

CAPÍTULO I - RESUMEN EJECUTIVO ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
2.1.	Antecedentes.....	3
2.2.	Objetivo y justificación del Proyecto.....	10
2.3.	Localización geográfica y política del Proyecto.....	11
2.4.	Área efectiva del Proyecto.....	12
2.5.	Área de influencia ambiental y social.....	14
2.6.	Cronograma e inversión del Proyecto.....	16
2.7.	Descripción de la etapa de construcción / habilitación, operación y mantenimiento	19
2.8.	cierre y post cierre.....	37
3.	LÍNEA BASE.....	39
3.1.	Descripción del Medio Físico.....	40
3.2.	Descripción del Medio Biológico.....	57
3.3.	Descripción y caracterización de los aspectos sociales, económicos, culturales y antropológicos de la población ubicada en el área de influencia social del proyecto	75
3.4.	Arqueología y patrimonio cultural.....	79
4.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	79
4.1.	Mecanismos de participación ciudadana implementados.....	80
4.2.	Relación de autoridades locales.....	82
5.	DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES.....	82
5.1.	Descripción de impactos socio ambientales.....	83
5.2.	Conclusiones.....	91
6.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	91
6.1.	Medidas de Prevención y Mitigación de la calidad del aire.....	92
6.2.	Medidas de Prevención y Mitigación de los niveles de Ruido.....	93

6.3.	Medidas de Prevención y Mitigación de Suelos	94
6.4.	Medidas de Prevención y Mitigación de Calidad de Agua Superficial	95
6.5.	Manejo y disposición final de lodos de perforación	97
6.6.	Manejo y disposición de los desmontes.....	97
6.7.	Manejo y disposición final de las aguas residuales	98
6.8.	Medidas de Prevención y Mitigación de Calidad Agua Subterránea	98
6.9.	Medidas de Prevención y Mitigación de Flora y Fauna (terrestre y/o acuática).....	99
6.10.	Manejo y características de las áreas de almacenamiento y detalle de los procedimientos para prevención y mitigación en caso de derrames	99
6.11.	Medidas de seguridad y equipos de protección personal.....	100
6.12.	Protección y/o conservación de restos o áreas arqueológicas.....	100
6.13.	Medidas a implementar para el manejo de aspectos e impactos ambientales identificados en las etapas del Proyecto	101
6.14.	Plan de Vigilancia ambiental.....	103
6.15.	Plan de Minimización y manejo de residuos sólidos	119
6.16.	Plan de contingencias.....	123
6.17.	Protocolo de relacionamiento	124
6.18.	Plan de cierre / actividades de cierre	124
6.19.	Post cierre	132
6.20.	Presupuesto para la implementación del plan de manejo ambiental	133
7.	CONSULTORA	134
7.1.	Empresa Consultora	134
7.2.	Relación de profesionales que realizaron el estudio	134

CAPÍTULO I RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCIÓN

CONSORCIO MINERO PALCAWANKA S.A.C. (en adelante CMP), es una empresa dedicada a las actividades mineras, cuya política es implementar todos los trabajos que desarrolla con “responsabilidad social y ambiental” para favorecer el “desarrollo sostenible” que demanda la sociedad moderna, respetando los factores culturales del entorno social.

CMP tiene previsto realizar actividades de exploración minera en el proyecto de exploración minera Palcawanka, ubicado en el distrito de Palca, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Datos generales

Proyecto de Exploración Minera Palcawanka, en adelante Proyecto o proyecto Palcawanka.

CMP tiene como representante legal a Carlos Javier Cavallero Behr, identificado con DNI N° 07831956, cuyo poder se encuentra inscrito en el asiento C00005 de la partida N° 13362934 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima.

2.1.2. Antecedentes del área efectiva y área de influencia directa

A. Labores mineras no rehabilitadas

De la inspección realizada durante el año 2014 dentro del polígono del área de la concesión minera PALCAWANKA, se identificó la presencia de seis (06) labores mineras no rehabilitadas, clasificadas como cateos de generadores desconocidos de los años 60 y 70.

B. Pasivos ambientales

De acuerdo con la última actualización del inventario de pasivos (R.M. N° 010-2019-MEM/DM), cuya fecha de publicación fue el 12 de enero del 2019, no se identificaron pasivos ambientales mineros, dentro de la concesión minera PALCAWANKA.

2.1.3. Derechos o concesiones mineras

CONSORCIO MINERO PALCAWANKA S.A.C., empresa inscrita en la Partida Electrónica N° 13362934 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima, cuenta con la titularidad de la concesión minera PALCAWANKA. (Código: 010214305). Se adjunta la partida electrónica de la concesión minera en el Anexo N° 2 de la presente Modificatoria.

En el siguiente cuadro se indican las coordenadas UTM – WGS84 (Zona 18 Sur) de los vértices de la concesión minera que forma parte del proyecto Palcawanka.

Cuadro N° 1
Concesión minera involucrada en el proyecto Palcawanka

Concesión Minera	Vértice	Coordenadas UTM Datum WGS84-18 S	
		Este (m)	Norte (m)
PALCAWANKA Código: 010214305 800,00 ha	V-1	501 776,03	8 603 631,46
	V-2	501 776,03	8 602 631,45
	V-3	502 776,01	8 602 631,45
	V-4	502 776,02	8 600 631,45
	V-5	499 776,46	8 600 631,75
	V-6	499 776,45	8 603 631,78

FUENTE: INGEMMET

2.1.4. Componentes no cerrados

El proyecto Palcawanka cuenta con certificaciones ambientales previas, en los siguientes cuadros se muestra el estado actual de los componentes aprobados hasta la fecha.

Cuadro N° 2
Estado actual de plataformas del proyecto Palcawanka

Ítem	Código de plataforma	Coordenadas. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Instrumento de aprobación	Estado actual de plataforma
		Este (m)	Norte (m)			
1	P-1	501 454	8 601 372	3 740	1er ITS de la 1ra Mod. DIA	Ejecutada / Cerrada
2	P-2	501 385	8 601 447	3 775	1er ITS de la 1ra Mod. DIA	Ejecutada / Cerrada
3	P-3	500 642	8 601 723	4 025	DIA	Ejecutada / Cerrada
4	P-4	500 810	8 601 680	4 025	DIA	Ejecutada / Cerrada
5	P-5	500 700	8 601 580	4 060	DIA	Ejecutada / Cerrada
6	P-6	500 941	8 601 721	3 970	DIA	Ejecutada / Cerrada
7	P-7	500 707	8 601 796	4 050	DIA	Ejecutada / Cerrada
8	P-8	501 114	8 601 860	3 925	DIA	Ejecutada / Cerrada
9	P-9	500 968	8 601 855	3 960	DIA	Ejecutada / Cerrada
10	P-10	500 843	8 601 874	4 020	DIA	Ejecutada / No cerrada
11	P-11	500 717	8 601 893	4 075	DIA	Ejecutada / Cerrada
12	P-12	500 589	8 601 962	4 090	DIA	Ejecutada / Cerrada
13	P-13	500 457	8 602 044	4 125	DIA	Ejecutada / Cerrada
14	P-14	500 410	8 602 200	4 170	DIA	Ejecutada / Cerrada
15	P-15	500 748	8 602 243	4 125	1ra Modificatoria DIA	Ejecutada / Cerrada
16	P-16	501 301	8 601 446	3 820	1er ITS de la 1ra Mod. DIA	Ejecutada / Cerrada
17	P-17	501 281	8 601 523	3 825	1er ITS de la 1ra Mod. DIA	Ejecutada / Cerrada
18	P-18	501 189	8 601 498	3 875	1er ITS de la 1ra Mod. DIA	Ejecutada / Cerrada
19	P-19	501 146	8 601 497	3 890	1er ITS de la 1ra Mod. DIA	Ejecutada / Cerrada
20	P-20	501 091	8 601 612	3 885	1er ITS de la 1ra Mod. DIA	Ejecutada / Cerrada

FUENTE: CMP

Como se puede observar en el cuadro anterior, todas las plataformas hasta el 1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA fueron ejecutadas y cerradas; sin embargo, la plataforma P-10 no fue cerrada, puesto que CMP tiene proyectado perforar dicha plataforma en la presente Modificatoria, la cual se propone como plataforma P-23 y sus características se detallan más adelante.

Cuadro N° 3
Estado actual de componentes de exploración minera del proyecto Palcawanka

Ítem	Componente	Código	Coordenadas UTM		Altitud (m s.n.m.)	Instrumento de aprobación	Estado actual de componente
			Datum WGS-84 / Zona 18S	Este (m)			
1	Campamento		CC.PP. Palca			DIA	Ejecutado / No cerrado
2	Reservorio de agua	Res01	500 559	8 602 068	4 125	DIA	Ejecutado / Cerrado
3		Res02	500 401	8 602 222	4 175	DIA	Ejecutado / Cerrado
4		Res03	500 761	8 602 244	4 150	DIA	Ejecutado / Cerrado
5		Res04	500 825	8 602 002	4 050	DIA	Ejecutado / Cerrado
6	Letrina	L1	500 863	8 601 599	4 010	DIA	Ejecutado / Cerrado
7	Badén	B-1	501 021	8 601 900	3 960	DIA	Ejecutado / No cerrado
8		B-2	501 084	8 601 544	3 910	DIA	Ejecutado / No cerrado
9		B-3	501 116	8 601 556	3 885	DIA	Ejecutado / No cerrado
10		B-4	501 160	8 601 569	3 870	DIA	Ejecutado / No cerrado
11		B-5	501 188	8 601 593	3 845	DIA	Ejecutado / No cerrado
12		B-6	501 202	8 601 599	3 840	DIA	Ejecutado / No cerrado
13		B-7	501 092	8 601 796	3 920	DIA	Ejecutado / No cerrado
14	Almacén de combustible		500 743	8 602 257	4 150	1ra Modificatoria DIA	Aprobado / No habilitado
15	Bocamina		501 432	8 601 371	3 730	1ra Modificatoria DIA	Aprobado / No habilitado
16	Labor minera (Proy. de galería)		501 432	8 601 371	3 730	1ra Modificatoria DIA	Aprobado / No habilitado
17	Desmontera		500 465	8 602 189	4 200	1ra Modificatoria DIA	Aprobado / No habilitado
18	Polvorín		500 818	8 601 564	4 050	1ra Modificatoria DIA	Aprobado / No habilitado
19	Poza de sedimentación		501 445	8 601 369	3 729	1ra Modificatoria DIA	Aprobado / No habilitado

FUENTE: CMP

De igual manera, en el cuadro anterior, se puede observar que el Campamento del centro poblado de Palca (Predio alquilado) y los siete badenes (B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6 y B-7) no fueron cerrados puesto que CMP tiene proyectado utilizar dichos componentes como parte de la presente Modificatoria.

Por otro lado, es importante indicar que el Almacén de combustible, la Bocamina, La labor minera, La desmontera, El polvorín y la Poza de sedimentación aprobados, no fueron ejecutados por falta de presupuesto; sin embargo, como parte del plan de

exploración propuesto en la presente Modificatoria se están incluyendo dentro del cronograma de actividades.

Finalmente, se debe mencionar que del total de accesos aprobados y ejecutados hasta el 1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA, 0,63 km de accesos ejecutados, no serán cerrados para ser utilizados como parte de la presente Modificatoria.

2.1.5. Estudios e investigaciones previas

En el área efectiva del proyecto Palcawanka existen estudios ambientales previos a la presente Modificatoria, dichos estudios se realizaron a partir del año 2011. a continuación, detallamos dichos estudios:

Cuadro N° 4
Estudios ambientales previos

Estudio	Proyecto	Titular	Certificación Ambiental	Fecha de aprobación
Declaración de Impacto Ambiental	Palcawanka	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	CAA. N° 023-2011-MEM/AAM	29/03/2011
1ra Modificatoria de Declaración de Impacto Ambiental	Palcawanka	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	CAA. N° 041-2012-MEM/AAM	12/04/2012
1ra Modificatoria de Declaración de Impacto Ambiental	Palcawanka	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	CAA. N° 023-2013-MEM/AAM	12/04/2013
Declaración de Impacto Ambiental	Palcawanka	INFINITA QULQUITIKA S.A.C	CAA. N° 040-2014-MEM/DGAAM	26/09/2014
1ra Modificatoria de Declaración de Impacto Ambiental	Palcawanka	COMPAÑIA MINERA PALCAWANKA S.A.C	CAA. N° 032-2015-MEM/DGAAM	09/12/2015
1er ITS de 1ra Modificatoria de Declaración de Impacto Ambiental	Palcawanka	COMPAÑIA MINERA PALCAWANKA S.A.C	RD. N° 297-2017-MEM/DGAAM	16/10/2017

FUENTE: MINEM

2.1.6. Permisos existentes

El proyecto Palcawanka cuenta con instrumentos de gestión ambiental aprobados y permisos obtenidos, a continuación, se detallan:

- El 29 de marzo de 2011, la empresa Consorcio Minero Horizonte S.A. obtuvo la aprobación automática de la DIA del proyecto Palcawanka, con CAA N° 023-2011-MEM-AAM, donde se contempló la realización de veinte (20) sondajes diamantinos, distribuidos en veinte (20) plataformas, en un periodo de doce (12) meses.
- El 18 de abril de 2011, se presentó la carta de inicio de actividades a la DGAAM del MINEM.
- El 12 de abril de 2012, la empresa Consorcio Minero Horizonte S.A. obtuvo la aprobación de la 1ra Modificatoria de la DIA del proyecto Palcawanka, mediante CAA N° 041-2012-MEM-AAM, con fecha límite de actividades el 18 de abril de 2013, donde se aprueba la reubicación de trece (13) plataformas de perforación, la modificación del trazo de los accesos a dichas plataformas y ampliación del área del proyecto.
- El 12 de abril de 2013, la empresa Consorcio Minero Horizonte S.A. obtuvo la aprobación de la Segunda Modificación de la DIA del proyecto Palcawanka, mediante CAA N° 023-2013-MEM-AAM, donde se obtuvo la ampliación del plazo del cronograma para la ejecución de las siete (07) plataformas aprobadas previamente con fecha límite de actividades, el 12 de setiembre de 2014 incluyendo actividades de remediación, cierre y post cierre.
- El proyecto Palcawanka fue transferido a la empresa INFINITA QULQUITIKA S.A.C., la cual obtuvo la aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Palcawanka mediante la CAA N° 040-2014-MEM-DGAAM, el 26 de setiembre de 2014, en donde se contempló la ejecución de 60 sondajes diamantinos distribuidos en quince (15) plataformas, en un periodo 30 meses.
- El 26 de diciembre de 2014, INFINITA QULQUITIKA S.A.C., obtuvo la Autorización del Inicio de Actividades, mediante la R.D. N° 319-2014-MEM/DGM.
- El 13 de enero de 2015, INFINITA QULQUITIKA S.A.C. comunicó su Inicio de Actividades en conformidad a lo señalado en el Artículo 17° del Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 020-2008-EM.
- En fecha 01 de marzo de 2015, INFINITA QULQUITIKA S.A.C. cedió a favor de COMPAÑÍA MINERA PALCAWANKA S.A.C. su posición contractual en el Convenio de Derechos Superficiales y Servidumbre, el cual autorizaba a INFINITA a realizar actividades de exploración minera sobre una parte de la superficie de la

titularidad de la comunidad campesina de Palca; por lo tanto, INFINITA cedió a CMP todos sus derechos y obligaciones del Convenio.

- El 09 de diciembre de 2015, la COMPAÑÍA MINERA PALCAWANKA S.A.C. obtuvo aprobación a la Primera Modificación de la DIA del proyecto Palcawanka, mediante CAA N° 032-2015-MEM-DGAAM, en la cual se contempló la adición de cinco (05) plataformas de perforación y la reubicación de dos (02) de las quince (15) plataformas aprobadas en la DIA en un periodo de 28 meses.
- 1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA de aprobación automática del proyecto Palcawanka, con R.D. N° 297-2017-MEM-DGAAM del 16 de octubre de 2017, en el cual se aprobó la reubicación de siete (07) plataformas de perforación, la adición de siete (07) sondaje en siete (07) plataformas, la modificación de las características en once (11) sondajes aprobados; asimismo, se planteó la reubicación de 35 pozas de lodos, la adición de 86,2 metros de accesos y la ampliación del cronograma en doce (12) meses adicionales.

2.1.7. Propiedad superficial

Las actividades del Proyecto Palcawanka se ejecutarán dentro de los terrenos superficiales pertenecientes a la Comunidad Campesina de Palca, inscrita en la Partida Electrónica N° 08002371, del registro de propiedad inmueble de la oficina registral de Huancavelica.

El Mapa de Propietarios de Terreno Superficial (M-04) se adjunta en el Anexo N° 8 de la presente Modificatoria.

CMP cuenta con un acuerdo de uso de terreno superficial y servidumbre con la C.C. de Palca sobre el área donde se desarrollarán las actividades de exploración en la presente Modificatoria.

2.1.8. Áreas naturales protegidas

El proyecto Palcawanka, no se encuentra dentro o en parte de ningún Área Natural Protegida (ANP), Zona de Amortiguamiento (ZA) o Área de Conservación Regional (ACR). En siguiente cuadro, se muestran las Áreas Naturales Protegidas más próximas al Proyecto, tomándose las distancias en línea recta desde el Proyecto.

Cuadro N° 5
Distancia hacia áreas naturales Protegidas

Ítem	Categoría de Área Natural Protegida	Distancia (km)
1	Reserva paisajística "Nor Yauyos - Cochas"	77,00
2	Zona de amortiguamiento "Nor Yauyos - Cochas"	73,21
3	Área de conservación regional (ACR) "Huaytapallana"	72,11
4	Área de conservación privada (ACP) "Ilish Pichacoto"	79,38

FUENTE: GEOPORTAL DEL SERNANP

2.2. Objetivo y justificación del Proyecto

2.2.1. Objetivo

El objetivo general del proyecto Palcawanka es ejecutar evaluaciones geológicas del yacimiento mineral, mediante la ejecución de 28 sondajes, distribuidos en 20 plataformas de perforación diamantina orientadas a la determinación de la forma, el tonelaje y el contenido metálico de las zonas mineralizadas en el Proyecto; de manera tal que se pueda estimar con certeza los recursos minerales con valor económico para CMP. Los metales que se están explorando en el proyecto Palcawanka son: plomo, plata y zinc principalmente.

2.2.2. Justificación

Los 28 sondajes distribuidos en las 20 plataformas se ejecutarán para determinar la forma, el tonelaje y el contenido metálico de las zonas mineralizadas en el Proyecto, de manera tal que se pueda estimar el recurso mineral con valor económico para CMP los cuales son plomo, plata y zinc principalmente, para ello se contará con las siguientes actividades:

- Ejecutar un programa de exploración, considerando la ejecución de perforaciones de tipo diamantina (28 sondajes diamantinos), para obtener muestras geológicas de un total de 20 plataformas.
- Determinar áreas de interés geológico para evaluar zonas con mayor potencial, las mismas que influirán en decisiones futuras para otros estudios e investigaciones con fines de perfiles, de factibilidad, asegurando la viabilidad técnica, económica y ambiental.
- Planificar el uso de equipos de perforación diamantina, el uso de equipos de transporte liviano, la construcción de accesos, así como el emplazamiento de

componentes auxiliares (campamentos) y aledaños (almacenes, depósitos para almacenamiento de agua para perforación, entre otros).

- Describir la metodología de exploración, recursos necesarios y potenciales impactos a generar por la actividad, a fin de evaluar su magnitud y plantear medidas para su control, reducción y/o mitigación.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales del proyecto Palcawanka, con la finalidad de determinar las estrategias de manejo ambiental que correspondan.
- Planificar las medidas de manejo y cierre de los componentes e instalaciones a habilitar, siguiendo los lineamientos establecidos en guías ambientales y procedimientos técnicos-normativos existentes.

2.3. Localización geográfica y política del Proyecto

2.3.1. Ubicación

Según información del Instituto Geográfico Nacional (IGN), políticamente el proyecto Palcawanka, se encuentra ubicado en el distrito de Palca, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica, dentro del terreno superficial de la C.C. de Palca. En el siguiente cuadro, se presenta la ubicación política donde se desarrollará el proyecto Palcawanka.

Cuadro N° 6
Ubicación política del proyecto Palcawanka

Distrito	Provincia	Departamento
Palca	Huancavelica	Huancavelica

FUENTE: IGN

2.3.2. Accesibilidad

Para acceder al área del proyecto Palcawanka se parte desde la ciudad de Lima con destino a la ciudad de Huancayo a través de la carretera central por aproximadamente 7 horas y media, luego se toma la vía asfaltada atravesando los centros poblados de Izcuchaca y Huando hasta el desvío a Palca por aproximadamente 2 horas, seguido se toma la vía afirmada para llegar al centro poblado de Palca y finalmente se sigue la trocha carrozable quince minutos hacia el proyecto Palcawanka.

2.3.3. Distancia del proyecto a centros poblados cercanos

En el siguiente cuadro, se indican las distancias de los centros poblados próximos al proyecto Palcawanka en línea recta, teniendo como referencia un punto dentro del área de actividad denominado punto referencial (501 281 m E; 8 602 241 m N).

Cuadro N° 7
Distancia hacia los centros poblados

Ítem	Centros Poblados	Distrito	Provincia	Departamento	Comunidad campesina	Distancia (km)	Dirección
1	Palca	Palca	Huancavelica	Huancavelica	Palca	1,84	SE
2	Ccehccas	Palca	Huancavelica	Huancavelica	Palca	2,33	E
3	Conaicasa	Palca	Huancavelica	Huancavelica	Palca	1,61	NO
4	Manchaylla	Palca	Huancavelica	Huancavelica	Palca	2,67	SO
5	Huayanay	Palca	Huancavelica	Huancavelica	Palca	2,10	SO

FUENTE: GEADES

2.4. Área efectiva del Proyecto

El área efectiva del Proyecto (525,50 ha) se definirá como el área requerida por CMP para desarrollar las actividades de exploración y las actividades asociadas a esta, en tal sentido, el área efectiva del proyecto está conformada por un área de actividad minera (490,78 ha), que está destinada a la ejecución de las actividades de exploración minera (plataformas de perforación, pozas de lodos y accesos) y un área de uso minero (34,72 ha), que está destinada a la habilitación de accesos e instalaciones conexas.

