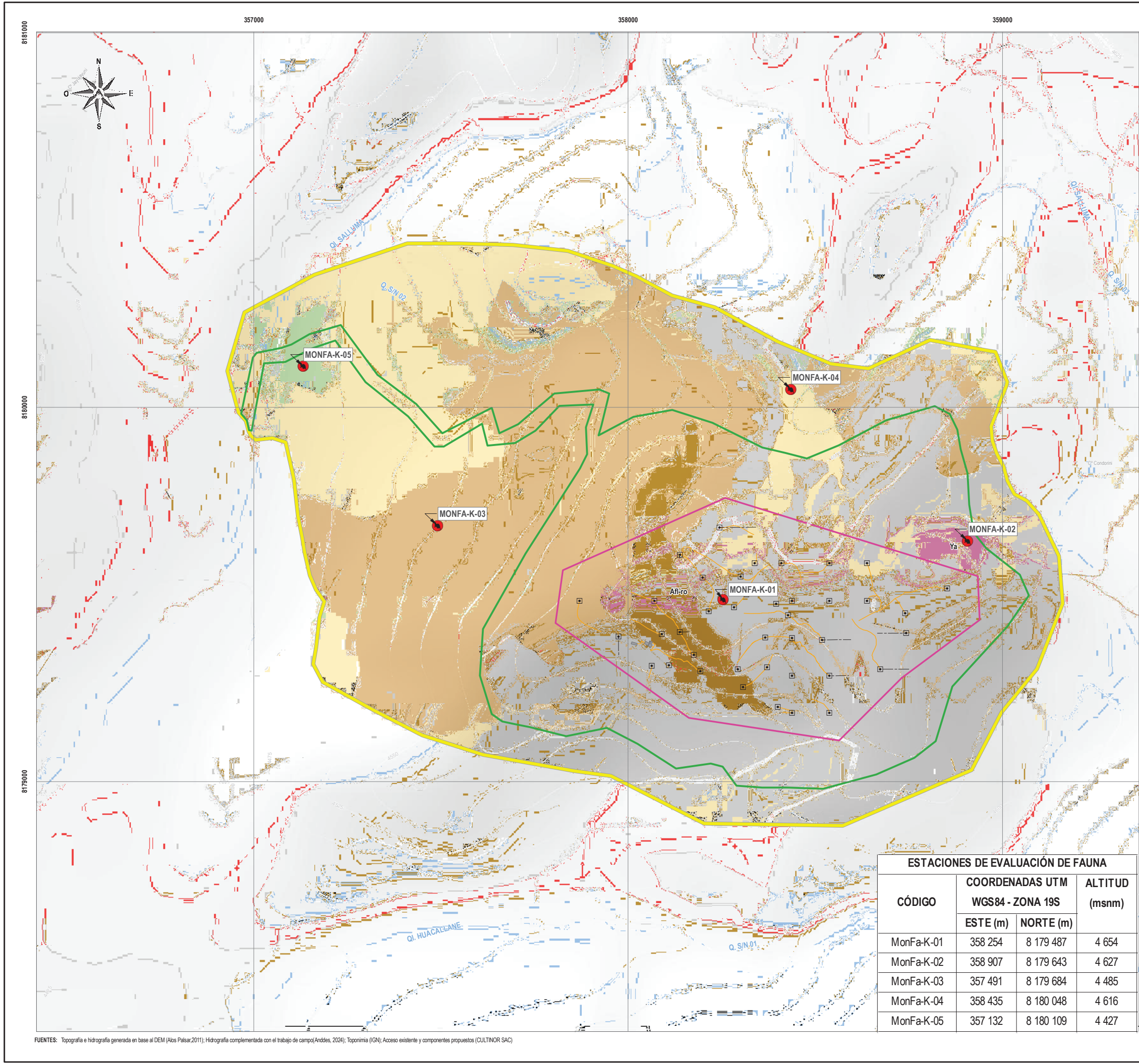
MAPA DE LOCALIZACIÓN
ESCALA 1:50,000

LEYENDA	
TOPOGRAFÍA	COMPONENTES PROPUESTOS
— CURVAS DE NIVEL	▣ PLATAFORMA
RED VIAL	— SONDAR
— NACIONAL	— ACCESO
— ACCESO EXISTENTE	■ COMPONENTE AUXILIAR
HIDROGRAFÍA	— ESTACIÓN DE MONITOREO
— QUEBRADA	— FLORA Y VEGETACIÓN
ÁREAS	
— ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA AMBIENTAL	
— ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA AMBIENTAL	
— ÁREA EFECTIVA	

UNIDADES DE VEGETACIÓN	
UNIDAD	SIMBOLOGÍA
Pajonal andino	Pj
Área altoandina con escasa y sin vegetación	Es-sv
Vegetación mixta (tolar-pajonal)	Pj-to
Tolar	To
Afloramiento rocoso	Afro
Césped de arroyo	Ces-ar
Yaretal	Ya



CLIENTE: CULTINOR SAC		DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA KATY	
DISEÑADO POR: M. TINOCO	REVISADO POR: K. PEÑA	NOMBRE DEL MAPA:	
APROBADO POR: L. SANTAMARÍA		ESTACIONES DE MONITOREO DE FLORA Y VEGETACIÓN	
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 84 UTM ZONA 19S	Nº PROYECTO: 2013.10.0002	FECHA: MAYO 2025	Nº MAPA: 6.2
CONFIDENCIAL: ESTE MAPA Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ÉL SON PROPIEDAD DE ANDDES Y DE USO EXCLUSIVO DEL CLIENTE MENCIONADO EN EL MEMBRETE. SU USO, REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA, ESTÁN PROHIBIDOS.	DISCIPLINA: MEDIO AMBIENTE		REV. 1

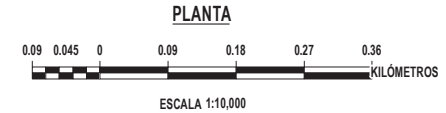


LEYENDA

TOPOGRAFÍA	COMPONENTES PROPUESTOS
CURVAS DE NIVEL	PLATAFORMA
RED VIAL	SONDAJE
NACIONAL	ACCESO
ACCESO EXISTENTE	COMPONENTE AUXILIAR
HIDROGRAFÍA	ESTACIÓN DE MONITOREO
QUEBRADA	FAUNA
ÁREAS	
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA AMBIENTAL	
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA AMBIENTAL	
ÁREA EFECTIVA	

UNIDADES DE VEGETACIÓN

UNIDAD	SIMBOLOGÍA
Pajonal andino	Pj
Área altoandina con escasa y sin vegetación	Es-sv
Vegetación mixta (tolar-pajonal)	Pj-to
Tolar	To
Afloramiento rocoso	Afro
Césped de arroyo	Ces-ar
Yareta	Ya



CULTINOR **Anddes**

NOMBRE DEL PROYECTO: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA KATY

CLIENTE: CULTINOR SAC

DISEÑADO POR: M. TINOCO

REVISADO POR: K. PEÑA

APROBADO POR: L. SANTAMARÍA

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 84 UTM - ZONA 19S

Nº PROYECTO: 2013.10.0002

FECHA: MAYO 2025

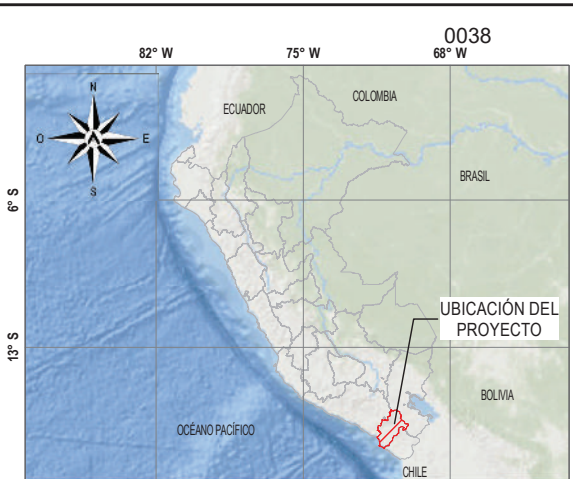
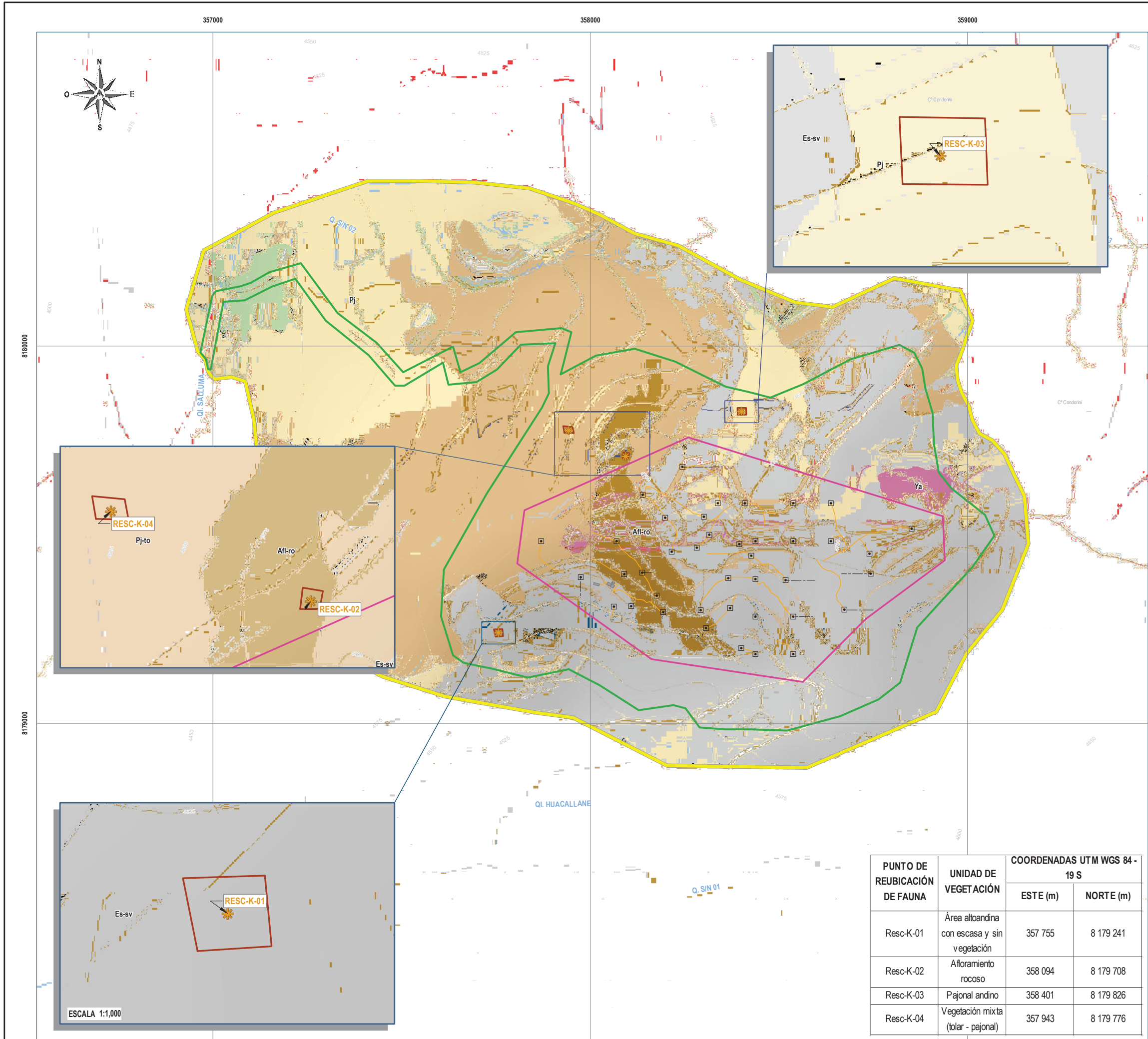
Nº MAPA: 6.3