2.4.1. Área de actividad minera

Está definida como el área donde se ejecutarán las actividades de exploración, está conformada por un (01) polígono de once (11) vértices y comprende un área total de 490,78 ha, dicha área se encuentra dentro de la concesión minera PALCAWANKA (código 010214305). En el siguiente cuadro, se presentan las coordenadas de los vértices y la extensión del área de actividad minera propuesta para el Proyecto.

Cuadro N° 8
Coordenadas del polígono de área de actividad minera

Vértice	Sistema de coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
V-1	501 775,86	8 603 631,46
V-2	501 775,86	8 602 631,45
V-3	502 775,85	8 602 631,45
V-4	502 775,85	8 601 490,00
V-5	501 639,00	8 601 490,00
V-6	501 639,00	8 601 133,00
V-7	500 089,00	8 601 133,00
V-8	500 089,00	8 602 758,00
V-9	500 372,00	8 603 046,00
V-10	500 680,00	8 603 253,00
V-11	500 915,32	8 603 631,60
Área Total = 490,78 ha		

FUENTE: CMP

2.4.2. Área de uso minero

Está definida como el área donde se desarrollan actividades que no tienen relación directa con el derecho otorgado para la exploración minera. Incorpora componentes auxiliares, en este caso accesos y badenes.

El área de uso minero del proyecto Palcawanka comprende un área de 34,72 ha, delimitada por un (01) polígono de ocho (08) vértices, dicha área se encuentra dentro de la concesión minera Palcawanka (código 010214305). En el siguiente cuadro, se presentan las coordenadas de los vértices y la extensión del área de uso minero propuesta para el Proyecto.

Cuadro N° 9
Coordenadas del polígono de área de uso minero

Vértice	Sistema de coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
V-1	501 412,00	8 603 987,00
V-2	501 864,00	8 603 807,00
V-3	501 864,00	8 602 631,45
V-4	501 775,86	8 602 631,45
V-5	501 775,86	8 603 631,46
V-6	500 915,32	8 603 631,60
V-7	501 005,00	8 603 824,00
V-8	501 180,00	8 603 987,00
Área Total = 34,72 ha		

FUENTE: CMP

2.5. Área de influencia ambiental y social

2.5.1. Área de influencia ambiental

El área de influencia ambiental, corresponde al territorio donde posiblemente se presentarán y percibirán impactos ambientales no significativos, asociados a las diferentes actividades de exploración minera que se desarrollarán en el proyecto Palcawanka.

A. Área de influencia ambiental directa (AIAD)

Comprende el área donde se da la ocurrencia de los impactos ambientales directos no significativos directos, incluyéndose en esta zona los sitios de exploración propios de la actividad.

Por lo tanto, se incluye la superficie donde se ubicarán las plataformas de perforación, pozas de lodos, accesos propuestos, campamento y componentes auxiliares, que se ha previsto puedan ser afectadas por los impactos no significativos directos generados por el desarrollo de las actividades.

El AIAD del proyecto Palcawanka comprende un área de 656,57 ha, delimitada por un (01) polígono de catorce (14) vértices. En el siguiente cuadro, se presentan los vértices del polígono del área de influencia ambiental directa.

Cuadro N° 10
Coordenadas del polígono del AIAD

Vértice	Sistema de coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
V-1	501 882	8 603 996
V-2	502 110	8 603 769
V-3	502 284	8 603 111
V-4	502 831	8 602 700
V-5	502 831	8 601 452
V-6	502 138	8 601 236
V-7	501 925	8 601 094
V-8	500 034	8 601 094
V-9	499 951	8 601 253
V-10	499 951	8 602 364
V-11	500 063	8 602 770
V-12	500 752	8 603 418
V-13	501 038	8 603 919
V-14	501 110	8 603 996
Área Total = 656,57 ha		

FUENTE: GEADES

B. Área de influencia ambiental indirecta (AIAI)

Comprende el área donde se da la ocurrencia de los impactos ambientales indirectos no significativos. Los principales elementos de análisis, en este nivel, son las relaciones entre las actividades de exploración y la realidad física, química y biológica circundante.

El AIAI del proyecto Palcawanka comprende un área de 691,12 ha, delimitada por un (01) polígono de quince (15) vértices. En siguiente cuadro, se presentan los vértices del polígono del área de influencia ambiental indirecta.

Cuadro N° 11
Coordenadas del polígono del AIAI

Vértice	Sistema de coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
V-1	501 887	8 604 011
V-2	502 179	8 603 806
V-3	502 311	8 603 120
V-4	502 863	8 602 755
V-5	502 918	8 601 413
V-6	502 145	8 601 222
V-7	501 959	8 601 059
V-8	501 550	8 601 075
V-9	500 018	8 601 069
V-10	499 905	8 601 241
V-11	499 905	8 602 367
V-12	500 047	8 602 776
V-13	500 740	8 603 427
V-14	501 026	8 603 928
V-15	501 104	8 604 011
Área Total = 691,12 ha		

FUENTE: GEADES

2.5.2. Área de influencia social

Es importante indicar que, la totalidad de las actividades del proyecto Palcawanka, se ejecutarán al interior del terreno superficial de propiedad de la Comunidad Campesina de Palca; se encuentra ubicado en el distrito de Palca, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica.

A. Área de influencia social directa (AISD)

Para nuestro caso, se determina que el Área de Influencia Social Directa (AISD) estará conformada por el centro poblado de Palca, capital del distrito del mismo nombre. Dicho centro poblado será de tránsito obligatorio, y del cual se requerirá

mano de obra local. Asimismo, dicho centro poblado pertenece a la Comunidad Campesina de Palca.

El AISD del proyecto Palcawanka comprende un área de 673,22 ha, delimitada por dos (02) polígonos, el Polígono 1 de catorce (14) y el Polígono 2 de ocho (08) vértices.

En el siguiente cuadro, se muestran los detalles de la ubicación geopolítica del centro poblado del AISD del proyecto Palcawanka.

Cuadro N° 12
Ubicación geopolítica del Centro Poblado del AISD

Departamento	Provincia	Distrito	Comunidad Campesina	Centro poblado / Anexo	Coordenadas UTM WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)
					Este (m)	Norte (m)	
Huancavelica	Huancavelica	Palca	Palca	Palca	502 092	8 600 649	3 706

FUENTE: GEADES

B. Área de influencia social indirecta (AISI)

Se ha determinado como Área de Influencia Social Indirecta (AISI) a los centros poblados de Conaicasa y Ccechccas de donde se requerirá mano de obra local.

El AISI del proyecto Palcawanka comprende un área de 744,67 ha, delimitada por cuatro (04) polígonos, el Polígono 1 de quince (15) vértices, el Polígono 2 de ocho (08) vértices, el Polígono 3 de siete (07) vértices y el Polígono 4 de ocho (08) vértices.

En el siguiente cuadro, se muestra la descripción de la ubicación geopolítica de los centros poblados considerados dentro del AISI.

Cuadro N° 13
Ubicación geopolítica de los Centros Poblados del AISI

Departamento	Provincia	Distrito	Comunidad Campesina	Centro poblado / Anexo	Coordenadas UTM WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)
					Este (m)	Norte (m)	
Huancavelica	Huancavelica	Palca	Palca	Conaicasa	500 302	8 603 534	4 241
Huancavelica	Huancavelica	Palca	Palca	Ccechccas	503 719	8 602 197	3 884

FUENTE: GEADES

2.6. Cronograma e inversión del Proyecto

Este cronograma se iniciará una vez que se obtenga la aprobación de la Modificatoria y se haya obtenido la autorización de inicio de actividades por parte de la Dirección General de Minería (DGM) del Ministerio de Energía y Minas.

El tiempo total estimado para la ejecución del Proyecto es de 26 meses, contando la etapa de habilitación de accesos, pozas de sedimentación, instalaciones auxiliares, la fase de exploraciones (perforaciones) y la etapa de cierre y post-cierre.

2.6.1. Fase de construcción

Se contabiliza aproximadamente cinco (05) meses en total, para desarrollar las actividades respectivas a esta fase. Asimismo, el monto de inversión total en esta fase a invertir es de \$ 1 070,400.

2.6.2. Fase de operación

Se contabiliza aproximadamente catorce (14) meses en total, para desarrollar las actividades respectivas a esta fase de operación, donde están las actividades de instalación, desarrollo de perforación, evaluación de la información geológica, habilitación de interior mina y monitoreo ambiental. Asimismo, el monto de inversión total en esta fase a invertir es de \$ 1 120,500.

2.6.3. Fase de cierre

Durará quince (15) meses en total e incluye las actividades que permitan recuperar los componentes ambientales que fueron modificados durante la exploración.

Se considera dos categorías dentro de la etapa de cierre: cierre progresivo y cierre final. Se considera cierre progresivo, el que consiste en retiro de maquinaria, obturación de sondajes y limpieza de plataformas y/o pozas, para de esta manera evitar algún impacto y también por temas de seguridad.

La etapa de cierre final incluye las actividades que permitan recuperar en lo posible, aspectos ambientales (suelos, vegetación) que fueron disturbados en la habilitación de los componentes de exploración, tratando de recuperar su estado natural y su estabilidad física y química. Asimismo, el monto de inversión total en esta fase a invertir es de \$ 1 090,500.

2.6.4. Fase de post-cierre

Durará cinco (05) meses en total e incluye actividades de verificación y control de las medidas aplicadas en la fase de cierre para lograr la estabilidad física, geoquímica, hidrológica y biológica del área disturbada; así como, el monitoreo ambiental de post-cierre. Asimismo, el monto de inversión total en esta fase a invertir es de \$ 30 000.

A continuación, se presenta el cronograma resumido de actividades del proyecto Palcawanka:

Cuadro N° 14
Cronograma de Actividades del Proyecto de Exploración Palcawanka

FASE	Año 1												Año 2												Año 3			
	M-01	M-02	M-03	M-04	M-05	M-06	M-07	M-08	M-09	M-10	M-11	M-12	M-01	M-02	M-03	M-04	M-05	M-06	M-07	M-08	M-09	M-10	M-11	M-12	M-01	M-02		
1.0	CONSTRUCCIÓN																											
1.1	Habilitación de accesos a plataformas y polvorín. y señalización.																											
1.2	Habilitación de plataformas, pozas de lodos y señalización																											
1.3	Habilitación de componentes auxiliares, desmontera y señalización.																											
2.0	OPERACIÓN																											
2.1	Instalación de máquina perforadora, desarrollo de perforación y desmontaje de la perforadora.																											
2.2	Evaluación de la información geológica																											
2.3	Habilitación de interior mina																											
2.4	Monitoreo ambiental de calidad de agua, suelo, aire, ruido y biológico																											
3.0	CIERRE																											
3.1	Cierre progresivo																											
3.2	Cierre final																											
4.0	POST-CIERRE																											
4.1	Verificación y control de actividades de cierre.																											
4.2	Monitoreo ambiental de post-cierre.																											

FUENTE: CMP

2.7. Descripción de la etapa de construcción / habilitación, operación y mantenimiento

2.7.1. Preparación de áreas para las actividades de construcción

A. Retiro de cobertura vegetal

Es importante precisar que, la habilitación de componentes se realizará en zonas abiertas de escasa vegetación, teniendo en cuenta las dimensiones aprobadas para los componentes a ser ejecutados, manteniendo en lo posible la forma del relieve característico de la zona.

B. Movimiento de tierras

El movimiento de tierras se restringirá a las dimensiones de los componentes establecidos en la presente Modificatoria y sólo será en áreas debidamente señalizadas.

C. Disposición del topsoil

La disposición del topsoil o capa orgánica del suelo de las actividades que realicen movimientos de tierra se almacenarán adyacentes a los componentes propuestos en la presente Modificatoria y se utilizarán en el cierre de los componentes.

D. Estimación del área a disturbar y volumen a remover

El área y volumen afectado será aquella donde se ubiquen los diferentes componentes del proyecto Palcawanka. Para la presente campaña de exploración, lo disturbado y removido será solo lo necesario.

Cuadro N° 15
Área estimada a disturbar y volumen estimado a remover en 2da Mod. DIA Palcawanka

Componentes	Ancho (m)	Largo (m)	Profundidad (m)	Área (m ²)	Cantidad (unid.)	Área total (m ²)	Área total (ha)	Volumen (m ³)	Total de topsoil a remover (m ³)
Componentes de exploración									
Accesos	4,00	8520,00	0,50	34080,00	1,00	34080,00	3,4080	17040,00	3408,00
Plataformas	15,00	15,00	0,50	225,00	19,00	4275,00	0,4275	2137,50	427,50
Pozas de lodos	2,00	3,00	2,00	6,00	100,00	600,00	0,0600	1200,00	60,00
Componentes auxiliares									
Campamento*	Centro poblado de Palca*								
Letrinas (08)	1,20	1,20	1,80	1,44	8,00	11,52	0,0012	20,74	1,15
Reservorios de agua** (07)	10,00	10,00	0,00	100,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Área / Volumen total a disturbar / remover						38 966,52	3,8967	20 398,24	3 896,65

*Predio alquilado en el centro poblado Palca

**No será necesaria la disturbación del terreno, ya que su habilitación será superficial sólo requiriendo nivelación de terreno.

FUENTE: GEADES

2.7.2. Componentes del Proyecto

A. Componentes principales

A.1. Plataformas de perforación

El Proyecto contempla la ejecución 20 plataformas de perforación, con la finalidad de evaluar la posible existencia de cuerpos mineralizados de interés para la empresa. Se considera que cada plataforma de perforación tendrá un área de 225 m² (15 m de largo por 15 m de ancho), para la instalación y operación de la máquina perforadora y para la distribución de los equipos auxiliares, insumos, etc. Dentro de la plataforma, se distribuirán los siguientes componentes:

- Sonda de perforación (máquina perforadora armada).
- Almacén de barras de perforación.
- Cajas para almacenamiento de testigos.
- Caja de almacén de herramientas.
- Cilindros para residuos sólidos.
- Almacén temporal de combustibles y aditivos.

Durante la preparación de cada plataforma, se colocarán avisos preventivos para evitar la ocurrencia de accidentes y se prohibirá el ingreso de personal no autorizado. Las plataformas de perforación serán construidas a partir de las siguientes especificaciones:

Se retirará material hasta encontrar una capa más compacta, dicho material se almacenará en montículos a manera de berma ubicados a los lados de las plataformas o adyacentes a las mismas, pero con una separación suficiente (zona buffer) para evitar que el material se deslice. Es importante indicar que la habilitación de las plataformas se realizará en zonas sin vegetación; sin embargo, en caso se realice el retiro de la cobertura vegetal, se almacenará adyacentes a las plataformas hasta el cierre del componente.

Se ha estimado que, para conseguir una superficie plana de emplazamiento, se excavará una profundidad promedio de 0,5 m por plataforma según las condiciones topográficas de la zona.

Asimismo, es importante mencionar que se colocarán letrinas secas en áreas adyacentes a las plataformas de perforación para el uso de los trabajadores que operen en las plataformas. En el Cuadro N° 2. 27, se muestran las coordenadas de ubicación de las plataformas contempladas en el proyecto Palcawanka.

Cuadro N° 16
Plataformas de perforación

Ítem	Código de plataforma	Sondaje	Coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Az.	Incl.	Prof. (m)	Distancia a cuerpo de agua	
			Este (m)	Norte (m)					Fuente	(m)
1	Plat-21	P21-A	501 000	8 601 610	4 143	200	-88	1 000	Qda. SN2	104
2	Plat-22	P22-A	500 980	8 601 786	4 174	200	-77	1 000	Qda. SN1	103
		P22-B				330	-75	1 100		
3	Plat-24	P24-A	500 704	8 601 913	4 083	213	-85	1 100	Qda. Corrales	207
4	Plat-25	P25-A	500 729	8 602 254	4 150	250	-87	1 300	Qda. SN1	331
5	Plat-26	P26-A	500 382	8 602 205	4 182	0	-83	1 300	Qda. Corrales	271
6	Plat-27	P27-A	500 540	8 602 735	4 185	20	-87	1 300	Qda. SN 5	249
7	Plat-28	P28-A	500 336	8 602 882	4 210	238	-85	1 300	Qda. SN 4	206
8	Plat-29	P29-A	501 005	8 602 816	4 050	180	-85	800	Qda. SN 6	90
		P29-B				211	-88	1 100		
9	Plat-30	P30-A	501 152	8 602 894	4 122	30	-85	700	Qda. SN 6	70
		P30-B				330	-88	1 000		
10	Plat-31	P31-A	501 191	8 603 041	4 117	0	-90	600	Qda. SN 7	60
11	Plat-32	P32-A	501 181	8 603 318	4 115	330	-75	400	Qda. SN 7	61
12	Plat-33	P33-A	501 645	8 602 825	4 187	10	-85	1 200	Qda. SN 9	382
13	Plat-34	P34-A	501 979	8 602 567	4 175	250	-80	300	Qda. SN 9	86
14	Plat-35	P35-A	501 876	8 602 214	4 073	330	-60	500	Qda. SN 9	193
		P35-B				240	-80	1 100		
15	Plat-36	P36-A	502 620	8 602 535	4 224	220	-80	400	Qda. SN 9	506
16	Plat-37	P37-A	501 978	8 602 097	4 018	360	-75	300	Qda. SN 9	76
		P37-B				250	-75	1 000		
17	Plat-38	P38-A	502 231	8 601 757	3 975	71	-70	150	Qda. SN 10	179
		P38-B				180	-80	1 100		
18	Plat-39	P39-A	500 615	8 601 369	3 940	71	-72	350	Qda. Corrales	191
		P39-B				360	-75	700		
19	Plat-40	P40-A	502 047	8 601 874	3 965	71	-78	200	Qda. SN 9	66
		P40-B				30	-75	1 000		

Inc.: Inclinación, Az.: Azimut y Prof.: Profundidad
FUENTE: CMP

Es importante indicar que, actualmente el proyecto Palcawanka cuenta con una plataforma (P-10) no cerrada, aprobada en campañas de exploración anteriores; CMP tiene proyectado continuar las evaluaciones geológicas en la plataforma P-10, es por ello que la presente Modificatoria propone denominarla plataforma P-23, la cual contará con un sondaje y características descritas en el siguiente cuadro. En ese sentido no será necesario la habilitación de dicha área y no se contabiliza en la estimación del área a disturbar y volumen a remover.

Cuadro N° 17
Plataforma ejecutada – no cerrada para la 2da. Modificatoria de la DIA

Ítem	Ubicación aprobada en la DIA				Ubicación propuesta para la 2da. Modificatoria de la DIA							Distancia a cuerpo de agua		
	Código de plataforma	Coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Código de plataforma	Sondaje	Coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Az.	Incl.	Prof. (m)	Fuente	(m)
		Este (m)	Norte (m)				Este (m)	Norte (m)						
1	P-10	500 842	8 601 874	4 020	Plat-23*	P23-A	500 839	8 601 871	4 017	195	-78	1 000	Qda. SN1	150

* Plat-23: Plataforma a 5 m aprox. de su coordenada aprobada en la DIA

Inc.: Inclinación, Az.: Azimut y Prof.: Profundidad
FUENTE: CMP

A.1.1. Perforaciones diamantinas

El programa de perforación contempla la ejecución de aproximadamente 23 300 m, en 28 sondajes diamantinos, distribuidas en 20 plataformas de perforación con la finalidad de evaluar la posible existencia de cuerpos mineralizados de interés para la empresa. Así mismo, se prevé el uso de dos (02) máquinas perforadoras, marca Boart Long Year LF90-D, o Sandvik UDR-710 o similares.

Se ha calculado el tiempo requerido para la etapa de perforación considerando dos máquinas perforadoras, se ha estimado un promedio de avance de 40 m/día/máquina por máquina, dependiendo de las características geológicas de la roca. Teniendo en cuenta que el promedio de los sondajes es de 832,14 m; cada perforación se terminará en aproximadamente once (11) días; sin embargo, se consideran dos (02) días más por sondaje para el traslado y/o alguna eventualidad, es decir, en total se ha determinado que cada sondaje se ejecutará en trece (13) días y para los 28 sondajes las actividades de perforación diamantina duraran 364 días aproximadamente (13 meses en promedio). Las perforaciones se realizarán durante las 24 horas del día, en dos turnos de 12 horas cada uno y 7 días a la semana.

Las perforaciones usarán tuberías con diámetros estandarizados PQ, HQ y NQ, o similares, las cuales está condicionadas al tipo de terreno y variables geológicas que se presenten en el terreno al momento de la perforación.

B. Componentes aprobados en el proyecto Palcawanka a utilizarse en la 2da. Modificatoria

Es importante indicar que el proyecto Palcawanka cuenta con componentes auxiliares aprobados en instrumentos ambientales previos a la presente Modificatoria, de los cuales, los badenes y el campamento (en centro poblado de Palca), serán utilizados como parte del plan de exploración propuesto en el presente Estudio.

Por otro lado, es importante indicar que el Almacén de combustible, la Bocamina, La labor minera, La desmontera, El polvorín y la Poza de sedimentación aprobados como parte de la 1ra Modificatoria de la DIA, no fueron ejecutados por falta de presupuesto; sin embargo, como parte del plan de exploración propuesto en la presente Modificatoria se están incluyendo dentro del cronograma de actividades.

En el siguiente, se muestra la ubicación de los componentes aprobados – ejecutados y los componentes aprobados no habilitación

Cuadro N° 18
Estado actual de componentes de exploración minera del proyecto Palcawanka

Ítem	Componente	Código	Coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Estado actual de componente
			Este (m)	Norte (m)		
1	Campamento		CC.PP. Palca			Ejecutado / No cerrado
2	Badén	B-1	501 021	8 601 900	3 960	Ejecutado / No cerrado
3		B-2	501 084	8 601 544	3 910	Ejecutado / No cerrado
4		B-3	501 116	8 601 556	3 885	Ejecutado / No cerrado
5		B-4	501 160	8 601 569	3 870	Ejecutado / No cerrado
6		B-5	501 188	8 601 593	3 845	Ejecutado / No cerrado
7		B-6	501 202	8 601 599	3 840	Ejecutado / No cerrado
8		B-7	501 092	8 601 796	3 920	Ejecutado / No cerrado
9	Almacén de combustible		500 743	8 602 257	4 150	Aprobado / No habilitado
10	Bocamina		501 432	8 601 371	3 730	Aprobado / No habilitado
11	Labor minera (Proy. de galería)		501 432	8 601 371	3 730	Aprobado / No habilitado
12	Desmontera		500 465	8 602 189	4 200	Aprobado / No habilitado
13	Polvorín		500 818	8 601 564	4 050	Aprobado / No habilitado
14	Poza de sedimentación		501 445	8 601 369	3 729	Aprobado / No habilitado

FUENTE: CMP

C. Componentes auxiliares

C.1. Accesos

Dentro del área del proyecto Palcawanka se cuenta con accesos previamente existentes los cuales serán utilizados como parte de la presente Modificatoria.

Asimismo, es importante indicar que hasta el 1er ITS de la 1ra. Modificatoria de la DIA se aprobaron 0,72 km de accesos, de los cuales 0,09 km no fueron habilitados y 0,63 km fueron habilitados y se encuentran no cerrados, dichos accesos se tienen proyectados utilizarse como parte de la presente Modificatoria.

Para la presente Modificatoria se plantea la habilitación de nuevos accesos, dentro del área efectiva del proyecto Palcawanka, para acceder a las 20 plataformas de perforación. Para ello, se requerirá, en total, la construcción de aproximadamente 8,52 km de longitud de accesos tipo trocha carrozable, con un ancho promedio de 4 m.

En el siguiente cuadro, se muestran las consideraciones generales para la habilitación de accesos en el proyecto Palcawanka.

Cuadro N° 19
Características de vías de acceso del Proyecto

Descripción	Características
Ancho promedio de rodadura	4 m de ancho
Pendiente	La plataforma de los caminos tendrá en las curvas un peralte de 1,0 % y 1,5 %
Cunetas	Ancho de 0,3 m y profundidad de 0,3 m.

FUENTE: CMP

Los accesos propuestos cruzan en cuatro (04) puntos al cauce de las quebradas dentro del área efectiva; por lo tanto, se tiene en cuenta la habilitación de cuatro (04) badenes en dichos puntos.

C.2. Pozas de lodos

Se proyecta habilitar 100 pozas de lodos, es decir, cinco (05) adyacentes a cada plataforma de perforación, pero lejos de los cursos de agua u otros sitios donde se pudiera generar impactos potenciales no deseados en el ambiente. Las dimensiones de las pozas serán de 2 m de ancho x 3m de largo x 2 m de profundidad. La base estará revestida con material impermeable, para evitar filtraciones, y estará delimitada por cintas de seguridad, bermas u otro elemento que brinde las condiciones de seguridad al personal.

El suelo removido, en la habilitación y acondicionamiento de las pozas de sedimentación, será acumulado a un lado de ellas, con el fin de ser reutilizado en las actividades de restauración ambiental y cierre.

La función de las pozas de lodos es la acumulación temporal de los lodos que se generen durante la perforación. Inicialmente estos fluidos serán captados en tinajas, en donde, se recirculará el agua, para luego depositar los lodos remanentes en las pozas de sedimentación, una vez que los materiales en las pozas hayan secado, se procederá a cubrirlos con el mismo material extraído y perfilado conforme a la superficie natural del terreno. El material a emplear para cubrir las pozas de sedimentación será, preferentemente, geomembranas.

C.3. Campamento

Según lo aprobado en el último instrumento de Gestión Ambiental del Proyecto (1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA), se tiene alquilado un predio ubicado en el centro poblado de Palca, para el alojamiento del personal que trabaja en el Proyecto. Esta vivienda cuenta con todos los servicios necesarios para el alojamiento del personal que trabaja en el Proyecto. Asimismo, es importante indicar que el campamento tiene áreas acondicionadas que cumplen la función de almacén para

residuos sólidos, para aditivos y materiales de perforación, sala de corte, almacén de testigos, almacén general, cocina, comedor, dormitorios, servicios higiénicos, estacionamiento, garita de control, oficinas, entre otros. En la presente Modificatoria se tiene proyectado utilizar el campamento Palca habilitado.

C.4. Letrinas

En la presente Modificatoria se tiene planteado habilitar ocho (08) letrinas para uso del personal, ubicadas dentro del área de actividad, hecha de fierro e impermeabilizada con lona plastificada, con dimensiones de 1,2 m de ancho por 1,2 m de largo por 1,8 m de profundidad.

C.5. Reservorios de agua

En la presente Modificatoria se tiene planteado habilitar siete (07) reservorios para el almacenamiento de agua; denominado Blader, el cual servirá para almacenar la cantidad necesaria de agua que serán conducidas hasta la zona de perforación, dichos reservorios se habilitarán sobre superficies planas con dimensiones de 10 m de ancho x 10m de largo. Se debe aclarar que no será necesario la disturbación del terreno ya que se colocará sobre una superficie plana.

2.7.3. Instalaciones y actividades de manejo de residuos sólidos

A. Estimación y caracterización de los residuos sólidos

Toda actividad humana genera residuos, los cuales deben ser dispuestos de manera adecuada, para no producir impactos negativos significativos en el ambiente.

Los residuos sólidos no peligrosos que se generarán, como botellas, envolturas plásticas, vidrios, residuos generales, metales, entre otros, serán clasificados y almacenados temporalmente en los cilindros correspondientes en el almacén temporal de residuos sólidos no peligrosos, cuando el almacén se encuentre a un 75% de su capacidad, una EO-RS, debidamente registrada y autorizada por el MINAM, se encargará de su transporte y disposición final.

De igual manera los residuos sólidos orgánicos que se generarán, como los restos de alimentos producidos en la cocina – comedor, serán dispuestos en el almacén temporal de residuos sólidos no peligrosos que luego serán entregados a una EO-RS, debidamente registrada y autorizada por el MINAM, para su transporte y disposición final.

Los residuos industriales previstos, estarán constituidos por: aceites usados, wipes con combustible, grasa y aceites, bolsas de aditivos, etc. Estos residuos serán

colocados en cilindros con tapa y con bolsas en su interior, en el almacén temporal de residuos sólidos, luego serán entregados a una EO-RS, debidamente registrada y autorizada por el MINAM, para su transporte y disposición final.

Se ha estimado que se minimizará la generación de residuos peligrosos; sin embargo, durante la ejecución del proyecto Palcawanka, se podrían generar estos residuos tales como baterías, depósitos de aditivos, etc., los cuales serán dispuestos en un cilindro de color rojo que indique: residuos peligrosos.

A.1. Residuos sólidos no peligrosos

A.1.1. Residuos sólidos domésticos

Se considera como residuos sólidos domésticos principalmente a los restos de alimentos, plásticos, papeles, cartones, vidrios, latas, residuos generales, entre otros, los cuales serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y distribuidos cerca de las fuentes generadoras.

Se plantea la posible generación residuos domésticos (restos de alimentos, plásticos, cartones, vidrios, latas), de igual forma se precisa que la generación de residuos domésticos orgánicos, que podría generarse, son los correspondientes a residuos de frutas, refrigerios o bebidas llevadas a campo.

La estimación de los residuos sólidos domésticos a generar es de 0,5 kg/hab./día, teniendo en cuenta la densidad per cápita (CEPIS), adicionalmente, según el CEPIS, el factor de conversión de la densidad per cápita es de 300 kg/m³, lo que resulta en un volumen per cápita de aproximadamente 0,002 m³/hab/día.

La disposición final de estos residuos, se realizará a través de una EO-RS debidamente registrada y autorizada por el MINAM.

Considerando 70 trabajadores del proyecto Palcawanka para un periodo de 26 meses se estima que se generará 27 300 kg.

A.1.2. Residuos sólidos industriales

Este tipo de residuos estará compuesto principalmente por plástico, cables eléctricos y residuos resultantes del mantenimiento de equipos y maquinarias que no se encuentren contaminados. Estos residuos serán depositados en cilindros debidamente rotulados y luego almacenados para su posterior retiro a través de una EO-RS, debidamente registrada y autorizada por el MINAM.

La tasa promedio de generación mensual de residuos industriales (inflamables y metálicos) en base a la información estimada en función a registros para proyectos

similares es de 50 kg./mes. Se considerarán solo 13 meses previstos para la perforación y en total se generarán 650 kg. de residuos sólidos industriales.

A.1.3. Residuos sólidos peligrosos

Los trapos, paños absorbentes, envases plásticos de lubricantes y material contaminado con aceites, lubricantes y/o combustibles serán acopiados en cilindros debidamente rotulados y tapados. Su posterior retiro y disposición final se llevará a cabo mediante una EO-RS, debidamente registrada y autorizada por el MINAM.

Se considerarán solo 13 meses previstos para las actividades de perforación La tasa promedio de generación mensual estimada en función a registros para proyectos similares es de 25 kg./mes y para el total se generarán 325 kg de residuos sólidos peligrosos.

B. Clasificación de los residuos sólidos

Como se mencionó anteriormente, los residuos sólidos generados en la actividad de exploración serán clasificados por tipo. En las zonas de trabajo y donde se aloje el personal se contarán con las cantidades suficientes de cilindros, debidamente rotulados para facilitar la segregación.

La segregación de los residuos se realizará utilizando el código de colores establecido en la Norma Técnica Peruana - NTP 900.058.2019 “Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos”, aprobado con R.D. N°003-2019-INACAL/DN. Dichos colores serán indicados en la habilitación del almacén temporal de residuos sólidos.

Cuadro N° 20
Clasificación de residuos sólidos

Tipo de residuo	Color de recipiente
Papel y Cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

FUENTE: NTP 900.058.2019 aprobado en R.D. N°003-2019-INACAL/DN

Se realizará la cuantificación de los residuos sólidos generados a fin de mantener su control. Asimismo, se habilitarán áreas de almacenamiento primario en las plataformas de perforación.

2.7.4. Demanda de uso de agua industrial y doméstica

A. Agua de uso industrial

CMP cuenta con tres (03) puntos de captación de agua para uso industrial aprobados (TA-1, TA-2 y TA-3), para sus actividades de perforación diamantina, regadío de accesos y labor minera subterránea, los puntos de captación de agua TA-1 y TA-3 se encuentran en el Río Tinllacla y el punto de captación de agua TA-2 se encuentra en la quebrada Millhuayoc. El agua será captada por una motobomba y transportada por medio de camiones cisternas hasta los reservorios de agua ubicados dentro del área de actividad. Cabe indicar que toda el agua que sea bombeada, será derivada a las perforadoras para los trabajos de perforación.

Las bombas empleadas para captar el agua desde los puntos de captación a los reservorios contarán con una bandeja metálica de contención para evitar la contaminación al suelo por la ocurrencia de probables derrames de combustibles, de igual forma, tanto la bomba como la bandeja se ubicarán sobre una superficie impermeable para evitar el contacto directo con el suelo.

En el siguiente cuadro, se muestran las coordenadas propuestas de ubicación de los puntos de captación de agua:

Cuadro N° 21
Coordenadas de los puntos de toma de agua para uso industrial

Punto	Cuerpo de agua	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18S)		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m s.n.m.)
TA-1	Río Tinllacla	500 383	8 601 164	3 820
TA-2	Qda. Millhuayoc	501 269	8 602 115	3 710
TA-3	Río Tinllacla	501 495	8 601 309	3 890

FUENTE: CMP

A.1. Demanda de agua en el punto de captación de agua TA-1 y TA-2

El agua a utilizarse en la perforación diamantina se captará de los puntos TA-1 y TA-2. La cantidad de agua a emplear para la perforación, por experiencia y estimaciones de CMP, se prevé que se requerirá 0,5 l/s/máq. de agua con fines de perforación, considerando dos (02) máquinas de perforación y el periodo de la fase de perforación (13 meses) lo que significa 1,0 l/s, 86,4 m³/día, 2 592 m³/mes y 33 696 m³ para los 13 meses.

Sin embargo, para reducir el consumo de agua se aplicará, en la medida de lo posible, la recirculación de lodos de perforación para recuperar y reingresar al proceso de perforación el agua sedimentada, de esta manera se reduciría la cantidad

de agua empleada, mitigando el impacto que podría ocasionar la extracción de agua para el Proyecto.

En base a proyectos de exploración con condiciones similares al proyecto Palcawanka, y a estimaciones de CMP, el retorno promedio esperado es de 45%, claro está que dicho porcentaje podrá variar dependiendo de la naturaleza del subsuelo en el área efectiva del Proyecto.

Con la información brindada, se presenta el siguiente cuadro con los requerimientos de agua de uso industrial, considerando los trece (13) meses de perforación estimados:

Cuadro N° 22
Requerimiento de agua de uso industrial (Perforación)

Punto de captación	Consumo instantáneo (l/s)	Consumo diario (m ³ /día)	Consumo mensual (m ³ /mes)	Consumo total (m ³)
TA-1	0,5	43,2	1 296	16 848
TA-2	0,5	43,2	1 296	16 848
Total*				33 696

* Se consideran las dos (02) máquinas perforadoras (01 maquina por punto de captación), y el periodo de la fase de operación (13 meses).
FUENTE: CMP

A.2. Demanda de agua en el punto de captación de agua TA-3

Se indica que el agua a usar para el regadío de accesos y mitigación de material particulado como producto de labor minera subterránea será captada del punto TA-3.

En el cálculo del volumen de agua requerido para estas actividades será por un periodo de 13 meses para el regadío de accesos y 03 meses para la labor subterránea; según el avance del programa de trabajo, lo que significa: 0,16 l/s, 13,824 m³/día, 414,72 m³/mes y 5 391,36 m³ para los 13 meses para el regadío de accesos y 0,023 l/s, 1,9872 m³/día, 59,616 m³/mes y 178,85 m³ para los 03 meses de la labor minera subterránea.

Cuadro N° 23
Requerimiento de agua de uso industrial (Labor subterránea y regadío)

Punto de captación	Actividad	Consumo instantáneo (l/s)	Consumo diario (m ³ /día)	Consumo mensual (m ³ /mes)	Consumo total* (m ³)
TA-3	Labor subterránea	0,023	1,9872	59,616	178,85
	Regadío de accesos	0,16	13,824	414,72	5 391,36
Total					5 570,21

*El periodo de Labor minera subterránea es tres meses y el periodo de regadío de accesos es 13 meses.
FUENTE: CMP

Asimismo, a fin de garantizar el caudal requerido de agua a usar, se presentan, en los siguientes cuadros, los caudales tomados en inicio de época húmeda (datos recopilados en el mes de octubre de 2016) de los puntos de captación de agua propuestos, así como el caudal requerido para el uso industrial del proyecto Palca Wanka.

Cuadro N° 24
Punto de captación de agua de uso industrial (Perforación)

Punto	Curso de Agua	Caudal Promedio (oferta)*		Caudal Requerido (demanda)		% de volumen a captar
		l/s	m ³ /d	l/s	m ³ /d	
TA-1	Río Tinllacla	15,50	1 339,2	0,5	43,2	3,23
TA-2	Qda. Millhuayoc	2,50	216	0,5	43,2	20

(*) CAUDAL REGISTRADO EN TRABAJO DE CAMPO – OCTUBRE 2016.
FUENTE: GEADES

Cuadro N° 25
Punto de captación de agua de uso industrial (Labor subterránea y regadío)

Punto	Curso de Agua	Actividad	Caudal Promedio (oferta)*		Caudal Requerido (demanda)		% de volumen a captar
			l/s	m ³ /d	l/s	m ³ /d	
TA-3	Río Tinllacla	Labor subterránea	27,50	2 376	0,023	1,9872	0,08
		Regadío de accesos	27,50	2 376	0,16	13,824	0,58

(*) CAUDAL REGISTRADO EN TRABAJO DE CAMPO – OCTUBRE 2016.
FUENTE: GEADES

Según se observa en los cuadros, la oferta del caudal en los puntos de captación es superior al caudal requerido; por lo tanto, no se prevé una disminución o impacto significativo sobre el recurso.

B. Agua de uso doméstico

Considerando que los trabajadores se alojarán en un predio alquilado (centro poblado Palca), no se contempla la captación de agua para consumo doméstico ya que se contará con los servicios básicos en el lugar de alojamiento empleado como campamento.

El abastecimiento de agua para consumo humano en la zona de trabajo, será mediante la compra de agua envasada en la capital del distrito de Palca y transportada mediante camionetas. El consumo de agua se estima en 5,68 litros/día/persona, un promedio de 70 trabajadores, por un periodo de 780 días, que equivale a 310,13 m³, por todo el periodo que dure el proyecto.

2.7.5. Instalaciones y actividades de manejo de efluentes

A. Estimación de volúmenes de efluentes domésticos e industriales

A.1. Efluentes industriales

Los efluentes producidos por la perforación de taladros (en la etapa de operación), compuestos por lodos (líquido y sólido), se canalizarán hacia las pozas de lodos, donde serán almacenadas, de tal manera que los sólidos en suspensión sedimenten y el agua clarificada sea reutilizada durante la perforación. Las pozas serán impermeabilizadas con geomembranas para evitar la infiltración y no existirá descarga de dichos efluentes.

A.2. Efluentes domésticos

El manejo de los efluentes de origen domésticos generado en el campamento (predio alquilado en Palca) será manejado con la red de alcantarillado del centro poblado de Palca. Por otro lado, se debe indicar que en el área donde se realizarán los trabajos de exploración no generarán efluentes domésticos, debido a que se usarán letrinas y/o baños portátiles para el uso del personal.

2.7.6. Equipos, maquinarias, materiales e insumos

A. Listado de equipos y maquinarias a utilizar

Se contará con maquinarias, herramientas menores y equipos de perforación para la elaboración de las plataformas.

Cuadro N° 26
Maquinaria y equipo - proyecto Palcawanka

Requerimiento	Cantidad
Perforadora Boart Long Year LF90- D / Sandvik UDR-710.	02
Camioneta Hilux Toyota 4 x 4	05
Tractor / oruga Caterpillar D6	01
Excavadora Caterpillar 320	01
Motobomba Honda	02
Grupo Electrónico Olympian	01
Camión cisterna Mitsubishi 1000 Gls	01
Camión auxiliar Hyundai H-100	01
Cortadora de rocas de motor trifásico Husqvarna	02
Caja de muestras plástico, tipo HQ, NQ	3000
Luminarias estacionarias Wacker Neuson LTN	02
Extintores PQS 10 kg	04
GPS Leyca	02
Accesorios de perforación (martillos, brocas, tricones, sub-tricones, llaves hidráulicas, adaptadores, picos, lampas y herramientas menores).	50

FUENTE: CMP

B. Consumo, almacenamiento y manejo de insumos (combustibles y aditivos)

El suministro de combustibles, aditivos y grasas se realizará cada día de acuerdo al requerimiento del Proyecto.

B.1. Combustible

El combustible servirá principalmente para el funcionamiento de las máquinas perforadoras. El transporte del petróleo se realizará desde Palca y Huancavelica hacia el almacén de combustible y luego será distribuido a las máquinas de perforación.

Las camionetas contarán con un kit de emergencia contra derrames (provisto con bandejas, paños absorbentes, pico, lampa, lentes de seguridad, etc.) y el personal estará capacitado para la respuesta ante la ocurrencia eventual de un derrame.

El consumo de combustible para la máquina perforadora se estima en 100 galones por día. El volumen aproximado de consumo de combustible para el periodo de ejecución del proyecto se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 27
Consumo de combustible aproximado

Equipo	Consumo mensual (gal. /mes)	Nº de Equipos	Tiempo en meses *	Cantidad total (gal.)
Máquina perforadora	3 000	02	13	78 000
Camionetas Hilux	240	05	26	31 200
Camión auxiliar	480	01	26	12 480
Camión cisterna	150	02	26	7 800
Tractor	1 200	01	26	31 200
Excavadora	1 440	01	26	37 440
Grupo Electrónico	300	02	26	15 600
Motobomba	240	02	26	12 480
Total				226 200

* Se consideran 13 meses de la etapa de perforación y 26 meses para toda la duración del Proyecto.
FUENTE: CMP

Se estima que el 40% de la capacidad del almacén de combustibles, grasa y aditivos se empleará para los combustibles, ello representa un almacenamiento de aproximadamente de 660 gal o 2 500 L. Considerando esta cantidad de combustible en almacenamiento, se estima que el traslado de combustible de los lugares autorizados hacia el Proyecto se realizará tres a cuatro veces por semana.

B.2. Aditivos y grasas

En la realización de las actividades de perforación se considera la utilización de aditivos de perforación, aceites y grasas. En el cuadro a continuación se listan los probables aditivos de perforación y las cantidades aproximadas que serán utilizadas en las actividades de exploración:

Cuadro N° 28
Consumo de aditivos para la perforación aproximado

Aditivo	Unidad	Consumo diario	Consumo mensual	Cantidad total *
Bentonita (Quick Gel) en bolsas	kg.	25	750	9 750
G-STOP	kg.	0,35	10,5	136,50
DP 610	kg.	0,35	10,5	136,50
Rod Heavy Grease	kg.	0,63	18,9	245,70
Aceite	Gln.	0,6	18	234
Grasas	kg.	0,6	18	234

* Se consideran 13 meses de la etapa de perforación
FUENTE: CMP

2.7.7. Actividades de transporte

A. Vías de acceso existentes

Las vías de acceso existentes hacia el área efectiva del Proyecto que se consideró como punto de partida fueron los centros poblados de Palca, Conaicasa y Ccechccas, debido a que son los lugares donde se recogerá al personal que apoyará en los trabajos de exploración. Los destinos considerados son; el área de actividad minera y el área de uso minero. Se precisa que, la velocidad de transporte desde el punto de partida hasta los destinos mencionados será de 30 km/h en promedio.

Cuadro N° 29
Vías de acceso existentes hacia el proyecto Palca Wanka

Tipo de vía	Ruta		Distancia (km)
	inicio	final	
Trocha carrozable	Palca	Área de actividad minera	2,11
Trocha carrozable / Vía afirmada	Palca	Área de uso minero	27,11
Trocha carrozable / Vía afirmada	Conaicasa	Área de actividad minera	27,11
Trocha carrozable	Conaicasa	Área de uso minero	1,27
Trocha carrozable / Vía afirmada	Ccechccas	Área de actividad minera	11,81
Trocha carrozable / Vía afirmada	Ccechccas	Área de uso minero	36,82

FUENTE: GEADES

B. Vías de acceso nuevas

Se habilitarán los accesos que sean necesarios para llegar a los puntos donde se ubicarán las plataformas de perforación; en el siguiente cuadro, se muestran el tipo de vía, tiempo, material y las características de los nuevos accesos.