REVISIÓN: 1

ESTACIONES DE MONITOREO DEL FAUNA

DISCIPLINA: MEDIO AMBIENTE

ESTADO: ESTACIÓN DE MONITOREO DEL FAUNA



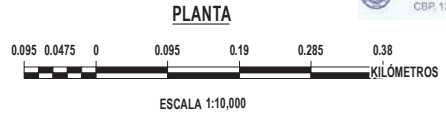
MAPA DE LOCALIZACIÓN
ESCALA 1:10,000

LEYENDA	
TOPOGRAFÍA	COMPONENTES PROPUESTOS
CURVAS DE NIVEL	PLATAFORMA
RED VIAL	SONDAJE
NACIONAL	ACCESO
ACCESO EXISTENTE	COMPONENTE AUXILIAR
HIDROGRAFÍA	POTENCIAL DE FLORA RESCATADA
QUEBRADA	ÁREA RECEPTORA POTENCIAL DE FLORA RESCATADA
ÁREAS	PUNTOS DE REUBICACIÓN DE FAUNA RESCATADA
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA AMBIENTAL	
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA AMBIENTAL	
ÁREA EFECTIVA	

UNIDADES DE VEGETACIÓN	
UNIDAD	SIMBOLOGÍA
Pajonal andino	Pj
Área albandina con escasa y sin vegetación	Es-sv
Vegetación mixta (tolar-pajonal)	Pj-to
Tolar	To
Afloramiento rocoso	Af-ro
Césped de arroyo	Ces-ar
Yareta	Ya

LOS ALBERTO SANTAMARÍA CORI
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. del Colegio de Ingenieros Nº 69992

Geólogo Yarel Huanani Cordero
B1416 g.e.
CBP 12927



PLANTA

ESCALA 1:10,000

PUNTO DE REUBICACIÓN DE FAUNA	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 - 19 S	
		ESTE (m)	NORTE (m)
Resc-K-01	Área altoandina con escasa y sin vegetación	357 755	8 179 241
Resc-K-02	Afloramiento rocoso	358 094	8 179 708
Resc-K-03	Pajonal andino	358 401	8 179 826
Resc-K-04	Vegetación mixta (tolar - pajonal)	357 943	8 179 776

NOMBRE DEL PROYECTO: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA KATY

CLIENTE: CULTINOR SAC

DISEÑADO POR: M. TINOCO

REVISADO POR: K. PEÑA

APROBADO POR: L. SANTAMARÍA

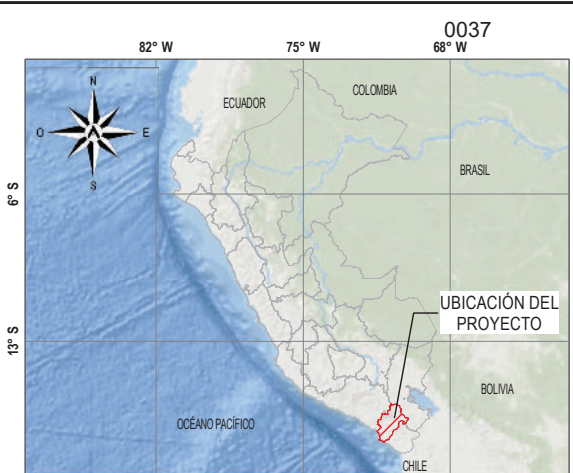
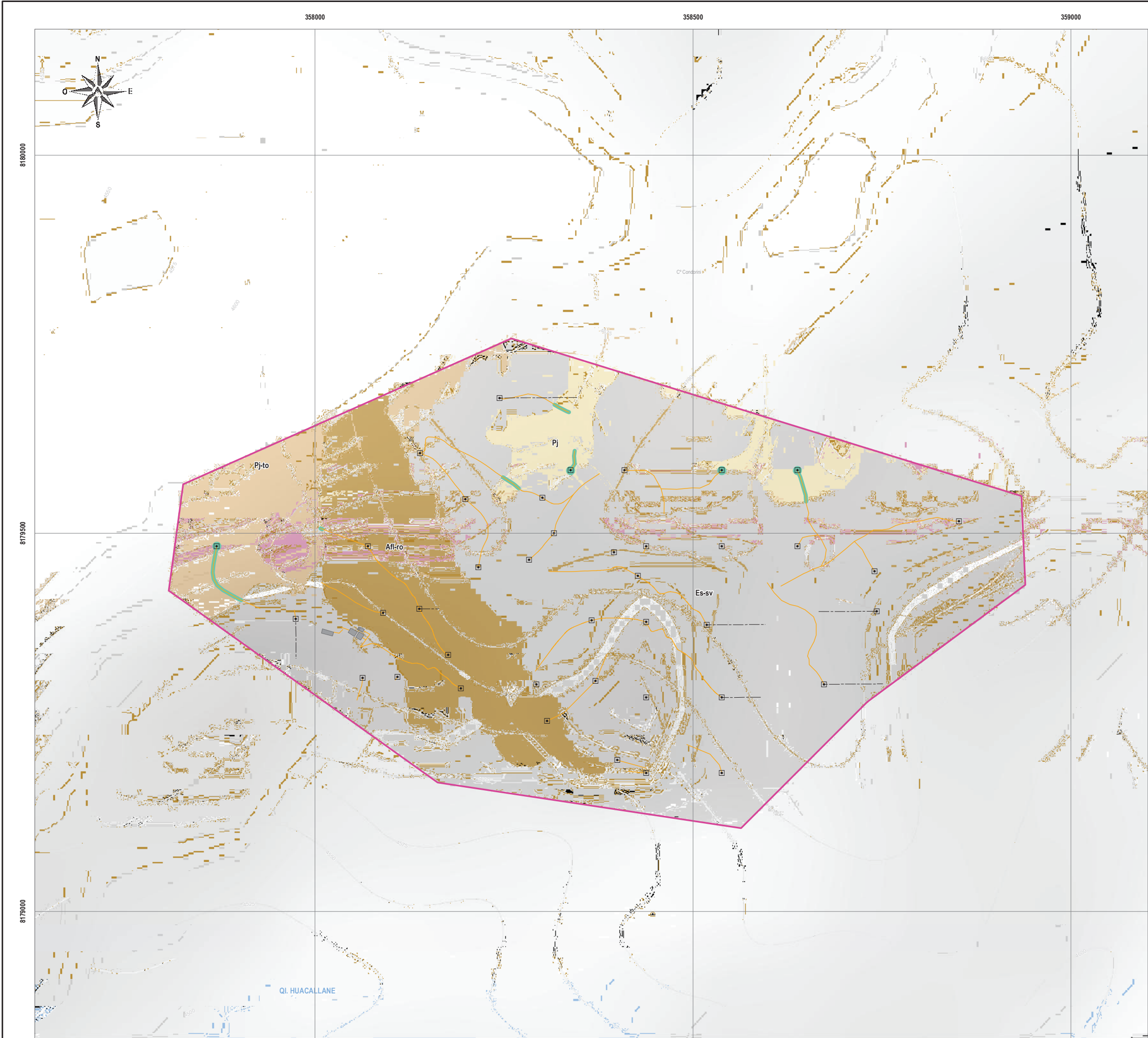
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 84 UTM ZONA 19S

CONFIDENCIAL: ESTE MAPA Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ÉL SON PROPIEDAD DE ANDDES Y DE USO EXCLUSIVO DEL CLIENTE MENCIONADO EN EL MEMBRETE. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA, ESTÁN PROHIBIDOS.

DISCIPLINA: MEDIO AMBIENTE

Nº MAPA: 6.4

REV. 1

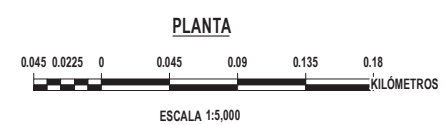


MAPA DE LOCALIZACIÓN
ESCALA 1:50,000

LEYENDA

TOPOGRAFÍA	COMPONENTES PROPUESTOS
— CURVAS DE NIVEL	□ PLATAFORMA
RED VIAL	— SONDARJE
— NACIONAL	— ACCESO
— ACCESO EXISTENTE	■ COMPONENTE AUXILIAR
ÁREAS	
— ÁREA EFECTIVA	
— ÁREA CONSIDERADA PARA LA REVEGETACIÓN	

UNIDADES DE VEGETACIÓN	
UNIDAD	SIMBOLOGÍA
Pajonal andino	Pj
Área altoandina con escasa y sin vegetación	Es-sv
Vegetación mixta (tolar-pajonal)	Pj-to
Afloramiento rocoso	Af-ro
Yaretal	Ya



NOMBRE DEL PROYECTO:		DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA KATY	
CLIENTE:	CULTINOR SAC	NOMBRE DEL MAPA:	ÁREA CONSIDERADA PARA LA REVEGETACIÓN
DISEÑADO POR:	M. TINOCO	N° PROYECTO:	2013.10.0002
REVISADO POR:	K. PEÑA	FECHA:	MAYO 2025
APROBADO POR:	L. SANTAMARÍA	N° MAPA:	6.6
SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS 84 UTM ZONA 19S	REV.	1
CONFIDENCIAL:	ESTE MAPA Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ÉL SON PROPIEDAD DE ANDDES Y DE USO EXCLUSIVO DEL CLIENTE MENCIONADO EN EL MEMBRETE. SU USO O REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA, ESTÁN PROHIBIDOS.		
DISCIPLINA:	MEDIO AMBIENTE		

**Anexo 2 Anexos del Informe de
levantamiento de observaciones del Servicio
Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
(SERFOR)**

Anexo 2.8 Lista de especies potenciales a ser desbrozadas por unidad de vegetación

LISTA DE ESPECIES POTENCIALES A SER DESBROZADAS POR UNIDAD DE VEGETACIÓN

Componente	Tiempo de componente (temporal/permanente)	Unidad de vegetación	Especies ⁽¹⁾	Tipo de hábito
Plataformas y sondeos	Temporal	Área altoandina con escasa y sin vegetación	<i>Luzula racemosa</i>	Herbácea
			<i>Anatherostipa hans-meyeri</i>	Herbácea
			<i>Anthochloa lepidula</i>	Herbácea
			<i>Cinnagrostis macrophylla</i>	Herbácea
			<i>Festuca dolichophylla</i>	Herbácea
			<i>Festuca orthophylla</i>	Herbácea
			<i>Poa macusaniensis</i>	Herbácea
			<i>Arenaria digyna</i>	Herbácea
			<i>Astragalus uniflorus</i>	Sub arbustiva
			<i>Baccharis alpina</i>	Sub arbustiva
			<i>Calandrinia acaulis</i>	Herbácea
			<i>Erigeron rosulatus</i>	Herbácea
			<i>Gentiana sedifolia</i>	Herbácea
			<i>Geranium sessiliflorum</i>	Herbácea
			<i>Hypochaeris meyeniana</i>	Herbácea
			<i>Junellia minima</i>	Herbácea
			<i>Nototriche obcuneata</i>	Herbácea
			<i>Nototriche purpurascens</i>	Herbácea
			<i>Nototriche sp2</i>	Herbácea
			<i>Parastrephia lucida</i>	Arbusto
			<i>Pycnophyllum bryoides</i>	Herbácea
			<i>Pycnophyllum molle</i>	Herbácea
			<i>Senecio melanandrus</i>	Sub arbustiva

Componente	Tiempo de componente (temporal/permanente)	Unidad de vegetación	Especies ⁽¹⁾	Tipo de hábito
			<i>Senecio nutans</i>	Arbusto
			<i>Senecio spinosus</i>	Arbusto
			<i>Stangea rhizantha</i>	Herbácea
			<i>Tarasa nototrichoides</i>	Herbácea
			<i>Tetraglochin cristatum</i>	Arbusto
			<i>Weberbaueria spathulifolia</i>	Herbácea
			<i>Werneria pectinata</i>	Herbácea
			<i>Xenophyllum ciliolatum</i>	Herbácea
		Afloramiento rocoso	<i>Cinnagrostis macrophylla</i>	Herbácea
			<i>Alchemilla pinnata</i>	Herbácea
			<i>Arenaria digyna</i>	Herbácea
			<i>Geranium sessiliflorum</i>	Herbácea
			<i>Oreomyrrhis andicola</i>	Herbácea
			<i>Parastrephia lucida</i>	Arbusto
			<i>Pycnophyllum bryoides</i>	Herbácea
			<i>Pycnophyllum molle</i>	Herbácea
			<i>Senecio rufescens</i>	Arbusto
			<i>Valeriana nivalis</i>	Herbácea
		Pajonal andino	<i>Luzula racemosa</i>	Herbácea
			<i>Calamagrostis breviaristata</i>	Herbácea
			<i>Festuca orthophylla</i>	Herbácea
			<i>Alchemilla pinnata</i>	Herbácea
			<i>Arenaria digyna</i>	Herbácea
			<i>Astragalus sp1</i>	Herbácea
			<i>Astragalus sp2</i>	Herbácea
			<i>Astragalus uniflorus</i>	Sub arbustiva
			<i>Azorella diapensioides</i>	Herbácea
			<i>Baccharis caespitosa</i>	Sub arbustiva
			<i>Brayopsis calycina</i>	Herbácea
			<i>Calandrinia acaulis</i>	Herbácea
			<i>Cerastium danguyi</i>	Herbácea
			<i>Descurainia cf. depressa</i>	Herbácea
			<i>Erigeron rosulatus</i>	Herbácea
			<i>Geranium sessiliflorum</i>	Herbácea

Componente	Tiempo de componente (temporal/permanente)	Unidad de vegetación	Especies ⁽¹⁾	Tipo de hábito
			<i>Hypochaeris meyeniana</i>	Herbácea
			<i>Junellia minima</i>	Herbácea
			<i>Lucilia Kunthiana</i>	Herbácea
			<i>Lupinus sp.</i>	Herbácea
			<i>Mancoa hispida</i>	Herbácea
			<i>Nototriche obcuneata</i>	Herbácea
			<i>Nototriche pediculariifolia</i>	Herbácea
			<i>Nototriche purpurascens</i>	Herbácea
			<i>Oreomyrrhis andicola</i>	Herbácea
			<i>Parastrephia lucida</i>	Arbusto
			<i>Perezia sp1</i>	Herbácea
			<i>Pycnophyllum bryoides</i>	Herbácea
			<i>Pycnophyllum molle</i>	Herbácea
			<i>Rockhausenia apiculata</i>	Herbácea
			<i>Rockhausenia villosa</i>	Herbácea
			<i>Senecio Candollei</i>	Herbácea
			<i>Senecio melanandrus</i>	Sub arbustiva
			<i>Senecio moqueguensis</i>	Sub arbustiva
			<i>Senecio spinosus</i>	Arbusto
			<i>Solanum acaule</i>	Herbácea
			<i>Tetraglochin cristatum</i>	Arbusto
			<i>Weberbaueria spathulifolia</i>	Herbácea
			<i>Werneria glaberrima</i>	Herbácea
		Vegetación mixta (tolar - pajonal)	<i>Luzula racemosa</i>	Herbácea
			<i>Agrostis breviculmis</i>	Herbácea
			<i>Festuca orthophylla</i>	Herbácea
			<i>Poa macusaniensis</i>	Herbácea
			<i>Azorella diapiensioides</i>	Herbácea
			<i>Baccharis caespitosa</i>	Herbácea
			<i>Calandrinia acaulis</i>	Herbácea
			<i>Erigeron rosulatus</i>	Herbácea
			<i>Geranium sessiliflorum</i>	Herbácea
			<i>Hypochaeris eriolaena</i>	Herbácea
			<i>Hypochaeris meyeniana</i>	Herbácea
			<i>Mniodes schultzii</i>	Sub arbustiva
			<i>Mniodes sp.</i>	Sub arbustiva
			<i>Neobartsia peruviana</i>	Herbácea
			<i>Nototriche obcuneata</i>	Herbácea
			<i>Nototriche pediculariifolia</i>	Herbácea
			<i>Nototriche purpurascens</i>	Herbácea

Componente	Tiempo de componente (temporal/permanente)	Unidad de vegetación	Especies ⁽¹⁾	Tipo de hábito
			<i>Parastrephia lucida</i>	Arbusto
			<i>Perezia pinnatifida</i>	Herbácea
			<i>Perezia ciliosa</i>	Herbácea
			<i>Pycnophyllum bryoides</i>	Herbácea
			<i>Pycnophyllum molle</i>	Herbácea
			<i>Senecio nutans</i>	Arbusto
			<i>Senecio rufescens</i>	Arbusto
			<i>Senecio spinosus</i>	Arbusto
			<i>Silene sp.</i>	Herbácea
			<i>Valeriana nivalis</i>	Herbácea
			<i>Werneria pectinata</i>	Herbácea
			<i>Werneria glaberrima</i>	Herbácea

Fuente:

Organizado por Anddes, 2025

Nota:

El tiempo sin cobertura vegetal es variable con un máximo de 14 meses considerando desde la etapa de construcción hasta el cierre final. Se precisa entonces que la revegetación se completará hasta el mes 14; durante el cual las áreas podrán permanecer sin cobertura vegetal.

⁽¹⁾ Se precisa que no es posible determinar con exactitud las especies que serán las retiradas durante el desbroce, ya que los trabajos de línea base están enfocados a registrar las especies por unidad de vegetación del área de estudio.

1.0 FLORA

Tabla 1.1
Especies de flora registradas cualitativamente por unidad de vegetación y estación de evaluación

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación										Césped de arroyo	
					Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar-pajonal)		Yaretal	Pajonal andino	FL-K-09	FL-K-10	
					FL-K-01	FL-K-02				FL-K-03	FL-K-04					FL-K-05
1	Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Poales	Cyperaceae	<i>Carex bonplandii</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X
3	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X
4	Poales	Cyperaceae	<i>Zamelioscirpus muticus</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
5	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X
6	Poales	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X
7	Poales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-
8	Poales	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
9	Poales	Poaceae	<i>Agrostis breviculmis</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X
10	Poales	Poaceae	<i>Anatherostipa hans-meyeri</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Poales	Poaceae	<i>Anthochloa lepidula</i>	Chojlla	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
12	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis brevistarata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
13	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis cephalantha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
14	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis ovata</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
15	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
16	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis minima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
17	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis macrophylla</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis rigescens</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
19	Poales	Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Poales	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	-	-	X	-	-	-	X	X	-	X	-	X	-
21	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
22	Poales	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
23	Poales	Poaceae	<i>Poa macusaniensis</i>	Pacoya	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
24	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapsenioides</i>	Timillo	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-
26	Apiales	Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
27	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
28	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis alpina</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
29	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
30	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
31	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
32	Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron rosulatus</i>	-	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-
33	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochoeris eriolaena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
34	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochoeris meyeniana</i>	Pillu	X	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-
35	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochoeris taraxacoides</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X
36	Asterales	Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
37	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes schultzei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
38	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación									
					Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar-pajonal)		Yaretal	Pajonal andino	Césped de arroyo
					FL-K-01	FL-K-02				FL-K-03	FL-K-04			
39	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-
40	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia pinnatifida</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
41	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia sp1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
42	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia ciliosa</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
43	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia apiculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
44	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia villosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
45	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio candollei</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-
46	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio evacoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
47	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio melanandrus</i>	Chacha coma	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-
48	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio moqueguensis</i>	Chacha coma	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
49	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio nutans</i>	Mamani mamani	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-
50	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>	Viscacha tola	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
51	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	Lluncu llunu	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
52	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>	Canlla macho	X	X	-	-	X	X	X	-	X	-
53	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-
54	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X
55	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria glaberrima</i>	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-
56	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria heteroloba</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
57	Asterales	Asteraceae	<i>Xenophyllum ciliolatum</i>	Quiwi chijura	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
58	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X
59	Brassicales	Brassicaceae	<i>Brayopsis calycina</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-
60	Brassicales	Brassicaceae	<i>Descurainia cf. depressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
61	Brassicales	Brassicaceae	<i>Mancoa hispida</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-
62	Brassicales	Brassicaceae	<i>Weberbaueria spathulifolia</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
63	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-
64	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Cerastium danguyi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
65	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum bryoides</i>	Paco-paco	X	X	-	-	X	X	X	X	X	-
66	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	Paco-paco	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-
67	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Silene sp.</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-
68	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>	Ano cebolla	X	-	-	X	-	X	X	X	X	-
69	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Stangea rhizantha</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Valeriana nivalis</i>	-	-	X	-	-	-	X	X	X	-	-
71	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus diminutivus</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
72	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus sp1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
73	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus sp2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
74	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-
75	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
76	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentianella persquarrosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
78	Geraniales	Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	Layo	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-
79	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
80	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Neobartsia peruviana</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación										Pajonal andino	Césped de arroyo
					Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar-pajonal)		Yaretal				
					FL-K-01	FL-K-02				FL-K-03	FL-K-04		FL-K-05	FL-K-06		
81	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	
82	Lamiales	Verbenaceae	<i>Junellia minima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
83	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche obtuneata</i>	Turpa	X	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	
84	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche pediculariifolia</i>	Chihuantica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
85	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche purpurascens</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	
86	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
87	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche sp2</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
88	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa nototrichoides</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
89	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	
90	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	
91	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristatum</i>	Canlla hembra	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	
92	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum acaule</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
Riqueza (N° de especies)					26	16	10	14	31	5	29	21	39	21		

Fuente:
Anddes, 2024

Tabla 1.2
Especies de flora registradas cuantitativamente por unidad de vegetación y estación de evaluación