Cuadro N° 30
Vías de acceso nuevas habilitadas para el proyecto Palcawanka

Tipo de vía	Características		Materiales*	Equipos a utilizar
	Largo (m)	Ancho (m)		
Trocha carrozable	8 520	4	Herramientas manuales	Tractor tipo D-6

* De ser necesario se utilizará herramientas manuales

FUENTE: CMP

2.7.8. Descripción del método de habilitación

A continuación, se describe el método de construcción de los componentes del proyecto Palcawanka y la descripción de sus características:

Cuadro N° 31
Método de construcción de componentes

Componente	Método de construcción	Características de componente
Plataforma	Método mecánico: uso de retroexcavadora y herramientas manuales de ser el caso	Dimensiones: 15 m de ancho por 15 m de largo por 0,5 m de profundidad
Poza de lodos	Método mecánico: uso de retroexcavadora y herramientas manuales de ser el caso	Dimensiones: 2 m de ancho por 3 m de largo por 2 m de profundidad
Accesos	Método mecánico: uso de retroexcavadora y herramientas manuales de ser el caso	Se habilitarán 8 520 m de largo por 4 m de ancho.
Componentes auxiliares	Método manual: uso de herramientas manuales de ser el caso	Las dimensiones de los componentes auxiliares (letrinas) se detallaron líneas arriba.

FUENTE: GEADES

2.7.9. Requerimiento de mano de obra

El proyecto Palcawanka, requerirá 70 trabajadores, siendo la distribución del personal como lo indica a continuación:

Cuadro N° 32
Personal requerido para el proyecto Palcawanka

Requerimiento	Cantidad
Ing. Residente Geólogo y geólogos	03
Técnicos de campo	06
Perforistas	08
Ayudantes (personal local de la Comunidad)	50
Choferes	03
Total	70

FUENTE: CMP

2.7.10. Fuente de abastecimiento de energía

Se tendrá dos (02) grupos electrógenos con una capacidad máxima de 400,5 kW para cualquier eventualidad que se requiera en el campamento (centro poblado de Palca), en las plataformas de perforación, la iluminación durante el turno de noche será mediante luminarias estacionarias que operan con petróleo y/o un generador.

2.8. cierre y post cierre

2.8.1. Descripción conceptual del cierre

El plan de cierre aplicado a las actividades de exploración del proyecto Palca Wanka, reúne las actividades y procedimientos conceptuales a ser requeridos para que, mediante su ejecución, se consiga asegurar la estabilidad física y química de esta actividad de cierre, constituyéndose en las actividades básicamente necesarias cuando concluya la etapa de exploración.

El cierre del Proyecto, deberá garantizar el retorno paulatino al ecosistema original después de haberse llevado a cabo las actividades de exploración y una vez retirados los diversos componentes físicos del Proyecto. Para ello se aplicará una fase de cierre progresivo y otra de cierre final:

A continuación, se describirán las actividades de cierre temporal, progresivo y final de los componentes de la etapa de perforación (plataformas y pozas de lodos).

A. Cierre temporal

El cierre temporal solo se pondrá en ejecución en una posible paralización no prevista del Proyecto. Las principales medidas del cierre temporal son:

- Remoción, desmovilizados y traslado de equipos.
- Cierre de pozas de lodos con el mismo material extraído durante su excavación.
- Prohibir el ingreso de personas no autorizadas a las instalaciones del proyecto.
- Vigilancia y control de las áreas del entorno de las actividades de cierre temporal.

B. Cierre progresivo

Las medidas o actividades de rehabilitación progresiva serán implementadas para aquellas instalaciones que progresivamente irán dejando de operar, como es el caso de las plataformas de perforación y pozas de lodos conforme estas se vayan desarrollando y que no se volverían a intervenir a futuro.

B.1. Cierre de plataformas de perforación

- Retiro de toda la maquinaria y equipo.
- Retiro de residuos sólidos y limpieza de la superficie disturbada.
- Obturación de sondajes diamantinos.
- Se realizará el rasgado o rastrillado de la superficie del suelo.
- Se inspeccionará cada área rehabilitada hasta que se asegure su estabilidad física y química.

B.2. Cierre de pozas de lodos

Para el cierre de las pozas de lodos (captación de lodos), se procederá de la siguiente manera:

- Vaciado del agua clarificada, libre de sólidos en suspensión y lodos.
- Evaporación y percolación de agua de la poza de sedimentación (lodos).
- Retiro de material impermeable que recubre la poza.
- Encapsulamiento de los lodos de perforación generados, en caso el material inerte esté libre de hidrocarburos u otros contaminantes.
- El material contaminado con hidrocarburos será separado y dispuesto como residuo sólido peligroso.
- Para el confinamiento de dichas pozas, se respetará la topografía del lugar y se rellenará con el material extraído durante la excavación.
- Se extenderá encima una capa de suelo orgánico y se revegetará con especies que crecen en el lugar.
- Se inspeccionará cada área rehabilitada hasta que se asegure su estabilidad física y química.

C. Cierre final

Se realizará la conclusión definitiva de las plataformas y pozas de lodos que por razones operativas no hayan podido cerrarse durante la etapa de cierre progresivo.

C.1. Medidas de cierre final de plataformas y pozas de lodos

- Retirar estructura de obturación de sondajes.
- Se realizará el rasgado o rastrillado de la superficie del suelo.

- En los casos que sea necesario se rellenarán los cortes.
- Se recubrirá la superficie rellenada con el suelo retirado y almacenado inicialmente, si hubiera.
- Se revegetará con especies de la zona sólo en lugares donde se haya disturbado y haya existido una vegetación natural.
- Se inspeccionará cada área rehabilitada hasta que se asegure su estabilidad física y química.

2.8.2. Cronograma de las etapas de cierre y post cierre

Los cronogramas de las fases de cierre y post-cierre se presentan a detalle en el numeral 2.6. del presente Capítulo.

3. LÍNEA BASE

Para el levantamiento de información de la Línea Base de la 2da. Modificatoria de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Palcawanka se determinó un área de estudio, la cual fue delimitada dentro del área de la concesión minera PALCAWANKA; con la finalidad de que la información recopilada sea representativa y permita identificar los posibles impactos ambientales del Proyecto al medio ambiente.

El área de estudio resultante, luego de aplicar los criterios descritos, comprende un área de 691,12 ha, formada por un polígono de quince (15) vértices. En el siguiente cuadro, detalla el polígono y las coordenadas de sus vértices:

Cuadro N° 33
Coordenadas de los vértices del área de estudio

Vértice	Coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Vértice	Coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
V-1	501 887	8 604 011	V-9	500 018	8 601 069
V-2	502 179	8 603 806	V-10	499 905	8 601 241
V-3	502 311	8 603 120	V-11	499 905	8 602 367
V-4	502 863	8 602 755	V-12	500 047	8 602 776
V-5	502 918	8 601 413	V-13	500 740	8 603 427
V-6	502 145	8 601 222	V-14	501 026	8 603 928
V-7	501 959	8 601 059	V-15	501 104	8 604 011
V-8	501 550	8 601 075	-	-	-
Área total				691,12 ha	

FUENTE: GEADES

3.1. Descripción del Medio Físico

3.1.1. Meteorología, clima y zonas de vida

Según la clasificación climática de Thornthwaite para el Perú, empleada por el SENAMHI, el área de estudio cuenta con dos (02) tipos de clima:

- B (o, i) C'H3, Zona de clima frío, lluvioso, con lluvia deficiente en otoño e invierno, con humedad relativa calificada como húmeda.

Este tipo de clima en la región andina se extiende entre los 3 500 y 6 000 m s.n.m caracterizado por la presencia de precipitaciones anuales en promedio de 700 mm, temperaturas medias anuales de 7°C y nieves perpetuas en alta montaña. Presenta veranos lluviosos e inviernos secos con heladas moderadas.

- B (i) D'H3, Zona de clima semi frígido, lluvioso, con lluvia deficiente en invierno, con humedad relativa calificada como húmeda.

Este tipo de clima de la región andina, se extiende entre los 3 000 y 4 000 m s.n.m se caracteriza por sus precipitaciones anuales promedio de 700 mm y sus temperaturas medias anuales de 12 °C. Presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas.

Para el presente estudio, se seleccionó una (01) estación meteorológica del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), correspondiente a la estación HUANCAVELICA, de tipo automática-Meteorológica.

3.1.2. Calidad de aire

Para evaluar la calidad de aire, se han utilizado los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire: D.S. N° 003-2017-MINAM.

El muestreo de calidad de aire, fue realizado los entre los días 17 y 19 de enero del 2019, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas, las muestras fueron tomadas por el equipo de trabajo del laboratorio SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C., en adelante SAG, para su respectivo análisis.

Los resultados obtenidos fueron evaluados y comparados con los valores especificados en los ECA - Aire. Se precisa que, el laboratorio SAG cuenta con acreditación por parte del INACAL.

Se lista los equipos utilizados para la realización del muestreo de calidad de aire.

- Para el registro de los parámetros en campo de las variables meteorológicas se empleó una (01) estación meteorológica de Fabricante y/o Marca Davis Instruments, Modelo: Vantage Pro2/6312C, Serie: AZ170522011 con fecha de Calibración del 22 de noviembre del 2018.
- Para el registro de la concentración de las emisiones gaseosas (CO, SO₂, NO, H₂S, Hg y Benceno en campo, se empleó un (01) tren de muestreo, con un (01) medidor de caudal, marca Key Instrument, modelo MR3A13SVVT, N° de serie ELAB-261, con fecha de calibración el 02 de julio de 2018.
- Para el registro de la concentración de las emisiones gaseosas CO y O₃ (8 horas), NO₂ (1 hora), SO₂, H₂S (24 horas) y Hg (24 horas) en campo, se consideraron periodos establecidos por norma nacional.
- Las muestras recolectadas, refrigeradas y correctamente etiquetadas fueron enviadas a SAG para los análisis respectivos.
- Para el registro de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀) en el filtro, se empleó un (01) equipo muestreador de alto volumen (HiVol), marca Thermo Scientific, modelo SA/G 1200, con fecha de calibración el 10 de diciembre de 2018.
- Para determinar el material particulado menor a 2,5 micras (PM_{2.5}), se empleó un (01) equipo muestreador de aire, marca Thermo Scientific, modelo Partisol 2000H, con fecha de calibración el 22 de noviembre del 2018.
- Se tomaron muestras puntuales en periodos de 24 horas, para determinar la concentración del material particulado del ambiente.
- Las muestras recolectadas en los filtros fueron llevadas a SAG.

A. Selección de estaciones de muestreo

Las estaciones de muestreo han sido seleccionadas en base a los procedimientos descritos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas. Para ello se definieron dos (02) estaciones de muestreo, las cuales se ubican en el área de estudio del Proyecto. Se tomó en la dirección del viento. El número de estaciones se justifica debido a que el área de estudio delimitada no es extensa, por lo que conserva sus características a lo largo de su extensión, de acuerdo a los criterios definidos anteriormente. Asimismo, la ubicación de los puntos de muestreo tomó en consideración los relieves, evitando lugares donde no haya circulación de viento, puesto que el objetivo es obtener una muestra representativa del área de estudio.

En el siguiente cuadro se especifica la ubicación de las dos (02) estaciones de aire:

Cuadro N° 34
Estaciones de muestreo de calidad de aire

Estaciones	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS-84 - 18S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m s.n.m.)
MuAr-1	Cerro Quinchumpunta	500 657	8 602 315	4 068
MuAr-2	Cerro Quilluay	501 659	8 601 778	3 956

FUENTE: GEADES

B. Resultados

Los valores registrados en el muestreo de la Calidad de Aire para los parámetros Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Material Particulado (PM_{2,5}), Material Particulado (PM₁₀), Monóxido de Carbono (CO), Ozono (O₃), Sulfuro de Hidrógeno (H₂S), Benceno y plomo (Pb) no sobrepasan los niveles de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM) en las estaciones de muestreo MuAr-1 y MuAr-2.

En caso de los Metales Pesados, no habiendo norma nacional para su evaluación de en aire (Arsénico, Cobre, Hierro, etc.), se usó de manera referencial la guía Internacional Canadiense: “Ontario’s Ambient Air Quality Criteria – Standards Development Branch; Ontario Ministry of the Environment”, tanto en la estación MuAr-1 y MuAr-2, cumpliendo con los estándares de la guía canadiense, dado que las concentraciones registradas se ubican por debajo de los estándares.

3.1.3. Calidad de ruido ambiental

Para evaluar la calidad de ruido, se han utilizado los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (ECA – Ruido), establecidos mediante el D.S. N° 085-2003-PCM.

El muestreo de calidad de ruido, fue realizado los días 17 y 18 de enero del 2019, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R.M. N° 227-2013-MINAM). Se precisa que, el equipo utilizado cuenta con acreditación por parte del INACAL.

El equipo utilizado en el muestreo de la calidad ambiental para ruido es un (01) sonómetro integrador tipo 2, marca LARSON DAVIS, modelo LXT 1.

El parámetro medido en campo, fue el ruido ambiental medido en decibeles (dB), monitoreado en dos (02) periodos (diurno y nocturno).

El muestreo de ruido ambiental en el horario diurno, consta en las mediciones realizadas dentro del periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. En la Zona de aplicación Industrial, los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) establece como nivel máximo a 80 dBA.

El muestreo de ruido ambiental en el horario nocturno, consta en las mediciones realizadas dentro del periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas del día siguiente. En la Zona de aplicación Industrial, los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) establece como nivel máximo a 70 dBA.

A. Selección de estaciones de muestreo

Se establecieron dos (02) estaciones de muestreo de la calidad ambiental para ruido de manera secuencial. Estos puntos se encuentran en lugares exteriores de forma tal que la incidencia del ruido en el área de estudio sea representativa. En el siguiente cuadro se muestra la ubicación de los puntos de muestreo:

Cuadro N° 35
Estaciones de Monitoreo de la Calidad Ambiental para Ruido

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 / Zona 18 S		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
MuRu-1	Cerro Quinchumpunta	500 666	8 602 352	4 161
MuRu-2	Cerro Quilluay	501 641	8 601 755	3 952

FUENTE: GEADES

B. Resultados

Dentro del área de estudio no se identificaron fuentes de generación de ruido.

Los valores registrados en el monitoreo de la Calidad para Ruido no sobrepasan los niveles de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) en las estaciones de monitoreo MuRu-1 y MuRu-2 para el horario diurno y horario nocturno, durante el periodo del muestreo de la Calidad Ambiental para Ruido.

3.1.4. Topografía, geología y geomorfología

A. Topografía

El proyecto Palcawanka presenta un relieve topográfico colinoso, inclinado a empinado, con presencia de pequeñas quebradas, representativas de montaña.

El área de estudio que abarca aproximadamente 691,12 ha, se encuentra aproximadamente entre los 3 250 a 4 500 m s.n.m., el área de influencia ambiental del proyecto Palcawanka se encuentra en el mismo rango altitudinal.

B. Geología

B.1. Geología Regional

B.1.1. Formación Caudalosa

Con este nombre se describe un conjunto de rocas volcánicas con algunas intercalaciones lenticulares de piroclásticos y areniscas tobáceas. Exposiciones de esta formación se encuentran en los alrededores de la mina Caudalosa, ubicada en la parte central del cuadrángulo de Castrovirreyna; otros afloramientos se encuentran en las hojas de Tupe y Conayca y están relacionados a los sinclinales de Sigsihuasi, Colcabamba, Chuncho y Huichinga.

B.1.2. Formación Tantar

Se describe con el nombre de Formación Tantar a una gruesa secuencia volcánica que yace con discordancia angular sobre las unidades formacionales del Mesozoico y la formación Casapalca e infrayacen en aparente concordancia a la secuencia volcánica sedimentaria de Sacsacero. Su nombre proviene del pueblo del mismo nombre, ubicado en el curso superior del río San Juan en el sector nororiental del cuadrángulo de Tantar.

B.1.3. Formación Chulec

En la región central del país D. H. McLaughlin (1924) describió con el nombre de Formación Machay una secuencia calcárea compuesta de un miembro inferior llamado Chulec de edad Aptiano y un miembro superior denominado Pariatambo de edad Albiano. Posteriormente V. Benavides (1956) elevó a ambos miembros a la categoría de formaciones asignándoseles una edad Albiana.

B.1.4. Formación Chayllacatana

En esta unidad se puede diferenciar derrames de lavas ofíticas hasta porfíricas con estructuras amigdaloides (vesiculares) de colores violáceos, definidas anteriormente por YATES, R. et al. (1951) y FERNANDEZ CONCHA, J. et al. (1952) con el nombre de Volcánicos Chayllacatana, en los alrededores de Huancavelica. Se les encuentra ampliamente distribuidos y plegados en el lado Occidental del cuadrángulo con su mejor desarrollo en la zona minera de Santa Bárbara al Sur de Huancavelica y en la hacienda Acobambilla, al Norte de Huancavelica.

B.1.5. Grupo Goyllarisquizga

Nombre dado por Me LAUGHLIN, H.D. (1924) para las areniscas de Goyllarisquizga-Jatunhuasi. Posteriormente JENKS, W.F. (1951) lo denominó Formación

Goyllarisquizga, y WILSON, J. (1963) lo elevó a nivel de grupo, describiendo a una secuencia eminentemente continental constituida por detritos cuarzosos, lutitas arcillosas, volcánicos lávicos, piroclásticos y calizas, en los Andes del Centro del Perú, principalmente en las partes altas y medias del Occidente Andino. Allí está dividido en cuatro formaciones, las cuales hacia el Este de la Cordillera Occidental y el Altiplano reducen su grosor teniéndose el grupo indiviso.

B.1.6. Formación Chunumayo

Esta formación tiene similar distribución que la Formación Cercapuquio, a la cual se sobrepone en conformidad y a su vez infrayace en discordancia paralela al Grupo Goyllarisquizga. En el flanco Oeste del anticlinal Luntococha-Condorñahuin se ha reconocido un grosor de cerca de 200 m. de calizas grises en capas delgadas con algunas margas; con un estrato calcáreo arenoso de color crema característico, y un horizonte fosilífero con restos de braquiópodos.

B.1.7. Formación Condorsinga

Con este nombre, D. H. McLaughlin (1924) y F. Mégard (1968) han descrito la secuencia calcárea superior del Grupo Pucará que infrayace a las areniscas con carbón del área de Jatunhuasi, ubicadas en el sector noroccidental del cuadrángulo de Huancayo.

B.2. Geología Local

De acuerdo a la Carta Geológica Nacional a escala 1/100 000 del INGEMMET, se observa la secuencia mesozoica con las calizas del Grupo Pucará de edad Triásico sup-Jurásico inf que suprayacen al Grupo Mitu en discordancia angular e infrayacen a las calizas Chunumayo del Jurásico medio. Discordantemente encima de la secuencia jurásica, se halla la secuencia areniscosa de la Formación Goyllarisquizga perteneciente al Cretáceo inferior y sobre ella se depositaron los sedimentos pelíticos carbonatados correspondientes a la Formación Chúlec. El volcanismo basáltico aparece en pulsos discretos, con culminaciones en el Pucará inferior-medio (Chambará / Aramachay) y muy notorio en la transición entre las formaciones Goyllarisquizga y Chúlec constituyendo el miembro Chayllacatana de la Formación Goyllarisquizga.

La secuencia mesozoica experimentó plegamientos y movimientos por varias fases tectónicas, causando en forma repetitiva la incursión de aguas marinas, y finalmente llevando toda la región a un ambiente de régimen erosional por la fase tectónica Peruana. Las series volcánicas y volcano-sedimentarias del Paleógeno - Mioceno

inferior se encuentra plegadas y falladas por la fase tectónica Quechua I del Mioceno medio, la cual presenta el último evento de plegamiento fuerte.

Posiblemente vinculado a las fases tectónicas Quechua II y III empieza en varias etapas la actividad volcánica de carácter andesítico - dacítico del Grupo Huachocolpa, culminando entre el Mioceno medio y el Plioceno con las Formaciones Caudalosa, Julcani, Santa Bárbara, Huando, Rumihuasi y Omacunga. Las mineralizaciones en la región están estrechamente relacionados a la actividad magmática mio-pliocénica, sea por contacto de intrusivos con la roca caja o por sistemas hidrotermales generados por el emplazamiento de las grandes estructuras volcánicas.

Localmente, se presentan unidades mesozoicas plegadas formando el Anticlinal de Palca con un eje de orientación andina, en cuyo núcleo se han emplazado intrusivos de composición diorítica, y hacia el flanco Oeste se observa un corredor estructural con orientación NNO_SSE conformado por las fallas locales Palca y Huayanay, dentro del cual se dio origen a fallas de distensión Este-Oeste; posteriormente en este marco geoestructural ocurre un nuevo evento magmático donde las calizas Pucará son intruídas por un cuerpo hipabisal dacítico (Mioceno) portador de soluciones mineralizantes y que se emplaza entre las zonas de debilidad creada por las fallas de dilatación.

C. Geomorfología

La configuración montañosa que domina el área de estudio está estrechamente relacionada al levantamiento de la Cordillera de los Andes, destacando geomorfos que exceden los 300 m de altura respecto a nivel de base local, de relieve ondulado a quebrado y pendiente fuertemente inclinada a extremadamente empinada a veces acompañado de afloramientos líticos.

La composición geológica es mayoritariamente conformado por materiales de origen volcánico con rocas extrusivas del tipo flujos andesíticos intercalados con brechas andesíticas y tobas correspondientes a las Formaciones Caudalosa y Chayllacatana, y del tipo sedimentario, conformado por materiales clásticos como limolitas rojizas, lutitas gris verdosas y areniscas cuarzosas la Formación Goyllariquizga, y calizas arenosas, lutitas calcáreas, areniscas calcáreas y margas de las Formaciones Chulec-Pariatambo y Chunumayo.

Las unidades geomorfológicas en su conjunto corresponden al paisaje montañoso, cuyo relieve ondulado a quebrado a veces escarpados con afloramientos líticos o

rocosos, exhibe vertientes con ligera a moderadamente disección y pendiente dominante desde ligeramente inclinada a extremadamente empinada (15 - +75%).