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación											
					Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar-pajonal)		Yaretal	Pajonal andino	Césped de arroyo		
					FL-K-01	FL-K-02				FL-K-03	FL-K-04				FL-K-05	FL-K-06
1	Poales	Cyperaceae	<i>Carex bonplandii</i>	-	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	16
2	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	-	0	0	0	11	8	0	0	0	0	0	0	17
3	Poales	Cyperaceae	<i>Zameioscirpus muticus</i>	-	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	-	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	1
5	Poales	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	-	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	16
6	Poales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	-	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	5	0
7	Poales	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
8	Poales	Poaceae	<i>Agrostis breviculmis</i>	-	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	53
9	Poales	Poaceae	<i>Anatherostipa hans-meyeri</i>	-	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Poales	Poaceae	<i>Anthochloa lepidula</i>	Chojlla	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis breviaristata</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
12	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis cephalantha</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
13	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis ovata</i>	-	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0
14	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	-	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis minima</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
16	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis macrophylla</i>	-	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis rigescens</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Poales	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	-	0	0	0	0	42	51	70	0	0	136	0	0
19	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	-	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	79
20	Poales	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0
21	Poales	Poaceae	<i>Poa macusaniensis</i>	Pacoya	7	0	0	0	1	0	11	0	0	0	0	0

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación										Pajonal andino	Césped de arroyo
					Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar-pajonal)		Yaretal				
					FL-K-01	FL-K-02				FL-K-03	FL-K-04		FL-K-05	FL-K-06		
22	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0		
23	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapiensioides</i>	Timillo	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0		
24	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	-	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0		
25	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0		
26	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
27	Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron rosulatus</i>	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
28	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochoaeris meyeriana</i>	Pillu	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0		
29	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochoaeris taraxacoides</i>	-	0	0	0	11	0	0	0	0	0	29		
30	Asterales	Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
31	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>	-	7	2	24	0	97	17	57	18	0	0		
32	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia apiculata</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14		
33	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio candollei</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0		
34	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio melanandrus</i>	Chacha coma	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		
35	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio moqueguensis</i>	Chacha coma	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
36	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio nutans</i>	Mamani mamani	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0		
37	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>	Viscacha tola	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0		
38	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>	Canlla macho	0	3	0	0	0	5	0	0	5	0		
39	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>	-	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0		
40	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	-	0	0	0	11	3	0	0	0	0	14		
41	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria glaberrima</i>	-	0	0	0	0	0	2	7	0	1	0		
42	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria heteroloba</i>	-	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6		
43	Asterales	Asteraceae	<i>Xenophyllum ciliolatum</i>	Quiwi chijlura	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0		
44	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	-	0	0	0	9	0	0	0	0	0	6		
45	Brassicales	Brassicaceae	<i>Brayopsis calycina</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0		
46	Brassicales	Brassicaceae	<i>Descurainia cf. depressa</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
47	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	-	2	4	2	1	0	0	0	0	9	0		
48	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Cerastium danguyi</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
49	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum bryoides</i>	-	10	16	13	0	14	0	7	15	11	0		
50	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	Paco-paco	5	4	7	0	2	0	3	5	5	0		
51	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Silene sp.</i>	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
52	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>	Ano cebolla	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
53	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Stangea rhizantha</i>	-	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
54	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Valeriana nivalis</i>	-	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0		
55	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus sp2</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
56	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0		
57	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0		
58	Geraniales	Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	Layo	0	2	1	0	2	0	8	14	5	0		
59	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
60	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	-	0	0	0	33	0	0	0	0	0	24		
61	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche obtuneata</i>	Turpa	3	5	0	0	5	0	12	0	1	0		
62	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche pediculariifolia</i>	Chihuantica	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
63	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación										Pajonal andino	Césped de arroyo
					Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar-pajonal)		Yaretal				
					FL-K-01	FL-K-02				FL-K-03	FL-K-04		FL-K-05	FL-K-06		
64	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	-	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	22	
65	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	-	0	0	1	0	8	0	0	0	0	8	41	
66	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristatum</i>	Canlla hembra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	
Riqueza (N° de especies)					9	12	9	13	21	5	12	12	21	20		
Abundancia (N° de individuos)					41	56	85	223	241	76	191	129	241	353		

Fuente:
Anddes, 2024

2.0 FAUNA TERRESTRE

Tabla 2.1
Especies de avifauna por unidad de vegetación y estación de evaluación

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (Tolar-pajonal)		Yaretal	Pajonal	Césped de arroyo
					AV-K-01	AV-K-02				AV-K-03	AV-K-04			
1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>			0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>			0	0	0	2	0	0	0	0	0
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>		Pato Barcino	0	0	0	6	2	0	0	0	2
4	Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>		Gaviota andina	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>		Agachona de Pecho Gris	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>		Tortolita de Ala Negra	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>		Canastero Cordillerano	0	0	0	1	0	0	1	1	2
8	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>		Churrete de Ala Blanca	0	0	0	2	1	0	0	1	1
9	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>		Churrete de Ala Crema	0	0	0	3	2	0	0	0	3
10	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>		Bandurrita de Pecho Anteado	0	0	0	0	0	0	0	3	1
11	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>		Minero Común	0	0	0	0	0	0	0	4	2
12	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus atratus</i>		Jilguero negro	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>		Gorrion de collar rufo	0	0	0	0	2	0	1	3	0
14	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>		Fringilo de pecho cenizo	0	0	0	4	2	0	0	6	6
15	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>		Fringilo plomizo	0	0	0	0	0	1	0	2	3
16	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idopsar erythronotus</i>		Fringilo de Garganta Blanca	0	0	0	2	0	0	0	4	6
17	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idopsar speculifer</i>		Fringilo Glaciar	0	0	0	0	2	0	0	5	2
18	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>		Chirigüe de Lomo Brillante	0	0	0	3	0	0	0	0	0
19	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>		Golondrina Andina	2	2	3	4	2	1	3	4	5
20	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>		Carpintero Andino	0	0	0	2	0	1	2	4	3
21	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>		Perdiz de la Puna	0	0	0	0	8	0	2	2	0
Riqueza (N° de especies)						2	1	1	10	9	3	5	13	14
Abundancia (N° de individuos)						3	2	3	29	22	3	11	40	43

Fuente:
Anddes, 2024

Tabla 2.2
Especies de herpetofauna por unidad de vegetación y estación de evaluación

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (Tolar-pajonal)		Yaretal	Pajonal	Césped de arroyo
				RA-K-01	RA-K-02				RA-K-06	RA-K-07			
Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus signifer</i>	Lagartija	4	1	3	1	4	2	1	0	1	2
		<i>Liolaemus sp.</i>	Lagartija	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmorata</i>	Sapo de cuatro ojos marmóreo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Riqueza (N° de especies)				1	1	1	1	1	2	2	0	1	1
Abundancia (N° de individuos)				4	1	3	1	4	3	2	0	1	2

Fuente:

Anddes, 2024

Tabla 2.3
Especies de mamíferos mayores por unidad de vegetación y estación de evaluación

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar-pajonal)		Yaretal	Pajonal andino	Césped de arroyo
					MMY-K-01	MMY-K-02				MMY-K-06	MMY-K-07			
1	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	4 (Od)	3 (Od)	0	2 (Od)	6 (Od)	4 (Od)	0	1 (Od)	0	0
2	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Viscachita peruana	1 (Fe)	0	1 (Fe)	0	0	1 (Od)	0	1 (Fe)	0	0
Riqueza (N° de especies)					2	1	1	1	1	2	0	2	0	0

Fuente:

Anddes, 2024

Nota:

Od= Avistamiento; Fe= Fecas

Tabla 2.4
Especies de mamíferos menores terrestres por unidad de vegetación y estación de evaluación

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar-pajonal)		Yaretal	Pajonal andino	Césped de arroyo
					MMN-K-01	MMN -K-02				MMN -K-05	MMN -K-06	MMN-K-07		
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de Jelski " jukucha"	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejon boliviano	0	0	1	0	0	0	0	1	4	0
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys cf pictus</i>	Ratón de campo	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón de campo	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Riqueza (N° de especies)					1	0	3	0	0	0	0	1	1	0
Abundancia (N° de individuos)					1	0	6	0	0	0	1	4	4	0

Fuente:

Anddes, 2024

Tabla 2.5
Especies de artropofauna por unidad de vegetación y estación de evaluación

N°	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie	Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar- pajonal)		Yaretal	Pajonal andino	Césped de arroyo
					AV-K-01	AV-K-02				AV-K-06	AV-K-07			
1	Arachnida	Araneae	Lycosidae	<i>Allocosa sp</i>	1	10	0	0	0	0	0	0	2	0
2	Arachnida	Araneae	Theridiidae	<i>Theridiidae sp1</i>	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	Arachnida	Ixódida	Ixodidae	<i>Ixodidae sp1</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	Arachnida	Trombidiformes	Trombiculidae	<i>Trombiculidae sp1</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	<i>Entomobryidae sp1</i>	0	0	0	9	0	0	0	0	0	4
6	Collembola	Poduromorpha	Poduridae	<i>Poduridae sp1</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
7	Collembola	Symphyleona	Symphyleleona	<i>Symphyleleona sp1</i>	9	3	10323	3	0	0	75619	12	47	7
8	Collembola	Symphyleleona	Symphyleleona	<i>Symphyleleona sp2</i>	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
9	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp1</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculionidae sp1</i>	3	3	0	0	0	0	0	0	2	0
11	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculionidae sp2</i>	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0
12	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculionidae sp3</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
13	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculionidae sp4</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculionidae sp5</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
15	Insecta	Coleoptera	Hydraenidae	<i>Hydraenidae sp1</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp1</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp2</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
18	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp3</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
19	Insecta	Diptera	Agromyzidae	<i>Agromyzidae sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
20	Insecta	Diptera	Agromyzidae	<i>Agromyzidae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
21	Insecta	Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyiidae sp1</i>	0	0	2	6	1	0	4	0	15	11
22	Insecta	Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyiidae sp2</i>	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0
23	Insecta	Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyiidae sp3</i>	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0
24	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Chironomidae sp1</i>	0	0	0	0	4	0	10	3	45	0
25	Insecta	Diptera	Chloropidae	<i>Chloropidae sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
26	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae sp1</i>	0	0	1	23	36	0	0	0	28	16
27	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae sp2</i>	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
28	Insecta	Diptera	Ephydriidae	<i>Ephydriidae sp1</i>	0	0	0	13	0	0	0	9	0	8
29	Insecta	Diptera	Ephydriidae	<i>Ephydriidae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0
30	Insecta	Diptera	Limoniidae	<i>Limoniinae sp1</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2
31	Insecta	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp1</i>	3	1	3	4	2	0	7	0	4	3
32	Insecta	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp2</i>	1	0	0	0	8	0	4	0	3	0
33	Insecta	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp3</i>	0	0	0	0	0	0	3	8	2	0
34	Insecta	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp4</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	16	0
35	Insecta	Diptera	Mycetophilidae	<i>Mycetophilidae sp1</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	6	2
36	Insecta	Diptera	Mycetophilidae	<i>Mycetophilidae sp2</i>	0	0	0	0	7	0	0	1	0	0
37	Insecta	Diptera	Phoridae	<i>Phoridae sp1</i>	1	2	16	4	3	0	4	5	4	2
38	Insecta	Diptera	Sciaridae	<i>Sciaridae sp1</i>	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0
39	Insecta	Diptera	Simuliidae	<i>Simuliidae sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
40	Insecta	Diptera	Simuliidae	<i>Simulidae sp2</i>	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0
41	Insecta	Diptera	Sphaeroceridae	<i>Sphaeroceridae sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Insecta	Diptera	Sphaeroceridae	<i>Sphaeroceridae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
43	Insecta	Diptera	Tachinidae	<i>Tachinidae sp1</i>	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0

N°	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie	Área altoandina con escasa y sin vegetación		Afloramiento rocoso	Bofedal	Tolar	Vegetación mixta (tolar- pajonal)		Yaretal	Pajonal andino	Césped de arroyo
					AV-K-01	AV-K-02	AV-K-03	AV-K-04	AV-K-05	AV-K-06	AV-K-07	AV-K-08	AV-K-09	AV-K-10
44	Insecta	Diptera	Tachinidae	<i>Tachinidae sp2</i>	0	2	4	0	11	0	0	0	0	0
45	Insecta	Diptera	Tachinidae	<i>Tachinidae sp3</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
46	Insecta	Diptera	Tephritidae	<i>Ensina sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
47	Insecta	Diptera	Tephritidae	<i>Tephritidae sp1</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0
48	Insecta	Diptera	Tephritidae	<i>Tephritidae sp2</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
49	Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp1</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
50	Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
51	Insecta	Hemiptera	Miridae	<i>Miridae sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
52	Insecta	Hemiptera	Saldidae	<i>Saldidae sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
53	Insecta	Hemiptera	Rhopalidae	<i>Rhopalidae sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
54	Insecta	Hymenoptera	Branconidae	<i>Branconidae sp1</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
55	Insecta	Hymenoptera	Branconidae	<i>Branconidae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
56	Insecta	Hymenoptera	Branconidae	<i>Branconidae sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
57	Insecta	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
58	Insecta	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
59	Insecta	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp3</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
60	Insecta	Hymenoptera	Eulophidae	<i>Eulophidae sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
61	Insecta	Hymenoptera	Eurytomidae	<i>Eurytomidae sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
62	Insecta	Hymenoptera	Eurytomidae	<i>Eurytomidae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
63	Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctuidae sp1</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctuidae sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
65	Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctuidae sp3</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
66	Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Phulia sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0
Riqueza (N° de especies)					14	9	11	11	25	0	17	10	29	9
Abundancia (N° de individuos)					32	24	10364	70	117	0	75699	46	216	55

Fuente:
Anddes, 2024

3.0 HIDROBIOLOGÍA

Tabla 3.1
Especies de fitoplancton (N° Cel/mL) por estación de evaluación

N°	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Densidad (Cel/mL)					AR (%)
						HB-K-01	HB-K-02	HB-K-03	HB-K-04	HB-K-06	
1	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Hantzschia amphioxys</i>	0	0	0	0	100	0.44
2		Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia linearis</i>	200	0	0	0	0	0.89
3		Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	<i>Achnanthidium minutissimum</i>	0	0	400	1100	1900	15.11
4		Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Encyonema sileciacum</i>	600	0	0	0	0	2.67
5		Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Encyonopsis sp.</i>	0	0	0	0	100	0.44
6		Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Reimaeria sinuata</i>	0	0	0	0	200	0.89
7		Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia pectinalis</i>	0	0	0	200	0	0.89
8		Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria crotonensis</i>	0	0	0	1900	0	8.44
9		Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria sp.</i>	0	500	0	300	0	3.56

N°	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Densidad (Cel/mL)					AR (%)
						HB-K-01	HB-K-02	HB-K-03	HB-K-04	HB-K-06	
10		Bacillariophyceae	Fragiliales	Fragilariaceae	<i>Synedra sp.</i>	0	0	0	0	500	2.22
11		Bacillariophyceae	Fragiliales	Staurosiraceae	<i>Staurosira sp.</i>	0	0	200	400	800	6.22
12		Bacillariophyceae	Fragiliales	Staurosiraceae	<i>Staurosirella pinnata</i>	100	400	0	0	1100	7.11
13		Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria acus</i>	0	200	0	0	0	0.89
14		Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria ulna</i>	100	0	300	200	0	2.67
15		Bacillariophyceae	Mastogloiales	Achnanthaceae	<i>Achnanthes sp.</i>	1500	0	0	0	0	6.67
16		Bacillariophyceae	Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia sp.</i>	0	100	0	0	0	0.44
17		Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula sp.1</i>	400	0	0	700	0	4.89
18		Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula sp.2</i>	0	300	0	0	0	1.33
19		Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	<i>Neidium sp.</i>	0	500	0	0	0	2.22
20		Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>	100	100	0	400	300	4.00
21		Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia maior</i>	0	100	0	100	0	0.89
22		Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia subcapitata</i>	0	0	0	0	100	0.44
23		Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia viridis</i>	0	0	100	0	0	0.44
24		Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>	200	0	0	0	0	0.89
25		Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	<i>Closterium moniliferum</i>	100	0	0	0	0
26	Zygnematophyceae		Desmidiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium decoratum</i>	0	0	200	0	100	1.33
27	Zygnematophyceae		Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Mougeotia sp.</i>	0	0	0	0	100	0.44
28	Zygnematophyceae		Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Zygnema sp.</i>	0	0	0	0	400	1.78
29	Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulothrix subtilissima</i>	0	0	0	400	0	1.78
30		Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulothrix sp.</i>	0	0	0	100	0	0.44
31		Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	<i>Rivularia</i>	600	0	0	0	0	2.67
32		Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	<i>Dolichospermum sp.</i>	100	0	0	0	300	1.78
33	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	<i>Desmonostoc sp.</i>	0	0	0	0	500	2.22
34		Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	<i>Kamptonema formosum</i>	0	0	0	0	100	0.44
35		Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria sp.</i>	100	0	0	0	200	1.33
36		Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Phormidium sp.</i>	0	300	0	0	0	1.33
37		Cyanophyceae	Oscillatoriales	Sirenicapillariaceae	<i>Limnoraphis sp.</i>	300	200	0	0	200	3.11
38		Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	<i>Leptolyngbya sp.</i>	100	0	0	0	0	0.44
39		Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	<i>Pseudanabaena sp.</i>	500	0	0	600	0	4.89
40		Cyanophyceae	Synechococcales	Synechococcales	<i>Heteroleibleinia sp.</i>	0	200	0	0	0	0.89
Riqueza (N° de especies)						15	11	5	12	17	
Abundancia (N° de individuos)						5000	2900	1200	6400	7000	
Indice de Shannon - Wiener (H'log ₂)						3.28	3.25	2.19	3.08	3.42	
Indice de Simpson (1-D)						0.8554	0.8826	0.7645	0.8453	0.8679	
Equidad de Pielou (J')						0.8411	0.9392	0.9437	0.8604	0.8377	
Densidad promedio (cel/mL)						125	72.5	30	160	175	

Fuente:
Anddes, 2024

Tabla 3.2
Especies de zooplankton (N° Cel/mL) por estación de evaluación

N°	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Densidad (Cell/mL)					AR (%)
						HB-K-01	HB-K-02	HB-K-03	HB-K-04	HB-K-06	
1	Arthropoda	Maxillopoda	Harpacticoida	Indeterminado	Harpacticoida	2	0	0	0	0	11.11
2		Filisia	Aconchulinida	Euglyphidae	Trinema enchelys	0	0	3	0	1	22.22
3		Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	Arcella hemisphaerica	0	2	0	1	0	16.67
4		Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	Arcella discoides	0	0	1	0	0	5.56
5		Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	Arcella vulgaris	0	1	0	0	0	5.56
6		Lobosa	Arcellinida	Centropxyidae	Centropxyis constricta	0	0	0	1	0	5.56
7		Lobosa	Arcellinida	Centropxyidae	Centropxyis orbicularis	0	0	1	1	0	11.11
8	Nematoda	ND	ND	ND	Nemátodo ND	1	2	0	0	1	22.22
Riqueza (N° de especies)						2	3	3	3	2	
Abundancia (N° de individuos)						3	5	5	3	2	
Indice de Shannon - Wiener (H'log ₂)						0.9	1.5	1.4	1.6	1.0	
Indice de Simpson (1-D)						0.44	0.64	0.56	0.67	0.5	
Equidad de Pielou (J')						0.92	0.96	0.87	1	1	
Densidad promedio (cel/mL)						0.38	0.63	0.63	0.38	0.25	

Fuente:

Anddes, 2024

Nota:

ND: No determinado

Tabla 3.3
Especies de macroinvertebrados bentónicos (Ind/mL) por estación de evaluación

N°	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	Densidad (Cel/mL)		AR (%)
						HB-K-01	HB-K-02	
1	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Laccophilus sp.	0	1	5.26
2				Elmidae	Austrolimnius sp.	0	1	5.26
3				Elmidae	Celina sp.	1	0	5.26
4				Elmidae	Cylloepus sp.	6	1	36.84
5				Elmidae	Heterelmis sp.	1	0	5.26
6			Ceratopogonidae	Ceratopogonidae n.d.	1	0	5.26	
7			Chironomidae	Chironomidae n.d.	4	1	26.32	
8			Empididae	Chellifera sp.	0	1	5.26	
9			Muscidae	Limnophora sp.	1	0	5.26	
Riqueza (N° de especies)								
Abundancia (N° de individuos)								
Indice de Shannon - Wiener (H'log ₂)								
Indice de Simpson (1-D)								
Equidad de Pielou (J')								
Densidad promedio (Ind/mL)								

Fuente:

Anddes, 2024

Tabla 3.4
Especies de perifiton (Cel/cm²) por estación de evaluación

N°	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Densidad (Cell/mL)					AR (%)
						HB-K-01	HB-K-02	HB-K-03	HB-K-04	HB-K-06	
1	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Hantzschia amphioxys</i>	0	0	0	60	40	1.58
2		Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia linearis</i>	0	20	0	0	0	0.32
3		Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia palea</i>	0	0	0	100	20	1.90
4		Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	<i>Achnanthidium minutissimum</i>	0	0	100	0	0	1.58
5		Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	<i>Achnanthidium sp.</i>	0	0	40	80	180	4.75
6		Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Encyonema sileciacum</i>	60	0	0	0	0	0.95
7		Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Encyonema ventricosum</i>	40	0	0	0	0	0.63
8		Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Reimeria Sinuata</i>	40	0	120	0	220	6.01
9		Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria capucina</i>	200	0	0	0	0	3.16
10		Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria crotonensis</i>	120	0	0	200	160	7.59
11		Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria sp.</i>	220	0	0	0	0	3.48
12		Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	<i>Staurosira sp.</i>	40	80	100	0	0	3.48
13		Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	<i>Staurosirella pinnata</i>	160	100	0	0	80	5.38
14		Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria acus</i>	60	80	0	0	0	2.22
15		Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria ulna</i>	0	0	60	360	0	6.65
16		Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	<i>Diploneis ovalis</i>	0	40	0	100	0	2.22
17		Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula cf. capitatoradiata</i>	0	0	0	40	0	0.63
18		Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula cryptocephala</i>	0	60	0	0	0	0.95
19		Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula rhynchocephala</i>	0	20	0	0	0	0.32
20		Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula sp. 1</i>	380	180	0	220	0	12.34
21		Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula sp. 2</i>	0	220	0	0	0	3.48
22		Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia botrytis</i>	120	0	0	0	60	2.85
23		Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia viridis</i>	20	0	0	0	0	0.32
24		Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>	20	0	0	0	40	0.95
25	Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	<i>Klebsormidium sp.</i>	0	0	0	0	60	0.95
26		Zygnematophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	<i>Closterium moniliferum</i>	20	0	0	0	0	0.32
27		Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Mougeotia sp.</i>	40	0	0	0	0	0.63
28	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	<i>Stigeoclonium sp.</i>	0	80	0	0	0	1.27
29		Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	<i>Microspora sp.</i>	120	0	0	0	0	1.90
30	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	<i>Kamptonema formosum</i>	0	0	0	0	40	0.63
31		Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria sp.</i>	0	260	0	180	60	7.91
32		Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Phormidium sp.</i>	0	40	0	0	20	0.95
33		Cyanophyceae	Oscillatoriales	Sirenicapillariaceae	<i>Limnoraphis sp.</i>	140	0	0	60	0	3.16
34		Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	<i>Leptolyngbya sp.</i>	80	0	0	40	0	1.90
35		Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	<i>Planktolyngbya sp.</i>	0	0	0	0	60	0.95
36		Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	<i>Aphanocapsa sp.</i>	0	120	100	0	0	3.48
37		Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	<i>Pseudanabaena sp.</i>	0	0	0	0	140	2.22
Riqueza (N° de especies)						18	13	6	11	14	