El grado de disección del relieve esta expresado por la densidad de quebradas que discurren sobre su superficie y en conjunto constituyen la red de drenaje natural del área de estudio, éste es mayor en las zonas sur y oeste, siendo menor hacia el norte y poco evidente en la zona este. Las quebradas Corrales, Millahuayoc, Ninapata, entre otras sin nombre, expresan el proceso erosivo suscitado y discurren en términos generales en sentido norte a sur hacia el río Tinllacla, principal colector de drenaje que fluye hacia el río Pallca sobre su margen izquierda.

3.1.5. Hidrografía, hidrología y calidad de agua superficial

A. Hidrografía

El área de estudio del proyecto Palcawanka se encuentra dentro de la microcuenca del río Palca, subcuenca del río Ichu, dentro de la cuenca del río Mantaro, perteneciente a la vertiente hidrográfica del Atlántico.

La cuenca del río Mantaro, se encuentra ubicada en los Andes centrales del territorio peruano y es parte de la vertiente del océano Atlántico, tiene una extensión aproximada de 34 400 km².

La subcuenca del río Ichu tiene un área de 1 382,58 km² y un perímetro aproximado de 212,77 km, teniendo una cota mínima de 2 832 m s.n.m. y una cota máxima de 5 150 m s.n.m.

La microcuenca del río Palca tiene un área de 191,83 km² y un perímetro aproximado de 74,07 km, teniendo una cota mínima de 2 950 m s.n.m. y una cota máxima de 4 900 m s.n.m.

B. Hidrología

El área de estudio propuesto para la elaboración de la presente modificatoria de la DIA del proyecto Palcawanka se emplaza sobre una (01) microcuenca, la microcuenca del río Palca, en la cual se definió el comportamiento hidrológico de sus afluentes mediante la recopilación de información primaria sobre caudales por medio de diez (10) estaciones de muestreo de agua superficial. Se precisa que la microcuenca no cuenta con estaciones hidrométricas dentro de ellas, ni cercanas; por lo cual solo se trabajó en base a información primaria.

C. Hidrogeología

El proyecto Palcawanka, tiene contemplado actividades que ameritan excavaciones subterráneas, es por ello que se contempla la descripción de la hidrogeología del Proyecto, pues es de interés conocer las características hidrogeológicas del lugar a nivel de información secundaria y comparar dicha información con la realidad identificada en campo.

Según el Mapa Hidrogeológico Nacional, el área de estudio del proyecto Palcawanka, contempla una (01) unidad geológica (acuífero), que a su vez se divide en cuatro (04) subunidades geológicas, denominadas: Acuífero Fisurado Volcánico, Acuífero Fisurado Kárstico, Acuífero Fisurado Sedimentario y Acuífero Poroso No Consolidado Alta Es importante indicar que el comportamiento hidrogeológico de la unidad geológica dependerá de las características de la misma.

D. Calidad de agua superficial

Para evaluar la calidad de agua, se han utilizado los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA – Agua), establecidos mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM.

El muestreo de calidad de agua en cuatro (04) estaciones, propuestas para la presente 2da Modificatoria, fue realizado los días 18, 19 y 20 de enero de 2019, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado mediante

R.J. N° 010-2016-ANA. Asimismo, se precisa que, los datos de línea base para seis (06) estaciones aprobadas en la 1ra Modificatoria de la DIA, se consideraron los resultados del último monitoreo de calidad de agua superficial, el cual data del mes de noviembre del año 2018, correspondiendo a época húmeda.

E. Selección de estaciones de muestreo

Las estaciones de muestreo han sido seleccionados en base a los procedimientos descritos en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales de la Autoridad Nacional del Agua (R.J. N° 010-2016-ANA).

Para ello se definieron diez (10) estaciones de muestreo, las cuales se distribuyen en la totalidad del área de estudio del proyecto Palcawanka, con la finalidad de evaluar la calidad del agua superficial de dicha área, las cuales se ubicaron estratégicamente en el río Tinllacla y las quebradas Ninapata, Corrales, Milhuayoc, SN 2, SN 8 y SN 9. Asimismo, es importante precisar que, de las diez (10) estaciones de muestreo, seis (06) corresponden a las aprobadas en la 1ra Modificatoria de la

DIA, mientras que las cuatro (04) restantes son propuestas para la presente 2da Modificatoria.

En ese sentido, se realizó la toma de muestras para su posterior análisis en laboratorio, así como la medición de los parámetros fisicoquímicos in situ.

Las coordenadas UTM WGS 84 de las estaciones de muestreo y su descripción, se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 36
Ubicación de las estaciones de muestreo del área de estudio

Tipo de agua	Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18S)		Altitud (m s.n.m.)	Condición
			Este (m)	Norte (m)		
Superficial	CA-1	Qda. Ninapata	501 205	8 603 568	4 160	Estación Aprobada
Superficial	CA-2	Qda. Ninapata.	501 116	8 602 678	3 980	Estación Aprobada
Superficial	CA-3	Qda. Milhuayoc	501 274	8 602 018	3 893	Estación Aprobada
Superficial	CA-4	Qda. SN 2	501 352	8 601 584	3 825	Estación Aprobada
Superficial	CA-5	Río Tinllacla.	500 851	8 601 118	3 800	Estación Aprobada
Superficial	CA-6	Río Tinllacla	501 960	8 601 062	3 699	Estación Aprobada
Superficial	MuAs-7	Qda. SN 8	501 461	8 603 269	4 150	Estación Propuesta
Superficial	MuAs-8	Qda. SN 9	501 943	8 601 166	3 715	Estación Propuesta
Superficial	MuAs-9	Qda. SN 9	502 070	8 602 132	4 029	Estación Propuesta
Superficial	MuAs-10	Qda. Corrales	500 444	8 601 577	3 980	Estación Propuesta

FUENTE: CMP – GEADES

F. Resultados

F.1.1. Estación CA-1

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 7,63, conductividad eléctrica (C.E) de 212 $\mu\text{S}/\text{cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 6,26 mg/L y una temperatura de 12,9 °C. Los parámetros mencionados se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en el laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

F.1.2. Estación CA-2

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 7,30, conductividad eléctrica (C.E) de 299 $\mu\text{S}/\text{cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 6,57 mg/L y una

temperatura de 12,3 °C. Los parámetros mencionados se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en el laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

F.1.3. Estación CA-3

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 7,28, conductividad eléctrica (C.E) de 277 $\mu\text{S/cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 6,60 mg/L y una temperatura de 12,2 °C. Los parámetros mencionados se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en el laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

F.1.4. Estación CA-4

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 7,15, conductividad eléctrica (C.E) de 272 $\mu\text{S/cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 7,06 mg/L y una temperatura de 10,6 °C. Los parámetros mencionados se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

F.1.5. Estación CA-5

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 7,66, conductividad eléctrica (C.E) de 348 $\mu\text{S/cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 6,82 mg/L y una temperatura de 14,3 °C. Los parámetros mencionados se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

F.1.6. Estación CA-6

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 7,36, conductividad eléctrica (C.E) de 295 $\mu\text{S/cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 6,97 mg/L y una temperatura de 11,8 °C. Los parámetros mencionados se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

F.1.7. Estación MuAs-7

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 7,61, conductividad eléctrica (C.E) de 151 $\mu\text{S/cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 3,6 mg/L y una temperatura de 8,11 °C. Los parámetros mencionados, a excepción de la concentración de oxígeno disuelto, se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

F.1.8. Estación MuAs-8

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 7,22, conductividad eléctrica (C.E) de 160 $\mu\text{S/cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 5,49 mg/L y una temperatura de 14,24 °C. Los parámetros mencionados se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

F.1.9. Estación MuAs-9

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 7,48, conductividad eléctrica (C.E) de 206 $\mu\text{S/cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 4,5 mg/L y una temperatura de 17,20 °C. Los parámetros mencionados, a excepción de la concentración de oxígeno disuelto, se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

F.1.10. Estación MuAs-10

La muestra de agua obtenida en esta estación, presentó los siguientes valores para los parámetros fisicoquímicos de campo: pH de 6,91, conductividad eléctrica (C.E) de 140 $\mu\text{S}/\text{cm}$, concentración de oxígeno disuelto (O.D.) de 5,9 mg/L y una temperatura de 13,16 °C. Los parámetros mencionados se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

Con respecto a los parámetros analizados en el laboratorio, todos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA-Agua para la Categoría 3 (sub categorías D1 y D2).

3.1.6. Suelos, capacidad de uso mayor, uso actual de las tierras y calidad de suelos

A. Estudio de suelos y tierras

Los suelos, como recurso natural es uno de los elementos de mayor vulnerabilidad por acción antrópica, cuyos efectos de degradación, pueden acelerarse ocasionando daños al entorno ecológico circundante y los hábitats que sustenta.

La metodología utilizada para la descripción y caracterización de los suelos se ajusta a los criterios y normas establecidos en el Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, 1993) del departamento de Agricultura de los Estados Unidos y al Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos del Perú (Decreto Supremo N° 013-2010-AG). La clasificación taxonómica de los suelos se realiza de acuerdo a las definiciones y nomenclaturas establecidas en el Manual de Taxonomía de suelos del departamento de Agricultura de los Estados (Keys of Soil Taxonomy, 2014), utilizando como unidad edáfica de clasificación, el Subgrupo de Suelos, que es asignado con un nombre local para facilitar su ubicación e identificación.

B. Clasificación de las tierras por su capacidad de uso mayor

La capacidad de uso mayor de las tierras se define como el máximo potencial del suelo y constituye la parte práctica y aplicativa de la clasificación de suelos. Este sistema de clasificación se basa en el Reglamento de Clasificación de Tierras según su capacidad de uso mayor establecido por el Ministerio de Agricultura según el D. S. N° 017-2009-AG.

La representación de las diferentes unidades de capacidad de uso, establecidas a nivel de subclase, está representada mediante un símbolo alfa numérico, en la que

la primera letra mayúscula (A, P, C, F o X) indica el grupo de capacidad de uso mayor de las tierras (cultivo en limpio, cultivo permanente, apta para pastoreo, producción forestal o tierras de protección), seguido por un número arábigo (1, 2 ó 3) que indica la clase o calidad agrológica, e indica el nivel (alta, media o baja, respectivamente), finalmente, seguido también por tres o cuatro o más letras minúsculas (s, e, c, w, l), que indican las limitaciones o deficiencias de uso, que definen a las subclases de capacidad de uso mayor (suelo, erosión, clima, drenaje y sales).

En el área de estudio se han identificado cuatro (04) subclases de capacidad de uso mayor de las tierras, correspondientes a tierras aptas para pastos, y cuatro (04) unidades de tierras de protección. Cartográficamente están distribuidas en cinco (05) unidades no agrupadas de capacidad de uso mayor y seis (06) unidades en forma agrupada. Estas unidades de capacidad de uso mayor están incluidas dentro de dos grupos de capacidad de uso mayor: las tierras aptas para pastos y las tierras de protección. La superficie y porcentajes que ocupan cada una de las unidades se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 37
Unidades de capacidad de uso mayor

USO MAYOR			Unidades de suelos o área miscelánea incluidas	Superficie	
Grupo	Clase	Subclase		ha	%
Unidades no agrupadas					
P	P3	P3s	Milhuayoc y Manchaylla en pendiente D.	22,27	3,22
		P3sc	Milhuayoc en pendiente C y D. Milhuayoc-Cunaycasa y Pampalta en pendiente D.	183,16	26,50
		P3sec	Milhuayoc, Pampalta y Cunaycasa en pendiente E.	180,93	26,19
X	Xse		Palca en pendiente E, F y G.	19,21	2,78
	Xsec		Cunaycasa, Milhuayoc y Pampalta-Perropata en pendiente F.	72,79	10,53
Unidades agrupadas					
P-X	P3-X	P3se-Xse	Milhuayoc-Cunaycasa en pendiente E.	9,32	1,35
		P3sc-Xsc	Pampalta-Perropata en pendiente D.	27,15	3,93
		P3sec-Xsec	Pampalta-Perropata en pendiente E.	17,38	2,51
		P3sec-X	Pampalta-Misceláneo Roca y Cunaycasa-Misceláneo Roca en pendiente E.	42,78	6,19
X-X	Xse-X		Cunaycasa-Misceláneo Roca en pendiente F y G. Palca-Misceláneo Roca en pendiente E, F y G.	51,22	7,41
	Xsec-X		Cunaycasa-Misceláneo Roca y Pampalta-Misceláneo Roca en pendiente F. Perropata-Misceláneo Roca en pendiente E, F y G.	64,91	9,39
Área total				691,12	100,00

FUENTE: GEADES

C. Uso actual de la tierra

El presente ítem contiene información referente a las diferentes formas de uso de la tierra que actualmente se desarrollada dentro del área de estudio del proyecto de Palcawanka.

La información temática se ha generado tomando como referencia al Sistema de Clasificación de Uso Actual de la Tierras propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI). Inicialmente, a través de la interpretación de la imagen satelital proporcionado por el Servidor Google, se determinó las unidades de uso actual a

nivel de subclases y plasmadas en un mapa preliminar, para luego ser verificadas o corregidas in situ, durante el levantamiento de información de campo realizado en el mes de enero del año 2019, para luego realizar la reinterpretación y elaboración del mapa definitivo de uso actual.

Se ha determinado cuatro (04) grupos de uso actual (Terrenos con vegetación natural, terrenos con bosques, terrenos con cultivos y Terrenos sin uso y/o improductivos), dentro de las cuales, las subclases identificadas se encuentran en forma no agrupada y agrupada. En el caso de las unidades integradas no ha sido posible separarlas debido a la escala de trabajo del mapa.

Las categorías y subclases de uso de la tierra se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 38
Categorías y subclases de uso actual de la tierra en el área de estudio

Categorías	Subclases	Símbolo	Superficie	
			ha	%
Terrenos con vegetación natural	Terrenos con vegetación matorral herbáceo	TVmh	43,05	6,23
	Terrenos con vegetación tipo pajonal	TVpj	322,61	46,68
	Terrenos con vegetación tipo puyas	TVpy	4,49	0,65
Terrenos con bosques	Terrenos con bosques de Eucaliptos	TBpe	20,76	3
	Terrenos con bosque de Queñuales	TBq	1,55	0,22
Terrenos con vegetación natural - Terrenos con cultivos	Terrenos con cultivos altoandinos -Terrenos con vegetación matorral herbáceo)	TCapd-TVmh	6,66	0,96
	Terrenos con cultivos altoandinos (papas)-Terrenos con pasto tipo pajonal	TCapd-TVpj	166,27	24,06
Terrenos con vegetación natural - Terrenos sin uso y/o improductivos	Terrenos con vegetación matorral herbáceo - Terrenos con escasa vegetación	TVmh-Tev	26,77	3,87
	Terrenos con vegetación tipo pajonal -Terrenos con escasa vegetación	TVpj-Tev	98,96	14,33
Área Total			691,12	100,00

FUENTE: GEADES

D. Calidad de los suelos

La evaluación de la calidad de los suelos dentro del área de estudio se ha realizado considerando los niveles actuales de los parámetros orgánicos e inorgánicos en los suelos y constituyen el reflejo de las condiciones actuales de calidad ambiental del suelo como medio edáfico receptor y componente fundamental del medio ambiente.

En este contexto, se contempla los siguientes parámetros inorgánicos: cianuro libre (mg/kg), arsénico total (mg/kg), bario total (mg/kg), cadmio total (mg/kg), cromo VI (mg/kg), mercurio total (mg/kg) y plomo total (mg/kg), y dentro de los parámetros orgánicos, a las siguientes fracciones de hidrocarburos totales de petróleo: Fracción F1 (C5-C10) (mg/kg), Fracción F2 (C10-C28) (mg/kg) Fracción F3 (C28-C40) (mg/kg); los mismos que están establecidos en el (D.S. N° 011-2017-MINAM), referido a los Estándares de Calidad Ambiental-ECA para suelos de uso agrícola y uso industrial en el Perú.

El muestreo de calidad de suelo en dos (02) estaciones, propuestas para la presente 2da Modificatoria, fue realizado los días 19 y 20 de enero del año 2019, de acuerdo a los procedimientos establecidos en la Guía para muestreo de suelos, aprobada mediante R.M. N° 085-2014-MINAM. Asimismo, se precisa que, los datos de línea base para seis (06) estaciones aprobadas en la 1ra Modificatoria de la DIA, se consideraron los resultados del último monitoreo de calidad de suelo, el cual data del mes de noviembre del año 2018.

Las muestras fueron enviadas a los laboratorios SGS y TYPESA, para sus respectivos análisis, cuyos resultados obtenidos fueron evaluados con los valores especificados en los ECA –Suelo.

E. Selección de estaciones de muestreo

Se definieron ocho (08) estaciones de muestreo, las cuales se distribuyen en la totalidad del área de estudio del proyecto Palcawanka, con la finalidad de evaluar la calidad del suelo de dicha área. Asimismo, es importante precisar que, de las ocho (08) estaciones de muestreo, seis (06) corresponden a las aprobadas en la 1ra Modificatoria de la DIA, mientras que las dos (02) restantes son propuestas para la presente 2da Modificatoria.

Cuadro N° 39
Ubicación de las estaciones de muestreo del área de estudio

Código Calidad	Fecha de muestreo	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Condición
		Este (m)	Norte (m)		
MuCas-1	15/11/2018	501 193	8 601 507	3 850	Estación aprobada
MuCas-2	15/11/2018	501 084	8 603 403	4 150	Estación aprobada
MuCas-3	16/11/2018	501 543	8 602 401	4 100	Estación aprobada
MuCas-4	15/11/2018	500 574	8 601 933	4 100	Estación aprobada
MuCas-5	16/11/2018	502 568	8 601 769	4 050	Estación aprobada
MuCas-6	15/11/2018	500 154	8 601 158	3 850	Estación aprobada
MuCas-7	20/01/2019	502 472	8 602 458	4 222	Estación propuesta
MuCas-8	19/01/2019	501 349	8 603 838	4 269	Estación propuesta

FUENTE: CMP – GEADES

F. Resultados

Los resultados obtenidos indican que los suelos evaluados no muestran evidencias de procesos de afectación de la calidad del suelo respecto a compuestos orgánicos referidos a hidrocarburos, y que pueden estar relacionados a las diversas actividades antropogénicas o naturales que se desarrollan en la zona.

Respecto a los puntos de muestreo donde las concentraciones de los parámetros inorgánicos como arsénico, cadmio, plomo y cromo hexavalente que exceden a los ECAs de suelos de uso agrícola, ameritan ser monitoreados para su verificación o evaluar su variabilidad espacial o temporal.

3.2. Descripción del Medio Biológico

3.2.1. Diversidad biológica

En el área de estudio se encuentran incluidos ecosistemas propios de la región natural andina, como el Pajonal de Puna húmeda, Matorral andino y Plantación forestal (citados en orden de extensión).

Los hábitats en el área de estudio están relacionados a la altitud y las condiciones climáticas típicas de zonas altoandinas, además del relieve topográfico variado y

dominado por quebradas, con pendientes cortas y configuración ondulada, lo que permite el desarrollo de Césped de Puna (Cp) y Césped de arroyo (Ca). Asimismo, la alta radiación, frío intenso, las drásticas fluctuaciones diarias de temperatura y fuertes vientos, ocasiona zonas con cobertura vegetal resistente como se aprecia en el Pajonal (Pj) y el Matorral Arbustivo (Ma), donde también se aprecian áreas pedregosas y rocosas. En las partes bajas, planas o de escasa pendiente y con una fuente de alimentación hídrica se desarrolla vegetación hidromórfica típica del Césped de arroyo (Ca). En áreas de mayor pendiente se desarrollan Plantaciones forestales (Br) de especies como “Pino” *Pinus radiata* y “Eucalipto” *Eucaliptus globulus*, los cuales, por su antigüedad, se aprecia sucesión ecológica y desarrollo de los estratos arbustivos y herbáceos.

En los ecosistemas andinos se encuentran zonas de Puna y Bosque altoandino. El primero está conformado por el Césped de puna (Cp), Césped de arroyo (Ca), Pajonal (Pj), Matorral arbustivo (Ma) y Rodal de Puya (Rp); mientras que el segundo lo componen la Plantación Forestal (Pf), aunque es de origen antrópico y las especies arbóreas que la conforman son introducidas, se ha desarrollado estratos herbáceos de vegetación nativa de menor diversidad y abundancia en comparación a otras unidades vegetales.

Los lugares de importancia ecológica por la función ecológica que desempeñan, así como los servicios ecosistémicos que brindan; son las zonas donde se emplazan los Rodales de Puya (Rp), los cuales están presentes en el Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD), incluyéndose en el área de estudio.

3.2.2. Criterios de evaluación de campo para flora y fauna

La evaluación biológica consideró cuatro (04) criterios metodológicos:

- Temporalidad
- Selección de los grupos taxonómicos y variables biológicas
- Tamaño de muestra
- Cartografía temática

3.2.3. Flora Terrestre

A. Zonas de Vida

Según la Clasificación de L.R. Holdridge, y de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976)), en el área evaluada existen cuatro (04) Zonas de Vida Natural de las 84 que posee el país, los cuales corresponden al Bosque Húmedo-Montano

Tropical (bh-MT), Bosque Húmedo-Montano-Subtropical (bh-MS), el Páramo Muy Húmedo Subalpino Tropical (pmh-SaT) y al Páramo muy húmedo Subalpino Subtropical (pmh-SaS); a continuación, se realiza la descripción bibliográfica según la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1995).

B. Cobertura Vegetal

B.1. Pajonal Andino (Pj)

Este tipo de cobertura vegetal está conformado mayormente por herbazales ubicado en la porción superior de la cordillera de los andes, aproximadamente entre 3 800 y 4 800 m s. n. m. Se desarrolla sobre terrenos que van desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, en las depresiones y fondo de valles glaciares.

B.2. Plantación Forestal (PF)

Esta cobertura corresponde a todas las áreas reforestadas ubicadas en tierras con aptitud forestal en la región andina, desde aproximadamente 3 000 a 3 800 m s.n.m.

Cuadro N° 40
Equivalencia de Áreas de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015) y Unidades de Vegetación (Weberbauer, 1945)

Mapa Nivel Local		Mapa Nivel Regional MINAM 2015	
Código	Tipo de Unidad de vegetación	Código	Tipo de Cobertura Vegetal
Pj	Pajonal	PJ	Pajonal andino
Ma	Matorral arbustivo		
Cp	Césped de puna		
Ca	Césped de arroyo		
Aa	Agricultura andina		
Rp	Rodal de Puya	MA	Matorral arbustivo
Unidades de vegetación de influencia antrópica		Unidades antrópicas de cobertura vegetal	
Pf	Plantación forestal	PF	Plantación Forestal

FUENTE: GEADES

C. Unidades de Vegetación

La principal unidad de vegetación es de influencia antrópica como lo es Agricultura andina (Aa), seguido del Pajonal (Pj), el Matorral arbustivo (Ma), el Césped de Puna (Cp), el Césped de arroyo (Ca), la Plantación forestal (Pf) y el Rodal de Puya (Rp).

D. Áreas de especial interés biológico o vulnerables (ANP, ZA y ACR)

Según el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) y el Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SINANPE), el

área de influencia del Proyecto no afecta a ninguna área natural protegida (ANP), zona de amortiguamiento (ZA) o Área de Conservación Regional (ACR)

Cuadro N° 41
Distancia lineal mínima a ANP, ZA y ACR

Área Natural Protegida	Departamentos	Distancia mínima lineal al área de evaluación (km)	
		Áreas Naturales Protegidas	Zonas de Amortiguamiento
Reserva Paisajística Nor Yauyos-Cochas	Lima-Junín	77	73,21
Área de conservación regional Huaytapallana	Junín	72,11	-
Área de conservación privada Ilish Pichacoto	Junín	79,38	-

FUENTE: SERNANP – GEADES

E. Zonas de evaluación

Se evaluaron 24 transectos descritas a continuación:

Cuadro N° 42
Ubicación de los puntos de evaluación de Flora y Vegetación

Ítem	Código	Unidad de vegetación
1	MuVe-1	Césped de arroyo (Ca)
2	MuVe-2	Césped de puna (Cp)
3	MuVe-3	Pajonal (Pj)
4	MuVe-4	Pajonal (Pj)
5	MuVe-5	Pajonal (Pj)
6	MuVe-6	Césped de arroyo (Ca)
7	MuVe-7	Matorral arbustivo (Ma)
8	MuVe-8	Rodal de Puya (Rp)
9	MuVe-9	Rodal de Puya (Rp)
10	MuVe-10	Agricultura andina (Aa)
11	MuVe-11	Plantación forestal (Pf)
12	MuVe-12	Pajonal (Pj)
13	MuVe-13	Césped de arroyo (Ca)
14	MuVe-14	Agricultura andina (Aa)
15	MuVe-15	Césped de arroyo (Ca)
16	MuVe-16	Césped de arroyo (Ca)
17	MuVe-17	Plantación forestal (Pf)
18	MuVe-18	Pajonal (Pj)
19	MuVe-19	Agricultura andina (Aa)
20	MuVe-20	Matorral arbustivo (Ma)
21	MuVe-21	Matorral arbustivo (Ma)
22	MuVe-22	Plantación forestal (Pf)
23	MuVe-23	Plantación forestal (Pf)
24	MuVe-24	Rodal de Puya (Rp)

FUENTE: GEADES

F. Flora registrada en campo

En el área evaluada se registraron en total 96 especies vasculares (Corrmofitos), todas pertenecientes al grupo de plantas vasculares con semillas (Spermatophyta), de las cuales 93 pertenecen a las Angiospermae (semilla con cubierta o fruto), donde las Dicotiledoneas están representadas con 73 especies mientras que las Monocotiledoneas registraron 20 especies. Los tres (03) especies restantes pertenecen a la Gymnospermae (semilla desnuda), compuestos por las Pteridophyta (Helechos) con dos (02) especies y las Pinophyta (Pinos) con una (01) especie.

Las 96 especies están distribuidas en cuatro (04) clases, 22 órdenes y 36 familias.

F.1. Especies Clave y/o Importantes

No se registraron especies claves pues no cumplen con las características para ser consideradas como tal; sin embargo, debido a que la vegetación del área de estudio es generalmente de porte bajo, son importantes las especies arbóreas nativas como *Gynoxys jelskii* y *Senna birostris*, debido a que estas especies proveen de refugio, alimento y sitio de percha para aves.

F.2. Categorías de Conservación

De acuerdo al D.S. N° 043-2006-AG; se registró sólo una (01) especie categorizada: la *Chuquiraga spinosa*, siendo citada como “Casi Amenazado” (NT).

Según la CITES, también se registró sólo una (01) especie incluida en el Apéndice II: *Aa paleacea*, debido a que la familia a la que pertenece (Orchidaceae), se encuentra incluida en el Apéndice II. No se registraron cactáceas.

Asimismo, según la Lista Roja de la IUCN, se registraron dos (02) especies: *Pinus radiata* como “Endangered” o “En peligro” (EN) y *Pennisetum clandestinum* o su sinónimo *Cenchrus clandestinus* en una categoría de bajo riesgo como es “Least Concern” o “De menor preocupación” (LC).

F.3. Especies Endémicas (Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú)

El endemismo es un instrumento importante para determinar y examinar los objetivos y prioridades de estrategias para la conservación de la diversidad biológica (León et al, 2006). Se registraron seis (06) especies consideradas como endémicas nacionales.

3.2.4. Fauna Terrestre

A. Avifauna

Se utilizó el método de conteo por puntos (Bibby et al., 1992), en este método el observador permanece en un punto fijo y toma nota de las aves vistas y oídas en un área limitada o ilimitada, durante un periodo de tiempo determinado. Cada punto tuvo una duración de 20 minutos y un radio ilimitado a la distancia, la distancia entre puntos fue de 200 m, dependiendo de la accesibilidad de la zona y de las condiciones de seguridad.

Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres en un gran número de países debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos. El método permite estudiar los cambios anuales en las poblaciones de aves en puntos fijos, las diferentes composiciones específicas según el tipo de hábitat, y los patrones de abundancia de cada especie (Ralph et al., 1996).

Las aves observadas dentro del sitio de monitoreo, pero fuera de los puntos de conteo, no fueron tomadas en cuenta para los análisis cuantitativos, pero sí fueron incluidas en la lista total de especies presentes en la zona (riqueza).

Para avistar a las aves se emplearon binoculares (10 x 30) y para la determinación de las especies de aves se consultaron la guía de campo de Schulenberg et al. (2007) y el libro “Aves del Perú”, 2010; además de la Guía básica de identificación, 2010; de CORBIDI.

A.1. Zonas de Monitoreo

La ubicación y descripción de las zonas de monitoreo están detalladas en siguiente cuadro.

Cuadro N° 43
Coordenadas de puntos de evaluación de Avifauna

Ítem	Código de transecto	Código por Punto de evaluación	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 /Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Unidad de vegetación
			Este (m)	Norte (m)		
1	MuAv-1	MuAv1-1	501 225	8 603 085	4 093	Césped de arroyo (Ca)
2	MuAv-1	MuAv1-2	501 163	8 603 208	4 124	Césped de arroyo (Ca)
3	MuAv-1	MuAv1-3	501 051	8 603 303	4 157	Césped de arroyo (Ca)
4	MuAv-1	MuAv1-4	500 914	8 603 340	4 194	Césped de arroyo (Ca)
5	MuAv-1	MuAv1-5	500 781	8 603 315	4 221	Césped de arroyo (Ca)
6	MuAv-2	MuAv2-1	501 092	8 603 964	4 266	Césped de puna (Cp)

Continuación

Ítem	Código de transecto	Código por Punto de evaluación	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 /Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Unidad de vegetación
			Este (m)	Norte (m)		
7	MuAv-2	MuAv2-2	500 995	8 603 861	4 252	Césped de arroyo (Ca)
8	MuAv-2	MuAv2-3	501 067	8 603 766	4 225	Césped de arroyo (Ca)
9	MuAv-2	MuAv2-4	500 946	8 603 687	4 240	Césped de puna (Cp)
10	MuAv-3	MuAv3-1	502 094	8 602 305	4 079	Césped de arroyo (Ca)
11	MuAv-3	MuAv3-2	502 210	8 602 192	4 091	Matorral Arbustivo (Ma)
12	MuAv-3	MuAv3-3	502 199	8 602 060	4 057	Matorral Arbustivo (Ma)
13	MuAv-3	MuAv3-4	502 258	8 601 967	4 054	Rodal de Puyas (Rp)
14	MuAv-3	MuAv3-5	502 262	8 601 857	4 026	Rodal de Puyas (Rp)
15	MuAv-3	MuAv3-6	502 296	8 601 765	4 033	Rodal de Puyas (Rp)
16	MuAv-4	MuAv4-1	502 761	8 601 951	4 095	Agricultura Andina (Aa)
17	MuAv-4	MuAv4-2	502 687	8 601 806	4 065	Agricultura Andina (Aa)
18	MuAv-4	MuAv4-3	502 607	8 601 673	4 031	Agricultura Andina (Aa)
19	MuAv-4	MuAv4-4	502 515	8 601 516	3 975	Agricultura Andina (Aa)
20	MuAv-4	MuAv4-5	502 362	8 601 412	3 906	Agricultura Andina (Aa)
21	MuAv-5	MuAv5-1	501 511	8 601 404	3 761	Plantación forestal (Pf)
22	MuAv-5	MuAv5-2	501 607	8 601 345	3 745	Plantación forestal (Pf)
23	MuAv-5	MuAv5-3	501 667	8 601 263	3 745	Plantación forestal (Pf)
24	MuAv-5	MuAv5-4	501 724	8 601 176	3 740	Plantación forestal (Pf)
25	MuAv-5	MuAv5-5	501 832	8 601 126	3 730	Plantación forestal (Pf)
26	MuAv-5	MuAv5-6	501 931	8 601 070	3 734	Plantación forestal (Pf)
27	MuAv-6	MuAv6-1	500 265	8 602 885	4 214	Césped de puna (Cp)
28	MuAv-6	MuAv6-2	500 254	8 602 720	4 208	Césped de puna (Cp)
29	MuAv-6	MuAv6-3	500 284	8 602 552	4 214	Césped de puna (Cp)
30	MuAv-6	MuAv6-4	500 329	8 602 412	4 215	Césped de puna (Cp)
31	MuAv-6	MuAv6-5	500 354	8 602 271	4 186	Césped de puna (Cp)
32	MuAv-7	MuAv7-1	500 635	8 602 042	4 124	Pajonal (Pj)
33	MuAv-7	MuAv7-2	500 674	8 601 895	4 076	Pajonal (Pj)
34	MuAv-7	MuAv7-3	500 707	8 601 758	4 082	Pajonal (Pj)
35	MuAv-7	MuAv7-4	500 724	8 601 623	4 040	Pajonal (Pj)
36	MuAv-7	MuAv7-5	500 678	8 601 506	3 995	Pajonal (Pj)
37	MuAv-7	MuAv7-6	500 616	8 601 383	3 936	Matorral Arbustivo (Ma)

FUENTE: GEADES

A.2. Avifauna registrada en campo

De las 31 especies observadas, todas fueron registradas directamente mediante avistamiento, sin embargo 25 fueron avistados durante en los puntos de conteo y seis

(06) mediante avistamientos ocasionales, éstos últimos no fueron considerados en el análisis de diversidad, pero si están incluidos en el de riqueza.

B. Herpetofauna

Se empleó el Método de Relevamiento por Encuentro Visual o VES (Visual Encounter Surveys), para determinar la riqueza de especies en un área en particular (Crump and Scott, 1994). Consiste en la búsqueda intensiva de anfibios y reptiles por unidad de tiempo de esfuerzo (esto brinda un cierto número de especies e individuos colectadas u observadas por persona por hora). Los resultados obtenidos mediante esta metodología permiten calcular la abundancia relativa de los organismos evaluados (Crump y Scott, 1994). Este método consiste en hacer caminatas libres observando tanto sobre el sustrato, como entre la vegetación, y revisando potenciales lugares de refugio para anfibios y reptiles como, áreas debajo de rocas, piedras y/o vegetación.

Las búsquedas se realizaron estableciéndose puntos de evaluación con dos (02) VES como unidad de esfuerzo de muestreo, empleando 0,5 horas-hombre por cada VES, haciendo un total de 1,0 horas-hombre por punto. Además, se realizó avistamientos ocasionales fuera de los puntos establecidos para complementar la evaluación herpetológica, llamados registros oportunos (RO) los cuales son observaciones que contribuyen al conocimiento sobre la ocurrencia de anfibios y reptiles en una localidad (Manzanilla et al., 2000); sin embargo, su aporte no será considerado para los índices de diversidad (Manzanilla et al., 2000).

La evaluación se inició en horas de la mañana, permaneciendo en campo un promedio entre las 10 y 15 horas por ser las adecuadas para estudios de reptiles, los cuales se encuentran en mayor actividad en estas horas. Para la evaluación de anfibios se tomaron en cuenta las horas crepusculares, por ser éstas las más adecuadas para evaluar este tipo de organismos de acuerdo a su biología.

Para cada especie registrada se tomó los siguientes datos: hora de avistamiento y microhábitat empleado. La identificación de los especímenes se realizó en campo mediante el empleo de claves para reptiles especializadas. No se preservaron ejemplares, en el caso de ser capturados se registrarían para luego ser liberados. (Peters and Donoso Barros, 1970; Dixon and Wright, 1975; Laurent, 1982, 1992, 1998; Dixon & Sioni, 1986; Avila – Pires, 1995; Duellman & Mendelson, 1995, para anfibios).

B.1. Zonas de monitoreo

La ubicación y descripción de las zonas de monitoreo están detalladas en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 44
Ubicación de los puntos de monitoreo de Herpetofauna

Ítem	Código de transecto	Código VES	Unidad de vegetación
1	MuHe-1	MuHe-1a	Césped de arroyo (Ca)
		MuHe-1b	Césped de arroyo (Ca)
2	MuHe-2	MuHe-2a	Césped de puna (Cp)
		MuHe-2b	Césped de arroyo (Ca)
3	MuHe-3	MuHe-3a	Matorral arbustivo (Ma)
		MuHe-3b	Rodal de Puya (Rp)
4	MuHe-4	MuHe-4a	Rodal de Puya (Rp)
5	MuHe-5	MuHe-5a	Agricultura andina (Aa)
		MuHe-5b	Pajonal (Pj)
6	MuHe-6	MuHe-6a	Matorral arbustivo (Ma)
		MuHe-6b	Plantación forestal (Pf)
7	MuHe-7	MuHe-7a	Césped de puna (Cp)
		MuHe-7b	Césped de puna (Cp)
8	MuHe-8	MuHe-8a	Pajonal (Pj)
		MuHe-8b	Agricultura andina (Aa)
VES: Método de Relevamiento por Encuentro Visual o VES (Visual Encounter Surveys)			

FUENTE: GEADES

B.2. Herpetofauna registrada en Campo

En la evaluación de herpetofauna, se registraron cinco (05) especies, distribuidas en dos (02) órdenes y tres (03) familias. No hubo registros oportunos, sin embargo, por entrevistas a pobladores locales es probable la presencia de “culebra” *Tachymenis peruviana*.

C. Mastofauna (Mamíferos)

C.1. Metodología de evaluación de Mastofauna

Para la evaluación de la diversidad y abundancia de mamíferos menores en el área de estudio, se emplearán técnicas estándar de captura para mamíferos pequeños

terrestres (especialmente roedores) y se harán recorridos para el registro de mamíferos medianos y grandes.

La evaluación de mamíferos menores terrestres incluye a los órdenes Rodentia (roedores), Didelphimorphia (marsupiales) y Lagomorpha (lagomorfos). Los roedores y marsupiales son de pequeño tamaño y pesan menos de 1 kg, y generalmente poseen coloración apagada, comportamiento evasivo y hábitos nocturnos, lo que les hace muy difíciles de observar, debido a eso se requiere la captura con trampas para su correcta identificación. Para la captura se utilizará el método de trampeo en transectos. Se emplearán únicamente trampas de captura viva (Sherman).

C.1.1. Menores no voladores

Se colocarán transectos de 20 subestaciones dobles compuestas por 02 Trampas Sherman en cada estación, ubicando cada trampa a 10 metros de distancia una de otra, estas trampas serán cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, avena, pasas, esencia de vainilla, alpiste y miel. Los transectos implementados estarán activos una noche por punto de evaluación, luego de ello las trampas fueron revisadas a primeras horas de la mañana siguiente donde se colectaron los especímenes para su posterior tratamiento (Wilson et al. 1996).

C.1.2. Mamíferos mayores

Para la evaluación rápida de mamíferos se realizaron nueve (09) transectos de longitud variable (de acuerdo a la accesibilidad del lugar), llevándose a cabo una minuciosa búsqueda de evidencias directas (sonidos, avistamientos) e indirectas (huellas, heces, pelos, osamentas, etc.), estos métodos en combinación, nos permiten obtener la mayor información posible en un corto periodo. Se inspeccionó preferentemente agujeros, vegetación, madrigueras y toda zona que pudiera servir de escondite o refugio a los mamíferos silvestres.

Toda esta información recabada se confirma con entrevistas a los pobladores de la zona, facilitándoles bibliografía adecuada como las ilustraciones de Mamíferos del Ecuador de Tirira (2007) para la identificación de estos organismos.

El tiempo que emplea en recorrer 1 km es de 1,0 a 1,5 hora-hombre, aproximadamente.

C.2. Zonas de monitoreo

La ubicación y descripción de las zonas de monitoreo están detalladas en el siguiente cuadro

Cuadro N° 45
Ubicación de los puntos de evaluación de Mastofauna (Mamíferos menores no voladores)

Ítem	Código	Coordenada inicial			Coordenada final			Unidad de vegetación
		Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	
		Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)		
1	MuMe-1	500 776	8 603 324	4 220	500 988	8 603 322	4 175	Césped de arroyo (Ca)
2	MuMe-2	502 184	8 602 165	4 074	502 193	8 602 057	4 058	Matorral arbustivo (Ma)
3	MuMe-3	502 458	8 601 826	4 058	502 273	8 601 948	4 056	Rodal de Puya (Rp)
4	MuMe-4	502 343	8 601 506	3 907	502 569	8 601 413	3 985	Agricultura andina (Aa)
5	MuMe-5	501 483	8 601 271	3 760	501 648	8 601 223	3 755	Matorral arbustivo (Ma)
6	MuMe-6	500 289	8 602 864	4 218	500 390	8 602 562	4 241	Césped de puna (Cp)
7	MuMe-7	500 673	8 602 156	4 140	500 539	8 601 937	4 090	Pajonal (Pj)
8	MuMe-8	501 163	8 603 715	4 196	501 256	8 603 899	4 236	Césped de arroyo (Ca)
9	MuMe-9	501 713	8 601 217	3 750	501 848	8 601 133	3 735	Plantación forestal (Pf)
10	MuMe-10	502 200	8 602 026	4 045	502 139	8 601 876	3 980	Pajonal (Pj)

FUENTE: GEADES

Cuadro N° 46
Ubicación de los puntos de evaluación de Mastofauna (Mamíferos mayores)

Código	Coordenada inicial			Coordenada final			Unidad de vegetación
	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)		
MuMa-1	501 228	8 603 101	4 098	500 785	8 603 319	4 221	Césped de arroyo (Ca), Agricultura andina (Aa)
MuMa-2	501 166	8 603 985	4 255	501 083	8 603 644	4 202	Césped de arroyo (Ca), Césped de puna (Cp)
MuMa-3	502 220	8 602 227	4 094	502 479	8 601 840	4 061	Rodal de Puya (Rp), Pajonal (Pj), Matorral arbustivo (Ma)
MuMa-4	501 929	8 603 450	4 305	502 379	8 602 948	4 278	Pajonal (Pj)
MuMa-5	502 747	8 601 830	4 070	502 318	8 601 296	3 910	Agricultura andina (Aa), Pajonal (Pj)
MuMa-6	501 523	8 601 468	3 795	501 941	8 601 087	3 730	Plantación forestal (Pf)
MuMa-7	500 323	8 602 966	4 220	500 357	8 602 269	4 185	Césped de puna (Cp), Pajonal (Pj)
MuMa-8	500 815	8 602 333	4 124	500 847	8 601 623	4 038	Agricultura andina (Aa)

FUENTE: GEADES

C.3. Mastofauna registrada en campo

Se registraron diez (10) especies en total, de las cuales tres (03) son domésticos y siete (07) son consideradas silvestres.

D. Artrópodos

La evaluación de la entomofauna tiene como principal objetivo describir a través de métodos cualitativos la riqueza y estado de conservación de la entomofauna en las diferentes unidades de vegetación identificadas en el área de estudio correspondiente a la temporada seca.

D.1. Metodología de Evaluación

D.1.1. Recolección de muestras

Se utilizó una combinación de métodos pasivos (trampas) y un método activo (colecta directa). Se realizaron dos transectos en cada punto de muestreo.

a. Trampas de caída

Este tipo de trampa consiste en un envase plástico de un (01) litro, de boca ancha, enterrado al ras del suelo, conteniendo aprox. 300 ml de agua, mezclado con detergente (o champú), con el objetivo de romper la tensión superficial y que los insectos que caigan mueran ahogados. En cada transecto se instalaron 08 trampas, donde la disposición de las trampas fue en forma lineal, y la separación entre cada trampa fue de 10 m. Estas trampas obtuvieron 48 horas de esfuerzo de muestreo.

b. Trampas amarillas

En cada transecto de muestreo, se instalaron 03 trampas amarillas. Estas trampas son recipientes plásticos de 20 x 30 cm de color amarillo, donde en su interior contienen agua jabonosa. El tiempo de permanencia de las trampas instaladas fue de 48 horas, al cabo del cual el contenido de las trampas fue filtrado y colocado en envases con nuevo alcohol al 96 % con sus respectivos datos de colecta.

c. Colecta directa

Con el objetivo de este método es tener mayor registro de las especies que ocurren en cada zona, por lo cual se realizó una búsqueda directa e intensiva, a los alrededores del transecto (debajo de piedras, cerca de las raíces de la vegetación, y en todo lugar donde pudieran encontrarse los insectos). Posteriormente, los especímenes colectados fueron preservados en alcohol al 75 %. Para la captura de las mariposas se utilizó redes entomológicas, evitando en lo posible que las alas

pierdan escamas. En cada transecto de muestreo se realizó la colecta durante media hora. Los especímenes colectados fueron colocados en sobres de papel glassine.