N°	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Densidad (Cel/mL)					AR (%)
						HB-K-01	HB-K-02	HB-K-03	HB-K-04	HB-K-06	
		Abundancia (N° de individuos)				1880	1300	520	1440	1180	
		Indice de Shannon - Wiener ($H' \log_2$)				3.71	3.34	2.50	3.12	3.46	
		Indice de Simpson (1-D)				0.90	0.88	0.82	0.86	0.89	
		Equidad de Pielou (J')				0.89	0.90	0.97	0.90	0.91	
		Densidad promedio (cel/cm²)				50.81	35.14	14.05	38.92	31.89	

Fuente:
Anddes, 2024

Anexo 3.19 Especies potenciales en temporada seca

1.0 ESPECIES POTENCIALES EN TEMPORADA SECA

En esta sección se presenta información secundaria correspondiente especies de flora potenciales a ser reportadas en temporada seca.

Se precisa que la descripción del medio biológico del Proyecto comprende: a) la información primaria, recopilada en los trabajos de campo en el área donde se emplazarán los componentes del presente Proyecto, la cual fue evaluada en la temporada húmeda, entre del 22 al 26 de enero del 2024 y del 04 y 06 de abril del 2024; y de manera complementaria b) información secundaria, los registros de la línea base biológica de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Austral Challuani (DIA, 2022), evaluada en temporada seca en septiembre del 2021 la cual se presenta a continuación.

1.1 Lista de especies potenciales en temporada seca (información secundaria)

Para el muestreo de flora en el DIA Austral Challuani se empleó el método de puntos de intercepción, mediante el cual se evaluó dos (02) transectos de 50 metros por estación de evaluación, con intervalos espaciales de 1 m para efectuar los contactos de intercepción. En cada estación se registraron datos morfológicos, ecológicos y geográficos de cada espécimen, además de la identificación taxonómica, respectiva. Las unidades de vegetación utilizadas para realizar la comparación con los resultados de DIA Katy fueron bofedal, pajonal con afloramiento rocoso y pajonal andino. En la Tabla 1.1 se muestra las estaciones de muestreo para la evaluación de flora en las unidades de vegetación analizadas.

Tabla 1.1
Ubicación de estaciones de muestreo en DIA Austral Challuani

Estación de evaluación	Unidad de vegetación	Coordenadas Inicio ⁽¹⁾			Coordenadas finales ⁽¹⁾		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)	Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)
FL-AC-01	Bofedal	342 037	8 275 676	4 639	342 011	8 275 633	4 635
FL-AC-04	Pajonal con afloramiento rocoso	340 745	8 274 603	4 571	340 763	8 274 558	4 570
FL-AC-05	Pajonal andino	341 519	8 273 578	4 383	341 562	8 273 534	4 379
FL-AC-10	Pajonal con afloramiento rocoso	344 562	8 273 200	4 648	344 566	8 273 140	4 652
FL-AC-11	Pajonal con afloramiento rocoso	344 951	8 272 025	4 550	344 895	8 271 999	4 535
FL-AC-12	Pajonal con afloramiento rocoso	346 149	8 272 510	4 466	346 138	8 272 445	4 471
FL-AC-13	Pajonal andino	345 630	8 274 895	4 555	345 668	8 274 848	4 562
FL-AC-14	Pajonal andino	347 676	8 273 140	4 350	347 731	8 273 131	4 353

Fuente:

DIA Austral Challuani, 2022. Organizado por Anddes, 2025

Nota:

⁽¹⁾ Sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 19S

Como se puede ver en la Tabla 1.2, durante temporada seca se puede registrar una notable diversidad de especies de flora. En el pajonal andino, se observa una elevada diversidad florística, posiblemente atribuible a su mayor heterogeneidad microambiental y amplitud altitudinal, que favorecen el desarrollo de diversas gramíneas y herbáceas, entre las que destacan *Festuca dolichophylla*, *Stipa ichu* y *Calamagrostis rigida*, especies ampliamente distribuidas en estas unidades de vegetación. Por su parte, los bofedales albergan especies adaptadas a condiciones de alta humedad y suelos saturados, típicas de ecosistemas altoandinos húmedos, tales como *Distichia muscoides*, *Phylloscirus deserticola* y *Luzula vulcanica*, que cumplen un rol clave en la retención de agua y en la estabilidad ecológica de estas zonas. Finalmente, en el pajonal con afloramiento rocoso se desarrolla una vegetación especializada, adaptada a condiciones edáficas restrictivas y exposición directa, donde se encuentran especies como *Ephedra rupestris*, *Aciachne pulvinata*, *Juncus stipulatus* y *Belloa piptolepis*, que reflejan una alta tolerancia al estrés hídrico y térmico.

Tabla 1.2
Especies potenciales de flora en temporada seca en Puno

N°	Clasificación taxonómica				Unidades de vegetación		
	Clase	Orden	Familia	Género/ especie	Bofedal	Pajonal con afloramiento rocoso	Pajonal andino
1	Gnetopsida	Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>		X	
2	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Scirpus rigidus</i>		X	X
3	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirus deserticola</i>	X		
4	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	X		X
5	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>		X	
6	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>		X	
7	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Luzula vulcanica</i>	X		
8	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>		X	X
9	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Anatherostipa hans-meyeri</i>		X	X
10	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Stipa obtusa</i>			X
11	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis amoena</i>		X	
12	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis heterophylla</i>			X
13	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	X		
14	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis amoena</i>		X	X
15	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>		X	X
16	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis curvula</i>		X	
17	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis rigida</i>		X	X
18	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca dichoclada</i>		X	
19	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>		X	X
20	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>		X	
21	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>		X	X
22	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigida</i>		X	X
23	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca weberbaueri</i>		X	X

N°	Clasificación taxonómica				Unidades de vegetación		
					Bofedal	Pajonal con afloramiento rocoso	Pajonal andino
24	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Stipa ichu</i>		X	X
25	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia ligularis</i>		X	
26	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>		X	X
27	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella mexicana</i>		X	X
28	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella brachyphylla</i>		X	
29	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa pearsonii</i>		X	X
30	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>		X	X
31	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>			X
32	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>		X	
33	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa longifolia</i>		X	
34	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa piptolepis</i>		X	
35	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa schultzei</i>		X	
36	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>		X	
37	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron rosulatus</i>		X	X
38	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris meyeniana</i>		X	X
39	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>		X	
40	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa kunthiana</i>			X
41	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Novenia acaulis</i>		X	X
42	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>			X
43	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>		X	
44	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>		X	
45	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	X		
46	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cumulopuntia ignescens</i>			X
47	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>			
48	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>		X	X
49	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i>	X		
50	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Bougueria nubicola</i>			X
51	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	X	X	X
52	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago lamprophylla</i>			X
53	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche longirostris</i>		X	
54	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>		X	X
Total de especies					7	39	30

Fuente:

DIA Austral Challuani, 2022. Organizado por Anddes, 2025

1.2 Comparación entre temporada húmeda y seca

A continuación, se presenta cuadros comparativos de las especies de flora reportadas en temporada húmeda y en temporada seca (información secundaria) por cada unidad de vegetación.

Tal como se muestra en la Tabla 1.3, para la unidad de vegetación bofedal, se reportaron únicamente cinco (05) especies en común para la DIA Katy y la DIA Austral Challuani. Esta baja coincidencia podría deberse a que, pese a encontrarse en la misma región, existe una alta variabilidad de especies dentro de una misma unidad de vegetación. Una situación similar se observa en la unidad de vegetación pajonal con afloramiento rocoso, donde, según la Tabla 1.4, solo se comparten tres (03) especies. En el caso de la unidad pajonal andino, se registran seis (06) especies en común, como se indica en la Tabla 1.5.

En términos generales, se observa una mayor riqueza de especies durante la temporada húmeda en comparación con la temporada seca, lo cual se puede deber a que las condiciones húmedas favorecen el crecimiento, floración y regeneración de las plantas, lo que a su vez permite registrar una mayor diversidad vegetal durante este periodo.

Es importante señalar que, no se consideró como información secundaria al proyecto "Construcción de la Red Vial Departamental – Distrito de Lloque (C.P. San Cristóbal de Torata – C.P. Huarina), Distrito de Matalaque, Provincia General Sánchez Cerro, Región Moquegua", ya que, de acuerdo con lo revisado en su línea base biológica, no especifica la metodología empleada, ni coordenadas, ni fecha de evaluación (por lo que no se sabe con exactitud si corresponde a temporada seca), además precisan que la caracterización de flora se realizó con información secundaria de un proyecto aprobado el 09.07.2019, por lo cual se infiere que dicha información es mayor de 5 años de antigüedad, no considerándose representativo para la presente evaluación.

Tabla 1.3
Especies potenciales de flora para la unidad de vegetación Bofedal

N°	Orden	Familia	Especie	Fuente de información		Temporada de evaluación	
				A	B	TH	TS
1	Poales	Cyperaceae	<i>Carex bonplandii</i>	X	-	X	-
2	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirus deserticola</i>	X	X	X	X
3	Poales	Cyperaceae	<i>Zameioscirus muticus</i>	X	-	X	-
4	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	X	X	X	X
5	Poales	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	X	-	X	-
6	Poales	Juncaceae	<i>Luzula vulcanica</i>	-	X	-	X
7	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	X	X	X	X
8	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis rigescens</i>	X	-	X	-
9	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	X	-	X	-
10	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	X	-	X	-
11	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	X	-	X	-
12	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	X	X	X	X
13	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	X	-	X	-
14	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	X	X	X	X
15	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i>	-	X	-	X
Total de especies				8	7	8	7

Fuente:

Línea base biológica de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera Katy, DIA Austral Challuani, 2022. Organizado por Anddes, 2025.

Leyenda:

TH=Temporada Húmeda

TS= Temporada Seca

A = LBB del proyecto Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera Katy.