D.2. Puntos de muestreo

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas UTM de los puntos evaluados:

Cuadro N° 47
Ubicación de los puntos de muestreo de artrópodos

Ítem	Código	Coordenada inicial			Coordenada final			Unidad de vegetación
		Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	
		Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)		
1	MuAr-1	500 826	8 603 324	4 218	501 001	8 603 316	4 165	Césped de arroyo (Ca)
2	MuAr-2	501 067	8 603 759	4 220	501 000	8 603 833	4 245	Césped de arroyo (Ca)
3	MuAr-3	502 220	8 602 181	4 095	502 183	8 602 069	4 056	Matorral arbustivo (Ma)
4	MuAr-4	502 411	8 601 832	4 058	502 265	8 601 968	4 056	Rodal de Puya (Rp)
5	MuAr-5	502 544	8 601 678	4 012	502 726	8 601 607	4 040	Agricultura andina (Aa)
6	MuAr-6	501 613	8 601 333	3 745	501 751	8 601 255	3 762	Plantación forestal (Pf)
7	MuAr-7	500 264	8 602 812	4 217	500 390	8 602 562	4 240	Césped de puna (Cp)
8	MuAr-8	500 672	8 602 137	4 139	500 674	8 601 889	4 080	Pajonal (Pj)

FUENTE: GEADES

D.3. Composición de Artrópodos

En las unidades vegetales seleccionadas se registraron 127 especies distribuidas en cuatro (04) órdenes, se aprecia que predominan claramente la Diptera con 59 especies, lo cual representa el 46,5% de la riqueza total registrada, seguida por la Coleoptera con 29 especies (22,8%); la Hymenoptera con 26 especies (20,5%); la Hemiptera con ocho (08) especies (6,3%); finalmente la Lepidoptera registró cinco (05) especies (3,9%).

E. Hidrobiología

El objetivo del presente estudio es caracterizar las comunidades de Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton y Macroinvertebrados Bentónicos, empleando índices de diversidad y bióticos para determinar el estado de la calidad en los ecosistemas acuáticos dentro del área de estudio. Paralelamente se caracterizan las zonas evaluadas registrando información cualitativa para caracterizar el hábitat en cada punto de muestreo.

El muestreo hidrobiológico se realizó el 21 de enero del 2019, en época de avenidas, cabe mencionar que en el área del proyecto los meses con menores precipitaciones son junio, julio y agosto. La época seca coincide con el periodo de estiaje de los cuerpos de agua, el cual es el periodo del año caracterizado por la disminución del caudal de las quebradas y ríos.

E.1. Metodología empleada

Los puntos de monitoreo fueron determinadas de acuerdo a la importancia y sensibilidad de los cuerpos de agua existentes y su uso para el hombre.

En los mencionados puntos de muestreo se consideraron datos como las coordenadas UTM, parámetros fisicoquímicos y limnológicos, así como un registro fotográfico de cada punto.

Por cada punto de muestreo se consideró entre 30 minutos y una hora de trabajo en el que se evaluaron las cinco comunidades hidrobiológicas (fitoplancton, zooplancton, perifiton y bentos).

E.1.1. Colecta de plancton

En cada punto de evaluación, el muestreo cuantitativo de fitoplancton se realizó filtrando 40 L de agua con una red estándar de plancton de 20 μm . El material retenido se trasvasó a dos envases de plástico de 500 ml previamente rotulado, luego fue fijado con formalina al 5%. El muestreo cuantitativo de zooplancton, se realizó filtrando 40 L de agua con una red estándar de plancton de 50 μm . El material retenido se trasvasó a dos envases de plástico de 500 ml previamente rotulado, luego fue fijado con formalina al 5%. Para el análisis cualitativo, la toma de muestra el procedimiento fue similar.

E.1.2. Colecta de perifiton

En cada punto de evaluación, el muestreo cuantitativo de perifiton se realizó mediante el raspado de un área de 5 cm x 5 cm (área 25 cm²) en guijarros o cantos rodados. El material fue trasvasado a un envase plástico de 500 mL previamente rotulado, luego fueron fijadas con formalina al 5%, finalmente se trasladó al laboratorio para su posterior análisis.

E.1.3. Colecta de bentos

En cada punto de evaluación, el muestreo cuantitativo de macroinvertebrados bentónicos se realizó mediante una réplica colectada mediante una red Surber de 500 μm de malla y 0,09 m² de área. En el río, la red se ubicó en sentido contrario a

la corriente y se procedió a remover el sustrato dentro del área delimitada en la unidad hidromorfológica (mesohábitat) seleccionada. El material retenido en la red Surber fue fijado con formalina al 10%. Finalmente, el material colectado se transportó al laboratorio para su análisis.

E.2. Puntos de Monitoreo

A continuación, se muestran los puntos de muestreo hidrobiológicos:

Cuadro N° 48
Ubicación de Puntos de Muestreo de Hidrobiología

Código	Coordenadas UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Descripción	Cambios propuestos
	Este (m)	Norte (m)			
MuHb-1	501 205	8 603 568	4 160	Qda. Ninapata, a 383 m aproximadamente de la confluencia de la qda. Ninapata y qda. SN8, aguas arriba.	Estación propuesta
MuHb-2	501 116	8 602 678	3 980	Qda. Ninapata, a 47 m aproximadamente de la confluencia del río Tinllacla y qda. SN5, aguas arriba.	Estación propuesta
MuHb-3	500 851	8 601 118	3 800	Río Tinllacla, a 485 m aproximadamente de la confluencia del río Tinllacla y qda. Corrales.	Estación propuesta
MuHb-4	501 960	8 601 062	3 699	Río Tinllacla, a 120 m aproximadamente de la confluencia del río Tinllacla y qda. SN9.	Estación propuesta

FUENTE: GEADES

E.3. Fitoplancton

El Fitoplancton comprende los productores primarios del ecosistema acuático. En su mayoría son organismos microscópicos que se encuentran en suspensión en la columna de agua a merced de las corrientes. Este grupo es de naturaleza muy variada y por ser la base de la cadena trófica, influencia en la diversidad de zooplancton, bentos y peces. (Roldan, 1992).

E.3.1. Evaluación cualitativa (Riqueza)

Para determinar la riqueza de especies, se realizó una evaluación cualitativa, en cuyos resultados el fitoplancton registró 39 especies agrupadas en cinco (05) divisiones, ocho (08) clases, dieciocho (18) órdenes y 25 familias. La división Bacillariophyta presentó 22 especies lo que representa el 56,4%, del total registrado, mientras que la Cyanobacteria presentó seis (06) especies (15,4%), la Charophyta y Chlorophyta presentaron cinco (05) especies (12,8%), cada una; finalmente la Euglenozoa presentó sólo una especie (2,6%). Las estaciones que presentaron el

mayor número de especies fueron MuHb-4 con 32 especies, seguido por MuHb-3 con 28 especies, mientras que MuHb-1 y MuHb-2 presentaron 21 y dieciocho (18) especies respectivamente.

En todos los puntos, la mayor riqueza correspondió a la división Bacillariophyta, seguido por la Charophyta en MuHb-1; la Chlorophyta y Charophyta con la misma riqueza en MuHb-2; la Chlorophyta, Charophyta y Cyanobacteria con la misma riqueza en MuHb-3 y sólo la Cyanobacteria en MuHb-4. Asimismo, en MuHb-1 las divisiones Cyanobacteria, Chlorophyta y Euglenozoa ocuparon el tercer, cuarto y quinto lugar en riqueza, respectivamente; mientras que en MuHb-4 el tercer lugar en riqueza correspondió a la Charophyta seguido por la Chlorophyta y Euglenozoa con el mismo valor de riqueza.

E.3.2. Evaluación cuantitativa (Diversidad)

En relación a la diversidad relacionada a la abundancia por especies, se realizó una evaluación cuantitativa, donde el fitoplancton estuvo representado por cinco (05) especies agrupadas en dos (02) divisiones, tres (03) clases, cuatro (04) órdenes y tres (03) familias. Se registraron tres (03) especies de la división Bacillariophyta, representando el 60,0% del total de especies registradas, mientras que la Cyanobacteria registró dos (02) especies (40,0%). En general se registró bajo número de especies, siendo MuHb-4 donde se registró la mayor riqueza, con cuatro (04) especies, seguido de MuHb-3 con tres (03), mientras que MuHb-1 y MuHb-2, obtuvieron sólo una (01) especie, cada una.

E.4. Zooplancton

El Zooplancton, son organismos presentes en la columna de agua correspondientes a los consumidores secundarios. Estos son menos variados que el fitoplancton en zonas altoandinas, posiblemente por ser más susceptibles a la estabilidad del medio. (Roldan, 1992).

E.4.1. Evaluación cualitativa (Riqueza)

Para el análisis de la riqueza de especies, se realizó una evaluación cualitativa, donde el Zooplancton estuvo representado por diez (10) especies agrupadas en seis (06) phyllums, cinco (05) clases, cinco (05) órdenes y cinco (05) familias. El phylum de mayor riqueza fue el Protozoa con cuatro (04) especies, lo cual representa el 40,0% del total de especies, seguido por la Rotífera con dos (02) especies (20,0%), mientras que las Arthropoda, Ciliophora, Nematoda y Tardigrada obtuvieron sólo una (01) especie (10,0%), cada una. El punto MuHb-3 presentó la mayor riqueza con siete

(07) especies, seguido por MuHb-1 y MuHb-2 con seis (06) especies, mientras que MuHb-4, registró cuatro (04) especies.

E.4.2. Evaluación cuantitativa (Diversidad)

Para el análisis de diversidad relacionada a la abundancia por especies, se realizó la evaluación cuantitativa del Zooplancton, donde el Zooplancton estuvo representado por ocho (08) especies agrupadas en cinco (05) phyllums, cinco (05) clases, cuatro (04) órdenes y cinco (05) familias. El phylum de mayor riqueza fue el Protozoa con tres (03) especies, lo cual representa el 37,5% del total de especies, seguido por la Rotífera con dos (02) especies (25,0%), mientras que las Ciliophora, Nematoda y Tardigrada obtuvieron sólo una (01) especie (12,5%), cada una. El punto MuHb-3 presentó la mayor riqueza con siete (07) especies, seguido por MuHb-1 y MuHb-4 con cuatro (04) especies, mientras que MuHb-2, no registró especie alguna.

E.5. Perifiton

Son organismos microscópicos que viven adheridos a un sustrato, piedras, rocas, ramas, raíz entre otros, por carecer de medios de locomoción o ser estos muy débiles; se mueven o trasladan a merced del movimiento de las masas de agua o corrientes, tendiendo a proliferar en los sustratos que se encuentran en los ríos y quebradas. El perifiton se divide en perifiton vegetal (microalgas) y perifiton animal (animales microscópicos). En aguas continentales, los grupos de perifiton más representativos corresponden a las algas pertenecientes a las divisiones Bacillariophyta (diatomeas), Cyanophyta, y Chlorophyta. El perifiton animal se encuentra en menor diversidad y abundancia que el perifiton vegetal, está representado principalmente por rotíferos, cladóceros, copépodos y protozoos; cabe precisar que, en los ríos, quebradas y lagunas, el perifiton es utilizado para medir la diversidad local de microalgas y animales microscópicos.

En las estaciones evaluadas, el Perifiton estuvo representado por 26 especies agrupadas en cuatro (04) Divisiones (perifiton vegetal), determinándose, además, seis (06) clases, quince (15) órdenes y dieciocho (18) familias. La división Bacillariophyta presentó el mayor número de especies con quince (15) especies, lo que representa el 57,7%; seguido por la división Chlorophyta y Cyanobacteria con cuatro (04) especies (15,4%); mientras que la Charophyta presentó tres (03) especies (11,5%), cada una. El punto MuHb-1 presentó la mayor diversidad con 21 especies, seguido por MuHb-2 con veinte (20), mientras que MuHb-4 y MuHb-3 presentaron seis (06) y tres (03) especies, respectivamente.

E.6. Macroinvertebrados bentónicos (Bentos)

Son todos aquellos organismos que viven en el fondo de los ríos y lagos, adheridos a piedras, rocas, troncos, restos de vegetación y sustratos similares. Los órdenes más representativos son: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera y Diptera.

Las comunidades naturales se caracterizan por ser diversas y heterogéneas. Cuando se presenta una perturbación moderada, comienzan a aumentar especies tolerantes y a disminuir las intolerantes; puede presentarse, además, un aumento de depredación. Con perturbaciones altas, desaparecen las especies tolerantes y las tramas alimenticias se hacen cada vez más lineales. Cuando la perturbación es demasiado alta, sólo quedan unas pocas especies, representadas por abundantes organismos. En situaciones extremas, únicamente se encuentran microorganismos como bacterias, algas y ciliados (Roldán, 2003).

En las estaciones evaluadas, el bento estuvo representado por quince (15) especies, agrupadas en cuatro (04) phyllums, cinco (05) clases, siete (07) órdenes y doce (12) familias. El phylum Arthropoda registró cinco (05) especies que representa el 83,3%, mientras que el phylum Annelida registró doce (12) especies (80,0%). El punto MuHb-1 y MuHb-2 presentaron la mayor diversidad con nueve (09) especies, seguido por MuHb-3 con cuatro (04), y finalmente MuHb-4 con tres (03) especies.

E.7. Necton

El necton se aplica al conjunto de los organismos que nadan activamente en las áreas acuáticas. El concepto se aplica por igual tanto a los sistemas de agua dulce como a los oceánicos. Se considera dentro de este grupo a las especies suficientemente grande (del orden de 1 cm al menos) y que nadan activamente.

El área de estudio se encuentra en la microcuenca de las Quebrada Millhuayoc. No se ha realizado el muestreo de peces, debido a que no se tiene antecedentes de presencia de peces ni tampoco de especies introducidas; esto fue corroborado mediante entrevistas a pobladores de zona aledañas.

3.2.5. Ecosistemas Frágiles

De acuerdo a la normatividad ambiental vigente (Artículo 99° de la Ley N° 28611), se consideran ecosistemas frágiles a las unidades de vegetación Rodales de Puya (Rp), debido, principalmente, a su baja capacidad de resiliencia, es decir, la capacidad de absorber perturbaciones sin alterar significativamente sus características de

estructura y funcionalidad; regresando a su estado original una vez que la perturbación haya terminado.

En el área evaluada se realizaron tres (03) transectos sobre los Rodales de puya constituidas exclusivamente por Puya macrura, la cual, no se encuentra en categoría alguna de conservación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (IUCN y CITES), se le considera endémica nacional (B. León, 2006 et al), se considera que esto rodales son parches relictos ya que otrora ocuparon mayor extensión, la cual se ha ido reduciendo por presión antrópica, específicamente por las actividades ganaderas o relacionadas a ésta, ya que además de ser aprovechada por el ganado caprino, es quemada debido a los problemas que traen al ganado ovino, el cual se enreda en sus hojas espinosas, dificultando su manejo.

3.2.6. Áreas naturales protegidas

El área de influencia del Proyecto no afecta a ninguna área natural protegida (ANP), zona de amortiguamiento (ZA) o Área de Conservación Regional (ACR). El área natural protegida más cercana es el área de Conservación Regional Huaytapallana, a una distancia lineal aproximada de 72,11 km.

3.3. Descripción y caracterización de los aspectos sociales, económicos, culturales y antropológicos de la población ubicada en el área de influencia social del proyecto

Este componente realiza una caracterización de los aspectos socioeconómicos, culturales y antropológicos del área de influencia social del Proyecto, como un patrón de referencia inicial, en base a la cual se pueda medir los impactos sobre la población del entorno directo del Proyecto.

El Proyecto se ubica en la jurisdicción del distrito de Palca, provincia de Huancavelica, región Huancavelica.

3.3.1. Objetivos de la línea base social

- Describir los aspectos demográficos, sociales, económicos, culturales y políticos que caracterizan a las poblaciones de las áreas de influencia del Proyecto de exploración.
- Brindar información básica de los poblados comprendidos en el área de influencia social donde se realizará el Proyecto que sirvan de base para poder determinar los posibles impactos sociales a originarse en esta primera etapa de exploración

y por ende prevenir, reducir o mitigar las consecuencias negativas y potenciar las positivas.

3.3.2. Delimitación de las áreas de influencia social

El criterio social para la delimitación de un área de influencia debe tener en cuenta la influencia que el proyecto pudiera tener sobre el entorno social, que será o no ambientalmente impactado, pero que pueden generar otro tipo de impactos, expectativas, intereses y/o demandas del entorno social.

A. Áreas de influencia social directa (AISD)

Para nuestro caso, se determina que, el Área de Influencia Social Directa (AISD) estaría conformada por el centro poblado de Palca, ya que se espera que los impactos socioeconómicos directos se manifiesten en dicha localidad, debido a la ubicación del campamento y del uso de mano de obra local.

B. Áreas de influencia social indirecta (AISI)

Se ha determinado como Área de Influencia Social Indirecta (AISI) a los centros poblados considerados de Conaicasa y Ccechccas, debido a que recibirán ciertos impactos socioeconómicos de carácter indirecto. Asimismo, y de acuerdo a la situación se podrá utilizar mano de obra proveniente de dichos centros poblados.

3.3.3. Índices demográficos, sociales, económicos, de ocupación laboral y otros similares

Para la descripción del aspecto socioeconómico, se utilizó una combinación de métodos y técnicas cualitativas de investigación social; entre ellas, entrevistas con las autoridades locales, y consulta de diversas fuentes de información, como el Censo Nacional INEI (2017), Escala - MINEDU y la base de datos de la Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud y otras de carácter oficial.

A. Área de Influencia Social Directa

A.1. Centro Poblado de Palca

La Comunidad Campesina de Palca se encuentra ubicada en el distrito de Palca, provincia de Huancavelica, región de Huancavelica, abarcando casi la totalidad del distrito, está ubicada en la región SUNI (3 500 a 4 000 m s.n.m.), esta localidad es regada por las aguas del río ÑUÑUNGAYOC, el cual nace de las lagunas: TOTACCOCHA, SALLA CCOCHA, PUEBLO LIBRE CCOCHA y ESPARRIN CCOCHA; este río se une con el río RUNTO HUARACA, esta unión se da en medio de la localidad de Palca, formándose así el río Palca.

La población de la comunidad vive principalmente en el Centro Poblado de Palca, que es al mismo tiempo la capital del distrito y de la comunidad y está caracterizada por ser estacionaria itinerante, es decir que, dependiendo de sus actividades, la población se desplaza a ciudades como Huancayo y Lima en primer lugar y Huancavelica en segundo lugar, en busca de trabajo, ya que, en la localidad de Palca, es escaso el trabajo, debido a la falta de tierras agrícolas. Esto debido a su ubicación geográfica (una quebrada), siendo la mayoría de los terrenos no aptos para la agricultura ni pastizales.

En el centro poblado de Palca cuenta con un total de 653 pobladores, de los cuales el 47,67% son varones y el 52,37% son mujeres.

B. Área de Influencia Social Indirecta

B.1. Centro poblado de Conaicasa

Conaicasa es un centro poblado de la comunidad campesina de Palca, distrito de Palca, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica, cuenta con una población aproximada de 152 personas. Es una de las Comunidades Administrativas que antes pertenecieron a Palca, para lo cual lograron su independencia jurídica, pero sin territorio.

B.2. Centro Poblado de Ccechccas

Ccechccas es un centro poblado de la comunidad campesina de Palca, distrito de Palca, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica, cuenta con una población aproximada de 102 personas.

3.3.4. Análisis de percepciones

En el trabajo de campo se pudo constatar que actualmente las relaciones entre la empresa y la población no son las mejores. Si bien la presencia de CMP, en un principio tuvo una buena relación (ya que había trabajo para los comuneros), durante todo el tiempo que hubo trabajo, primo una buena relación entre empresa – comunidad. La problemática surge a partir de que la empresa dejó de contratar a comuneros, a esto hay que añadir que hubo cambio de autoridades comunales. Sin duda el contexto actual no es el más favorable para la empresa, ya que la nueva junta directiva comunal, quiere renegociar el contrato actual.

A modo de conclusión se debe afirmar que, en la actualidad, la relación comunidad – empresa, es regular, pero como punto a favor para la empresa, está el hecho que los comuneros que se oponen al proyecto son una minoría, ya que la mayoría de la

población es consciente que el proyecto de la empresa es beneficioso para ellos, ya que les permitirá mejorar el nivel de vida que llevan actualmente, pero este grupo, a pesar de ser mayoritario, no se enfrenta al grupo minoritario que está en contra del Proyecto.

Se debe mencionar que los líderes que lideran del grupo minoritario que no están de acuerdo con el Proyecto, basan su fundamento de renegociar el contrato sobre el punto que hace referencia al tiempo que durara el proyecto treinta (30) años, ellos aducen que, si la empresa piensa trabajar de la manera que ha manifestado, (respetando las leyes sobre el cuidado del medio ambiente), entonces no habría problema en que cada diez (10) años, se renueve el contrato, y así la comunidad evaluará las actividades de la empresa, para que vea si es conveniente o no renovar el contrato. Por último, debemos mencionar que los principales opositores al Proyecto son profesores de Palca, que laboran en esta ciudad y ciudades aledañas.

3.3.5. Descripción y análisis del uso actual del territorio, teniendo en cuenta su aptitud y tenencia de la tierra

A. Capacidad de Uso Mayor (CUM)

La Capacidad de Uso Mayor de una superficie geográfica es definida como la aptitud natural para producir en forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos.

La Clasificación de las Tierras según su Capacidad de Uso Mayor es un sistema eminentemente técnico-interpretativo cuyo único objetivo es asignar a cada unidad de suelo su uso y manejo más apropiado.