B = LBB de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto Austral Challuani.

X = Presencia

- = Ausencia

Tabla 1.4

Especies potenciales de flora para la unidad de vegetación Pajonal con afloramiento rocoso

N°	Orden	Familia	Especie	Fuente de información		Temporada de evaluación	
				A	B	TH	TS
1	Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	-	X	-	X
2	Poales	Cyperaceae	<i>Scirpus rigidus</i>	-	X	-	X
3	Poales	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	-	X	-	X
4	Poales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	-	X	-	X
5	Poales	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	-	X	-	X
6	Poales	Poaceae	<i>Anatherostipa hans-meyeri</i>	-	X	-	X
7	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis amoena</i>	-	X	-	X
8	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis amoena</i>	-	X	-	X
9	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	-	X	-	X
10	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis curvula</i>	-	X	-	X
11	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis rigida</i>	-	X	-	X
12	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis macrophylla</i>	X	-	X	-
13	Poales	Poaceae	<i>Festuca dichoclada</i>	-	X	-	X
14	Poales	Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>	-	X	-	X
15	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	-	X	-	X
16	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigida</i>	-	X	-	X
17	Poales	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	-	X	-	X
18	Poales	Poaceae	<i>Festuca weberbaueri</i>	-	X	-	X
19	Poales	Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	-	X	-	X
20	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia ligularis</i>	-	X	-	X
21	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	-	X	-	X
22	Poales	Poaceae	<i>Nassella mexicana</i>	-	X	-	X
23	Poales	Poaceae	<i>Nassella brachyphylla</i>	-	X	-	X
24	Poales	Poaceae	<i>Poa pearsonii</i>	-	X	-	X
25	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapsioides</i>	-	X	-	X
26	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	-	X	-	X
27	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa longifolia</i>	-	X	-	X
28	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa piptolepis</i>	-	X	-	X
29	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa schultzei</i>	-	X	-	X
30	Apiales	Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	X	-	X	-
31	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>	-	X	-	X
32	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris meyeniana</i>	-	X	-	X
33	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	-	X	-	X
34	Asterales	Asteraceae	<i>Novenia acaulis</i>	-	X	-	X
35	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>	X	-	X	-
36	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>	X	-	X	-

N°	Orden	Familia	Especie	Fuente de información		Temporada de evaluación	
				A	B	TH	TS
37	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>	-	-	-	-
38	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	X	X	X	X
39	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>	-	X	-	X
40	Caryophyllale	Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	X	-	X	-
41	Caryophyllale	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum bryoides</i>	X	-	X	-
42	Caryophyllale	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	X	X	X	X
43	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Valeriana nivalis</i>	X	-	X	-
44	Geraniales	Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	X	-	X	-
45	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	-	X	-	X
46	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche longirostris</i>	-	X	-	X
47	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	X	X	X	X
Total de especies				11	38	11	38

Fuente:

Línea base biológica de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera Katy, DIA Austral Challuani, 2022. Organizado por Anddes, 2025.

Leyenda:

TH=Temporada Húmeda

TS= Temporada Seca

A = LBB del proyecto Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera Katy.

B = LBB de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto Austral Challuani.

X = Presencia

- = Ausencia

Tabla 1.5**Especies potenciales de flora para la unidad de vegetación Pajonal andino**

N°	Orden	Familia	Especie	Fuente de información		Temporada de evaluación	
				A	B	TH	TS
1	Poales	Cyperaceae	<i>Scirpus rigidus</i>	-	X	-	X
2	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	-	X	-	X
3	Poales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	X	-	X	-
4	Poales	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	-	X	-	X
5	Poales	Poaceae	<i>Anatherostipa hans-meyeri</i>	-	X	-	X
6	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis breviaristata</i>	X	-	X	-
7	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis heterophylla</i>	-	X	-	X
8	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis amoena</i>	-	X	-	X
9	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	-	X	-	X
10	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis rigida</i>	-	X	-	X
11	Poales	Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>	-	X	-	X
12	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	-	X	-	X
13	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigida</i>	-	X	-	X
14	Poales	Poaceae	<i>Festuca weberbaueri</i>	-	X	-	X
15	Poales	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	X	-	X	-
16	Poales	Poaceae	<i>Stipa obtusa</i>	-	X	-	X
17	Poales	Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	-	X	-	X
18	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	-	X	-	X

N°	Orden	Familia	Especie	Fuente de información		Temporada de evaluación	
				A	B	TH	TS
19	Poales	Poaceae	<i>Nassella mexicana</i>	-	X	-	X
20	Poales	Poaceae	<i>Poa pearsonii</i>	-	X	-	X
21	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>	X	X	X	X
22	Apiales	Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	X	-	X	-
23	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	-	-	-	-
24	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	X	-	X	-
25	Asterales	Asteraceae	<i>Belloa kunthiana</i>	-	X	-	X
26	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	-	X	-	X
27	Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron rosulatus</i>	X	X	X	X
28	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris meyeniana</i>	X	X	X	X
29	Asterales	Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i>	X	-	X	-
30	Asterales	Asteraceae	<i>Novenia acaulis</i>	-	X	-	X
31	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>	X	-	X	-
32	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia sp1</i>	X	-	X	-
33	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia apiculata</i>	X	-	X	-
34	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia villosa</i>	X	-	X	-
35	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio candollei</i>	X	-	X	-
36	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio melanandrus</i>	X	-	X	-
37	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio moqueguensis</i>	X	-	X	-
38	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>	X	X	X	X
39	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria glaberrima</i>	X	-	X	-
40	Brassicales	Brassicaceae	<i>Brayopsis calycina</i>	X	-	X	-
41	Brassicales	Brassicaceae	<i>Descourainia cf. depressa</i>	X	-	X	-
42	Brassicales	Brassicaceae	<i>Mancoa hispida</i>	X	-	X	-
43	Brassicales	Brassicaceae	<i>Weberbaueria spathulifolia</i>	X	-	X	-
44	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cumulopuntia ignescens</i>	-	X	-	X
45	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	X	-	X	-
46	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Cerastium danguyi</i>	X	-	X	-
47	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum bryoides</i>	X	-	X	-
48	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	X	X	X	X
49	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>	X	-	X	-
50	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus sp1</i>	X	-	X	-
51	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus sp2</i>	X	-	X	-
52	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>	X	-	X	-
53	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	X	-	X	-
54	Geraniales	Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	X	-	X	-
55	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Bouguerua nubicola</i>	-	X	-	X
56	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	-	X	-	X
57	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago lamprophylla</i>	-	X	-	X
58	Lamiales	Verbenaceae	<i>Junellia minima</i>	X	-	X	-
59	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche obcuneata</i>	X	-	X	-
60	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche pediculariifolia</i>	X	-	X	-
61	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche purpurascens</i>	X	-	X	-
62	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	X	X	X	X

N°	Orden	Familia	Especie	Fuente de información		Temporada de evaluación	
				A	B	TH	TS
63	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristatum</i>	X	-	X	-
64	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum acaule</i>	X	-	X	-
Total de especies				39	30	39	30

Fuente:

Línea base biológica de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera Katy, DIA Austral Challuani, 2022. Organizado por Anddes, 2025.

Leyenda:

TH=Temporada Húmeda

TS= Temporada Seca

A = LBB del proyecto Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera Katy.

B = LBB de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto Austral Challuani.

X = Presencia

- = Ausencia

Anexo 6.7 Plan de rescate y reubicación

1.0 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

El presente proyecto tiene una duración estimada de hasta 19 meses, con 40 plataformas propuestas y abarca un área de emplazamiento menor a 10 ha. Estas plataformas se emplazan principalmente en la unidad de vegetación área altoandina con escasa y sin vegetación (30 de las 40 plataformas propuestas), seguido del afloramiento rocoso (6 plataformas), vegetación mixta (tolar-pajonal) (1 plataforma) y finalmente la unidad de vegetación pajonal con 3 plataformas. De acuerdo con los trabajos de campo, en estas unidades de vegetación se han identificado especies en categoría de conservación y/o endémicas; sin embargo, se han propuesto medidas de manejo para la etapa de construcción, el cual consiste en un reconocimiento preliminar en las áreas a desbrozar y, de encontrarse alguna especie de flora en estado de protección y/o endémica, dicho componente se reubicará considerando lugares cercanos, dentro del área efectiva.

En este sentido, es preciso mencionar que, el presente plan de rescate ha sido incluido únicamente de manera preventiva, ya que, de acuerdo con lo mencionado en el párrafo anterior, se prevé que no habrá presencia de especies en categoría de conservación y/o sensibles en la misma ubicación donde se establecerán los componentes propuestos.

A continuación, se describe el plan de rescate y reubicación para las especies en categoría de protección y/o endémicas de flora.

1.1 Ubicación del área receptora

Para asegurar el éxito del rescate y reubicación de especies, los sitios seleccionados deben ser similares al hábitat original, ubicados en zonas contiguas, seguras y sin perturbaciones, con características como tipo de unidad de vegetación, además debe permitir la conectividad ecológica, evitando barreras geográficas. Para ello es preciso mencionar que los componentes del Proyecto se emplazan principalmente en la unidad de vegetación área altoandina con escasa y sin vegetación, seguido del afloramiento rocoso, vegetación pajonal y finalmente la unidad de vegetación mixta (tolar-pajonal). En función de los criterios establecidos, se propone cuatro (04) zonas de reubicación ubicada dentro del área de influencia ambiental directa, correspondiente a cada unidad donde se emplazarán los componentes. La zona propuesta tiene una dimensión de 20 x 20 metros cuadrados, acorde con la escala reducida del proyecto, las coordenadas de sus vértices se detallan en la Tabla 1.1 y en el Mapa 6.4.

Tabla 1.1
Ubicación de área receptora potencial de flora rescatadas

Unidad de vegetación	Vértices	Coordenadas UTM WGS 84 - 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Área altoandina con escasa y sin vegetación	1	357 748	8 179 230
	2	357 745	8 179 230

Unidad de vegetación	Vértices	Coordenadas UTM WGS 84 - 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
	3	357 766	8 179 250
	4	357 768	8 179 231
Afloramiento rocoso	1	356 931	8 179 770
	2	357 928	8 179 787
	3	357 953	9 179 785
	4	357 956	8 179 769
Pajonal andino	1	358 085	8 179 702
	2	358 087	8 179 718
	3	358 103	8 179 715
	4	358 100	8 179 702
Vegetación mixta (tolar - pajonal)	1	358 390	8 179 818
	2	358 390	8 179 836
	3	358 412	8 179 835
	4	358 413	8 179 818

Fuente:

Organizado por Anddes, 2025

1.2 *Especies potenciales a ser rescatadas*

Los trabajos de rescate y reubicación de especies de flora serán enfocados a las especies en categoría de protección y/o endémicas según normativa nacional o internación vigentes. En ese sentido, en la Tabla 1.2 se presenta la lista de especies en protección, reportadas en las unidades de vegetación área altoandina con escasa y sin vegetación, afloramiento rocoso, vegetación mixta (tolar-pajonal) y pajonal.

Se realizará un inventario detallado de todos los ejemplares que serán rescatados y reubicados, especificando su estado de desarrollo; brote, plántulas, etc.

Es importante precisar que, se priorizará la medida de manejo (indicado en la Tabla 6.1) que evite la afectación directa a la flora endémica y/o protegida.

Tabla 1.2**Lista de especies de plantas protegidas y/o endémicas**

Especie	Área altoandina con escasa y sin vegetación	Afloramiento rocoso	Pajonal andino	Vegetación mixta (tolar - pajonal)
<i>Azorella diapsioides</i>			X	X
<i>Perezia pinnatifida</i>				X
<i>Senecio nutans</i>	X			X
<i>Valeriana nivalis</i>		X		X
<i>Solanum acaule</i>			X	
<i>Werneria pectinata</i>	X			X
<i>Werneria glaberrima</i>			X	X
<i>Xenophyllum ciliolatum</i>	X			
<i>Pycnophyllum molle</i>	X	X	X	X
<i>Stangea rhizantha</i>	X			

Fuente:

Organizado por Anddes, 2025

1.3 Técnicas de rescate y traslado

A continuación, se detallan las actividades que deberán ser realizadas para el rescate y traslado de especies sensibles de flora según el hábito de la especie. Cabe precisar que las actividades se harán gradualmente en la medida que distintas obras del Proyecto sean ejecutadas.

- La remoción de individuos se debe realizar de manera manual, evitando la sobrecarga y de preferencia en horarios vespertinos para evitar el estrés hídrico por exposición de raíces durante las horas más calurosas del día.
- Los ejemplares se extraerán de su medio con suficiente sustrato, procurando que las raíces de cada individuo queden envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en cajas de cartón, para posteriormente ser transportados en carretillas o vehículo, según sus dimensiones, hasta su traslado y trasplantado a los sitios definitivos.
- La técnica de trasplante:
 1. Las plantas se deberán obtener con cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas.
 2. La forma de traslado de las plantas al lugar de trasplante se llevará a cabo, de acuerdo con el tamaño de la planta, así como de lo distante y accesible que este el sitio, como se propone a continuación.
 - Traslado de plantas con bolsas: Se asegurará un estibado adecuado, dejando espacio suficiente para evitar movimientos durante el transporte. No se apilarán más de dos niveles y se cuidará que tallos y hojas no sufran dobleces ni daños.
 - Acarreo de plantas en carretilla: Recomendado para distancias cortas, utilizando cajas o huacales transportados en carretillas. Se debe asegurar que las plantas estén bien acomodadas y con el menor movimiento posible durante el traslado.
- Cuando el trasplante es a raíz desnuda, lo más importante es cuidar que la planta se introduzca a la cepa de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla
- El inicio del tallo debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco debajo,

para prevenir un asentamiento del sustrato.

- Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe enterrar el contenedor o envase (plástico o cartón) en el que se envolvió la raíz al momento de extraerse de su sitio de origen.
- El riego se realizará en las horas de menor insolación, muy temprano o por la tarde.

1.4 **Mantenimiento**

Se llevarán a cabo actividades de mantenimiento post-reubicación como riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones.

En lo referente a la frecuencia de las actividades de riego no se tienen reglas establecidas con exactitud, esto dependerá del requerimiento de la flora reubicada y la unidad de vegetación a la que corresponde. Se debe tener en cuenta que la mayoría de los componentes se ubicará en la unidad área altoandina con escasa o sin vegetación y afloramiento rocoso, por lo que el requerimiento de agua para especies de estas zonas podría ser mínimo. Generalmente el sustrato, el calor y la intensidad de la luz del sol de cada estación del año determinarán con qué frecuencia se debe regar. En temporada seca se puede regar a punto de saturación cada 10 o 15 días y en los meses de invierno cada 20 o 30 días en días soleados. El riego será aplicado por un período de 02 meses después de la reubicación aproximadamente, dependiendo de la temporada.

Las actividades incluirán inspecciones mensuales hasta, para evaluar el estado fitosanitario, la supervivencia y mortalidad de los ejemplares, así como la aparición de especies invasoras. Asimismo, se contempla el recalce de plantas, poda de ser necesario, y la protección física del área mediante cercado para evitar el ingreso de personal no autorizado.

Estas actividades se realizarán hasta finalizar el proyecto, o en su defecto será la autoridad reguladora quien determinará el final de las actividades de cierre y post-cierre, el cual estará sujeto al DS N°042-2017-EM, Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera.

1.5 **Indicadores de seguimiento**

Los indicadores de seguimiento establecidos en la Tabla 1.3 permiten controlar y evaluar las áreas de rescate.

Cabe señalar que la cobertura no es una medida de éxito, ya que lo que busca el plan de rescate de flora es velar por el individuo rescatado, más no busca revegetar el área receptora.

Tabla 1.3
Indicadores de seguimiento para la flora rescatada

Actividad	Indicadores de Seguimiento de Éxito
Extracción de ejemplares	N° de ejemplares extraídos
	N° de individuos óptimamente extraídos / N° de individuos extraídos
	Ejemplares con óptimas condiciones a ser replantados / N°. de ejemplares extraídos
Indicador de éxito	% Supervivencia de ejemplares replantados

Actividad	Indicadores de Seguimiento de Éxito
	N° de individuos replantados sobrevivientes
	% especies invasoras
	Estado fenológico

Fuente:

Organizado por Anddes, 2025

2.0 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

Antes de la ejecución del Plan de rescate y reubicación de fauna se implementará un Plan de Ahuyentamiento controlado de fauna silvestre, como medida preventiva previa al inicio de las actividades de construcción. Este consistirá en inducir el desplazamiento gradual de los individuos mediante métodos no invasivos, como la reproducción de sonidos de rapaces (playbacks) y la generación de ruidos temporales. Estas acciones buscan minimizar la afectación directa sobre la fauna, favoreciendo su desplazamiento hacia zonas seguras.

Se precisa que el cronograma de implementación del Plan de Ahuyentamiento será concurrente con el inicio de las actividades de construcción del proyecto, a fin de garantizar su eficacia como medida preventiva. En caso de que el ahuyentamiento no resulte efectivo, se procederá con la ejecución del plan de rescate y reubicación, donde se contará con un (01) biólogo especialista en herpetofauna, colegiado y con una experiencia mínima de tres (03) años en muestreos biológicos de campo.

Las medidas de rescate de fauna silvestre estarán dirigidas principalmente a especies de baja movilidad y a aquellas que, tras el ahuyentamiento previo a las actividades de construcción, no logren desplazarse por sí mismas.

2.1 Plan de rescate para fauna de poca movilidad

A fin de evitar la posible afectación a la fauna de poca movilidad (herpetofauna) en el área donde se habilitará un componente del Proyecto, se realizará una visita previa antes de iniciar las actividades en las zonas a intervenir, a fin de realizar una identificación de las potenciales especies a rescatar. En el caso de registrar individuos sensibles de poca movilización, se ejecutará lo siguiente:

2.1.1 Zonas de reubicación

La reubicación se realizará únicamente en sitios previamente definidos, ecológicamente similares al hábitat original, que estén contiguos, sin perturbaciones. Estos sitios deben ofrecer condiciones adecuadas para la supervivencia, no estar sujetos a amenazas o presiones ambientales. Estos serán, de preferencia, las áreas de reubicación de especies de flora (ver Mapa 6.4), ya que serán áreas no intervenidas, que se ubicarán en las mismas unidades de vegetación donde se encontrarán las especies de fauna y que serán constantemente monitoreadas. En la Tabla 1.4 se muestran los puntos de reubicación.

Se implementarán monitoreos frecuentes, especialmente en las fases tempranas tras la liberación, con periodicidad mensual, para evaluar la adaptación de los ejemplares, posibles fugas, y el éxito reproductivo en el nuevo entorno. Esta información servirá como sistema de alerta temprana para ajustar las estrategias de manejo y garantizar la efectividad de las

medidas aplicadas.

Tabla 1.4

Ubicación de puntos de reubicación de fauna rescatada

Punto de reubicación	Unidad de vegetación	Coordenadas UTM WGS 84 - 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Resc-K-01	Área altoandina con escasa y sin vegetación	357 755	8 179 241
Resc-K-02	Afloramiento rocoso	358 094	8 179 708
Resc-K-03	Pajonal andino	358 401	8 179 826
Resc-K-04	Vegetación mixta (tolar - pajonal)	357 943	8 179 776

Fuente:

Organizado por Anddes, 2025

2.1.2 Cronograma

Las capturas se ejecutarán en coordinación con el avance progresivo de las actividades de construcción, empleando caminatas silenciosas antes de la habilitación de cada componente del proyecto.

2.1.3 Metodología

Se realizará la búsqueda activa mediante el movimiento de piedras, vegetación y otros elementos que puedan actuar como refugio. Una vez ubicado un ejemplar, el especialista lo rodeará cuidadosamente, evitando su ingreso a áreas de difícil acceso. Si es necesario, se cubrirá posibles escondites para facilitar su captura.

Durante el manejo, las especies capturadas serán sexadas, medidas, pesadas y evaluadas para registrar su estado de salud (presencia de ácaros, cicatrices, muda, regeneración de partes corporales, etc.). Mientras esperan ser transportadas, se mantendrán en jaulas cubiertas con tela, protegidas de condiciones climáticas adversas y con ventilación adecuada. La liberación deberá realizarse en días con condiciones ambientales óptimas, evitando el estrés innecesario. No se permitirá el transporte en maleteros cerrados ni su permanencia en vehículos expuestos al calor.

Para la manipulación, el personal deberá usar vestimenta sencilla, sin accesorios, botones o colores llamativos, a fin de evitar enredos o causar estrés a los animales. El equipo de rescate contará con los implementos mínimos necesarios para el manejo adecuado de las especies en cautiverio temporal.

Se describen las actividades específicas de rescate y reubicación dirigidas exclusivamente a la herpetofauna, considerando que este grupo presenta una mayor vulnerabilidad debido a su limitada movilidad.

Metodología Reptiles y Anfibios

- Un equipo de 2 a 3 personas, liderados por un biólogo especialista, removerá piedras y vegetación para localizar a los ejemplares. Se utilizará el método de desconcierto-persecución-captura, priorizando la captura manual cuidadosa, inmovilizando la cabeza del animal para evitar lesiones. Es obligatorio el uso de guantes para la manipulación. Los reptiles serán clasificados taxonómicamente, registrados fotográficamente y transportados en cajas plásticas aireadas y a la sombra, hasta un sitio previamente seleccionado, ecológicamente similar y ubicado cerca de su hábitat original.
- Los anfibios (ranas, sapos) serán capturados y colocados individualmente en bolsas tipo ziploc con sustrato húmedo para conservar la humedad corporal, crucial para su supervivencia. Las bolsas se mantendrán cerradas, alejadas del sol y sin dañar extremidades. Los renacuajos se transportarán en frascos con agua del mismo lugar donde fueron colectados. En el caso de ejemplares de mayor tamaño, se utilizarán recipientes plásticos con orificios de ventilación. Antes de su liberación, se realizará su identificación taxonómica, acompañada de registro fotográfico (la identificación estará a cargo de un biólogo especialista en herpetofauna). Los reptiles serán liberados durante el día, en áreas con condiciones similares a su hábitat original. Para ello, se abrirá el costal o recipiente al ras del suelo, permitiendo que el animal salga por sí mismo sin manipulación adicional.