Así tenemos los siguientes datos encontrados para la provincia de Huancavelica expresadas en el ZEE de la Región Huancavelica:

Cuadro N° 49
Categorías encontradas en el análisis de suelos para el estudio de Capacidad de Uso Mayor en Palca

CATEGORIAS					
Grupo (tipo de tierra)		Clase (calidad agrologica)		Subclase (limitaciones dominantes)	
Denominación	Símbolo	Nivel	Símbolo	Factor	Símbolo
Tierras aptas para pastos	P	Baja	P 3	Suelo Clima Topografía/ erosión	s c e
Tierras de Protección	X				

FUENTE: GEADES

B. Tenencia de la tierra ubicada dentro del Área de influencia social directa

En la Comunidad Campesina de Palca las tierras son comunales, pero se tiene áreas como las parcelas agrícolas individuales y las áreas de las viviendas heredadas, que se pueden considerar en calidad de posesión. También se tiene aquellas ocupadas por instituciones como la Municipalidad, Gobernación, Instituciones Educativas, entre otros de carácter público.

C. Análisis del uso actual de la tierra

Según el presidente de la comunidad el uso de los suelos es mayormente para el pastoreo del ganado, la ganadería es la actividad principal de la zona, en menor escala para cultivos, estos en pequeñas extensiones una parcela de un comunero va desde 500 a mil metros cuadrados en Palca y fuera de ella desde $\frac{1}{4}$ de hectárea hasta $\frac{1}{2}$ hectárea.

En cuanto a los manantiales también llamados ojos de agua, estos son usados para el consumo humano y para el riego usan agua canalizada de quebradas cercanas y de ojos de agua también.

Tienen bosques de eucalipto y otras especies nativas, de las cuales extraen la leña para ser usada como combustible para cocinar, casi no tienen la práctica de la reforestación, dependen de la reproducción natural de las especies de la zona.

Cada comunero cultiva y pastorea en las áreas que ocupa en posesión y que es heredada de padres a hijos, mas no hay posibilidad de incrementar sus áreas.

3.4. Arqueología y patrimonio cultural

El área que involucra el Proyecto cuenta con tres (03) Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).

4. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proceso de participación ciudadana se ha desarrollado en conformidad con la normativa vigente, específicamente:

- Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera (D.S. N° 042-2017-EM).
- Términos de Referencia y guías de contenido para proyectos en el marco de clasificación anticipada para la evaluación y elaboración de estudios ambientales de las actividades de exploración minera, en cumplimiento del D.S. N° 042-2017-EM. (R.M. N° 108-2018-MEM-DM).

- Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (D.S. N° 028-2008-EM).
- Norma que regula el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (R.M. N° 304-2008-MEM/DM).

En este contexto, se ha realizado un (01) taller participativo con los pobladores del área de influencia social del proyecto Palcawanka. Este taller tuvo como objetivo principal, brindar información a la población involucrada y grupos de interés respecto a las actividades de la 2da Modificatoria de la DIA del proyecto Palcawanka.

4.1. Mecanismos de participación ciudadana implementados

Considerando a la normativa vigente; a continuación, se mencionan los tres (03) mecanismos de participación ciudadana utilizados en la elaboración de la presente 2da Modificatoria de la DIA Palcawanka. Asimismo, se resalta que CMP realizó por lo menos un (01) taller participativo, que involucró a la población del Área de Influencia Social del Proyecto, actores e interesados, todo ello en concordancia con el Artículo 4° de la R.M. N° 304-2008-MEM-DM.

4.1.1. Acceso de la población al contenido de la 2da Mod. de la DIA Palcawanka

Conforme a las Normas que regulan el Proceso de Participación Ciudadana (R.M. N° 304-2008-EM/DM), se presentará, un (01) ejemplar físico y digital de la 2da Modificatoria de la DIA Palcawanka, a las siguientes entidades:

- Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) de Huancavelica.
- Municipalidad Provincial de Huancavelica.
- Municipalidad Distrital de Palca.
- Comunidad Campesina de Palca (Centro Poblado de Palca).
- Centro Poblado de Conaicasa.
- Centro Poblado de Ccechccas.

4.1.2. Distribución de material informativo

Durante el desarrollo del Taller Participativo, se entregó material informativo del contenido de la 2da Modificatoria de la DIA del proyecto Palcawanka.

4.1.3. Taller participativo

CMP, de acuerdo al D.S. N° 028-2008-E.M. Reglamento de Participación Ciudadana y en cumplimiento del Artículo 4° de la R.M. N° 304-2008-MEM/DM, que exige la realización de un (01) Taller Participativo, como mecanismo de Participación Ciudadana, dirigido a los pobladores y autoridades de las áreas de influencia social

e interesados; así como, a las autoridades locales del distrito de Palca, y sus representantes jurisdiccionales, este taller fue presidido por el Ing. Raul Jaime Anccasi, en representación de la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) del departamento de Huancavelica, que cumple el rol de autoridad competente.

Para la realización del Taller Participativo se solicitó a la DREM-Huancavelica el 22 de febrero del 2019, presidir el taller que se realizó el 08 de marzo del 2019.

El desarrollo del Taller Participativo se detalla a continuación:

- El taller se realizó el día 08 de marzo del 2019 a las 09:00 horas, en la Institución Educativa Túpac Amaru (local antiguo), en el Barrio Ingeniopampa S/N, ubicado políticamente en el distrito de Palca, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica. El mencionado local es el más cercano a la zona del proyecto que cuenta con las facilidades en cuanto a accesibilidad e infraestructura para la ejecución de este tipo de mecanismos de participación ciudadana, tal como lo prevé la norma.
- Esta reunión se realizó con la presencia del Ing. Raul Jaime Anccasi (presidente) y el Sr. Francisco Quispe Cauchos (secretario), en representación de la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) de Huancavelica. El Ing. Carlos Martínez Cornejo (representante del titular) y el Ing. Aldo Aylas Gonzalez (representante de la consultora).
- Asimismo, se contó con la presencia del Sr. Zenón Quispe Escobar (Sub Prefecto del Distrito de Palca).
- En el Taller se abordaron los siguientes temas:
 - Información relevante del proyecto Palcawanka.
 - Medidas de manejo ambiental en las actividades de exploración minera.
 - Temas de relacionamiento comunitario con las áreas de influencia social.
- Finalizada la exposición, se formularon trece (13) preguntas escritas y cinco (05) preguntas verbales, haciendo un total de dieciocho (18) preguntas, las cuales fueron absueltas por los ponentes; se precisa que, de las dieciocho (18) preguntas formuladas, los principales temas fueron: la duración del proyecto, contratación de mano de obra, apoyo social a la comunidad y los potenciales impactos ambientales. El taller finalizó a las 12:00 horas y contó con la asistencia de 60 personas.

4.2. Relación de autoridades locales

Cuadro N° 50
Lista de Autoridades locales invitadas

Lugar	Cargo	Nombre
Provincia de Huancavelica	Alcalde de la Municipalidad Provincial de Huancavelica	Romulo Cayllahua Paytan
Distrito de Palca	Alcalde de la Municipalidad Distrital de Palca	Edwin Rojas Felipe
Departamento de Huancavelica	Presidente del Anexo de Ccechccas	Daniel Sabino Roca Curasma
Distrito de Palca	Sub Prefecto del Distrito de Palca	Zenón Quispe Escobar
Distrito de Palca	Juez de Paz de Palca	Pedro Garcia Rojas
Distrito de Palca	Representante del "Club Deportivo Águilas del Centro de Palca"	Pedro Huarocc Poma
Departamento de Huancavelica	Presidente de los Residentes Palquinos en Huancayo	Edwin Mendoza de la Cruz
Distrito de Palca	Presidente del programa "Pensión 65" de Palca	Felipe Chavez Quispe
Distrito de Palca	Presidente de la Comunidad Campesina de Palca	Fredy Roca Diego
Distrito de Palca	Representante del "Club Deportivo Flecha Andina de Palca"	Ednin Roca Inga
Distrito de Palca	Director de la I.E. Túpac Amaru de Palca	Oswaldo Benites Tacanga
Departamento de Huancavelica	Presidente del Anexo de Conaicasa	Simón Rufino Solano

FUENTE: GEADES

5. DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y caracterización de los impactos ambientales es parte fundamental del proceso de evaluación del impacto ambiental y la base de la viabilidad ambiental del Proyecto. Considerando ello, se desarrolla el siguiente capítulo que busca identificar, caracterizar y valorar los impactos de la 2da Modificatoria de la DIA del proyecto Palcawanka; en el marco de los estudios ambientales para proyectos sujetos al Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA).

Este capítulo contiene la identificación de los aspectos e impactos ambientales y sociales que podría generar la 2da Modificatoria de la DIA del proyecto Palcawanka, en sus etapas de construcción/habilitación, operación, cierre y post cierre. Cabe mencionar que la presente evaluación contempla a los componentes propuestos en la presente modificatoria, en base a la evaluación realizada en campo y al estado actual de los componentes aprobados. Los componentes aprobados (ejecutados y no ejecutados) ya se encuentran debidamente evaluados y aprobados hasta el 1er ITS de la 1ra Mod. DIA del proyecto Palcawanka.

Para la descripción de los impactos identificados y evaluados, se tuvo en cuenta el área de influencia directa e indirecta del proyecto Palcawanka y la evaluación realizada en campo de componentes aprobados (ejecutados y no ejecutados), permitiendo así la descripción y clasificación de los impactos según los factores ambientales afectados (aire, agua, suelos, vegetación, fauna y los relacionados con los aspectos socio-económicos), esta fue la base de la presente evaluación

5.1. Descripción de impactos socio ambientales

En esta sección se describen cada uno de los impactos ambientales evaluados para las etapas de construcción/habilitación, operación y cierre.

5.1.1. Etapa de construcción/habilitación

A. Ambiente físico

A.1. Aire y ruido

Alteración de la calidad del aire

Se ha determinado que las siguientes actividades incrementarán temporalmente la generación de material particulado: despeje y desbroce, nivelación de terreno, transporte de insumos y materiales, transporte de personal, transporte de máquina y equipos y habilitación de componentes; este impacto ha sido jerarquizado como negativo No significativo.

Es importante indicar lo siguiente:

- Las actividades propuestas no generarán fuentes permanentes de emisión de gases. Las fuentes de emisión de gases son temporales y móviles, como los generados por el transporte de camionetas y funcionamiento de las máquinas perforadoras. Estas máquinas contarán con mantenimiento preventivo y periódico lo cual garantizará que las emisiones de los gases y ruido sean mínimos.
- La velocidad del viento local es brisa suave a leve, lo cual favorecerá la dispersión del material particulado en zona del proyecto Palcawanka.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se realizó la evaluación de los impactos en la calidad del aire a consecuencia de las actividades que desarrollará el proyecto Palcawanka, concluyéndose que el impacto será negativo No significativo, considerando su carácter puntual, y capacidad de recuperación del entorno.

Incremento de los niveles de ruido

Durante la realización de las actividades de construcción/habilitación el nivel ruido se verá incrementado por las siguientes actividades: transporte de insumos y materiales, transporte de personal, transporte de máquina y equipos, y habilitación de componentes, producto del funcionamiento de las camionetas y maquinarias. Este impacto se ha calificado como negativo No significativo.

El incremento de ruido es solo una actividad temporal, debido a ello y a la puntualidad del impacto, se consideró como negativo No significativo.

A.2. Suelo

Alteración de la calidad del suelo

Se ha determinado que la actividad de transporte de insumos y materiales podría alterar la calidad del suelo debido a posibles derrames de hidrocarburos en la zona del proyecto Palcawanka. Para la valoración de este impacto se ha considerado su carácter puntual y recuperabilidad a corto plazo, clasificándolo como negativo No significativo.

Modificación de la capacidad de uso mayor

Durante la realización de la etapa de construcción, la capacidad de uso mayor se verá modificado por las siguientes actividades: despeje y desbroce y nivelación de terreno. Para la valoración de este impacto se ha considerado su carácter puntual, calificándolo como negativo No significativo.

Modificación del uso actual de la tierra

Durante la realización de la etapa de construcción, el uso actual de la tierra se verá afectado por las siguientes actividades: despeje y desbroce, nivelación de terreno y habilitación de componentes. Este impacto se ha calificado como negativo No significativo. Para la valoración de este impacto se ha considerado además el carácter puntual y temporal del impacto.

A.3. Agua

Alteración de la disponibilidad de agua

El consumo total de agua para uso industrial estará asociada a la demanda de agua requerida por el proyecto Palcawanka, para las actividades consumo industrial, se ha considerado que el impacto será negativo No significativo

A.4. Estético

Variación del paisaje

Las actividades de despeje y desbroce, nivelación de terreno y habilitación de componentes afectarán las condiciones iniciales del paisaje, en ese sentido, se habilitarán los componentes respetando en lo posible las formas de la topografía natural, haciendo que el impacto producido sobre el paisaje sea reducido; por lo tanto, se determinó que el impacto será negativo No significativo.

B. Ambiente biológico

B.1. Terrestre

Afectación de la Flora

En la etapa de construcción se ocasionará la pérdida de la flora debido a las actividades de despeje y desbroce, movimiento de tierra y nivelación de terreno, (actividades necesarias para la localización de los componentes del Proyecto). Sin embargo, el impacto será puntual debido a que se disturbará únicamente lo necesario. Por ello, se ha determinado que el impacto será negativo No significativo.

Afectación de la Fauna

La afectación de la fauna terrestre del área del Proyecto estará asociada a la intervención de sus hábitats, debido a las siguientes actividades: despeje y desbroce, y nivelación de terreno; lo que podría ocasionar la migración temporal de algunas especies de fauna sensibles a ruidos y/o a la presencia humana. Se ha determinado que el impacto será negativo No significativo.

C. Ambiente socioeconómico y cultural

C.1. Aspecto económico

Incremento de puestos de trabajo (PEA)

Este impacto es positivo, y se hará notorio con el incremento, de acuerdo a las necesidades del Proyecto, del empleo por contratación de mano de obra no calificada local. Este impacto positivo está asociado a todas las actividades del Proyecto, como contratación de mano de obra, y sea jerarquizado como positivo Moderado.

Dinamización de actividades económicas

La dinamización potencial de las actividades económicas en el área de influencia social directa e indirecta, debido a la demanda de productos y a la posible inversión

de los trabajadores locales en sus propiedades. Se genera un impacto positivo Moderado.

C.2. Aspecto social

Alteración de costumbres locales, temores y expectativas de la población

La comunicación constante entre los pobladores contratados como mano de obra local y los trabajadores de la empresa CMP, generará un intercambio de costumbres, que podrían ser adoptadas como nuevas. Así mismo, se podría generar temor y expectativa de la población con un mínimo riesgo de conflictos sociales. Sin embargo, CMP fomentará las buenas relaciones con las poblaciones del área de influencia social, a través del Plan de Gestión Social. Por este motivo se ha determinado que el impacto será negativo No significativo.

5.1.2. Etapa de operación

A. Ambiente físico

A.1. Aire y Ruido

Alteración de la calidad del aire

Se ha determinado que las siguientes actividades incrementarán temporalmente la generación de material particulado y gases de combustión afectando la calidad del aire: transporte de insumos y materiales, transporte de personal, transporte de máquina y equipos, perforación y mantenimiento de accesos. El impacto ambiental es jerarquizado como negativo No significativo.

Además, se generarán emisiones mínimas de gases de combustión (Óxidos de Nitrógeno, Azufre, etc.) producto de operación de motores de los distintos equipos durante la etapa de perforación, tales como: máquina perforadora, camioneta, etc.

Incremento de los niveles de ruido

Durante la realización de las actividades de: transporte de insumos y materiales, transporte de personal, transporte de máquina y equipos, manejo de insumos y materiales, perforación, funcionamiento de instalaciones y mantenimiento de accesos, el nivel de ruido se puede ver incrementado. Este impacto es de carácter puntual, por lo que se lo ha calificado como negativo No significativo.

A.2. Suelo

Alteración de la calidad del suelo

Se ha determinado que las actividades de transporte de insumos y materiales, transporte de máquinas y equipos, disposición de lodos de perforación y disposición de residuos sólidos podrían alterar la calidad del suelo por posibles derrames de insumos y/o combustible y de residuos en el área del Proyecto.

Para la valoración de este impacto se ha considerado el carácter temporal y de reversibilidad a corto plazo, por lo que se lo ha calificado como impacto negativo No significativo. Asimismo, en el Plan de Manejo Ambiental se contemplan las medidas relacionadas al presente ítem.

Capacidad de uso mayor

Las actividades de disposición de lodos de perforación y disposición de residuos sólidos originarían un impacto sobre la capacidad de uso mayor inicial. Este impacto ha sido jerarquizado como negativo No significativo.

Modificación del uso actual de la tierra

El uso actual de la tierra se verá afectado por la actividad de disposición de lodos de perforación, tendrá una intensidad de impacto baja y de carácter no acumulativo. La importancia del impacto se considera negativo No significativo.

A.3. Agua

Calidad del agua

La actividad de captación de agua para uso industrial podría afectar a la calidad del agua, considerando la posibilidad de ocurrencia de un derrame de hidrocarburos que afecte a la fuente de agua. Este impacto es jerarquizado como negativo No significativo, por ser de carácter puntual y temporal.

Alteración de la disponibilidad de agua

El consumo total de agua para uso industrial estará asociada a la demanda de agua requerida por el proyecto Palcawanka, para las actividades de perforación se ha considerado que el impacto será negativo No significativo.

A.4. Estética

Variación del paisaje

El funcionamiento de las instalaciones y la disposición de residuos sólidos durante la etapa de perforación del proyecto Palcawanka afectará el paisaje. Se determinó que el impacto será de carácter puntual y temporal. Por ello, se ha considerado el impacto como negativo No significativo.

B. Ambiente biológico

B.1. Terrestre

Afectación de la flora

La actividad, transporte de máquina y equipos de perforación, podrían afectar la flora por posibles derrames de hidrocarburos y/o aditivos de perforación en el área del Proyecto. El impacto producido fue jerarquizado como impacto ambiental negativo No significativo.

Afectación de la fauna

La afectación de los hábitats de la fauna terrestre del área del Proyecto estará asociada a la presencia humana en las siguientes actividades: transporte de insumos y materiales, transporte de personal, transporte de máquina y equipos, perforación y funcionamiento de instalaciones, las cuales podrían ocasionar el desplazamiento temporal de algunas especies de fauna. Por lo tanto, se ha determinado que el impacto será negativo No significativo.

B.2. Acuático

Afectación del recurso hidrobiológico

La captación superficial del agua puede originar una afectación del recurso hidrobiológico, toda vez que esta actividad altera el hábitat natural de este recurso desfavoreciendo su proliferación o procesos naturales. Este impacto ambiental ha sido jerarquizado como negativo No significativo.

C. Ambiente socioeconómico y cultural

C.1. Aspecto económico

Incremento de puestos de trabajo (PEA)

Considerando la cantidad limitada de puestos de trabajos disponibles a nivel local, esta etapa proporcionará una nueva fuente de empleo que podría aumentar

temporalmente el ingreso per cápita en el área de influencia directa. Por este motivo, se ha considerado que el impacto es positivo Moderado.

Dinamización de actividades económicas

La dinamización potencial de las actividades económicas en el área de influencia social directa, debido a la demanda de productos y a la posible inversión de los trabajadores locales en sus propiedades. Se genera un impacto positivo Moderado.

5.1.3. Etapa de cierre

A. Ambiente físico

A.1. Aire y Ruido

Alteración de la calidad de aire

Durante la realización de las actividades de cierre la calidad del aire se podría ver alterado por el desmantelamiento de instalaciones auxiliares que requieran de máquinas o equipo y a la rehabilitación de áreas disturbadas. El impacto se ha jerarquizado como negativo No significativo.

Incremento de los niveles de ruido

Durante la realización de las actividades de cierre el nivel ruido se verá incrementado temporalmente por el retiro de equipos de perforación y el desmantelamiento de instalaciones auxiliares debido al posible uso de equipos. El impacto se ha jerarquizado como negativo No significativo.

A.2. Suelo

Modificación de la capacidad de uso mayor

Las actividades de rehabilitación de las áreas disturbadas originarán modificaciones positivas en la capacidad de uso mayor. Este impacto ha sido jerarquizado como positivo Moderado.

Modificación del uso actual de la tierra

El retiro de equipos de perforación y la rehabilitación de las áreas disturbadas generarán una recuperación del uso actual de la tierra, tratando en lo posible recuperar las características propias del terreno antes de su intervención. Se ha determinado que este impacto será positivo No significativo.

A.3. Agua

Alteración de la disponibilidad de agua

El consumo total de agua para uso industrial estará asociada a la demanda de agua requerida por el proyecto Palcawanka, para las actividades consumo industrial, se ha considerado que el impacto será negativo No significativo.

A.4. Estético

Variación del paisaje

La rehabilitación de las áreas disturbadas durante la etapa de cierre del Proyecto generará la recuperación del paisaje. Por lo que el impacto se ha jerarquizado como positivo Moderado.

B. Ambiente biológico

B.1. Terrestre

Afectación de la flora

En la etapa de cierre, la rehabilitación de las áreas disturbadas permitirá la recuperación de la flora del área del Proyecto. Por lo tanto, se ha determinado que este impacto será positivo Moderado.

Afectación de la fauna

En la etapa de cierre, la rehabilitación de las áreas disturbadas permitirá la recuperación de hábitats naturales del área del Proyecto. Por lo que se determina que este impacto será positivo No significativo.

C. Ambiente socioeconómico y cultural

C.1. Aspecto económico

Incremento de puestos de trabajo

Considerando la cantidad limitada de puestos de trabajos disponibles a nivel local, en esta etapa se seguirá proporcionando una nueva fuente de empleo que aumentaría de manera momentánea el ingreso per cápita en el área de influencia social directa. Por este motivo, se ha considerado que el impacto será positivo no significativo.

Dinamización de la economía local

Las actividades de cierre podrían originar una dinamización positiva de la economía en la zona, debido a la demanda de productos y servicios, pero en menor medida

que en la etapa de construcción y operación. Por este motivo, se ha considerado que el impacto será positivo no significativo.

C.2. Aspecto social

Alteración de costumbres locales

La comunicación constante entre los pobladores contratados como mano de obra local y los trabajadores de CMP, generará un intercambio de costumbres, que podrían ser adoptadas como nuevas. Por este motivo se ha determinado que el impacto será negativo No significativo.

5.2. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación realizada, durante la etapa de construcción el 94 % de los impactos a generar serán negativos, siendo todos jerarquizados como No significativos; por otro lado, se tendrá impacto positivo moderado en el aspecto económico social.

Durante la etapa de operación el 94 % de las actividades pueden generar impacto ambiental negativo; sin embargo, de acuerdo a lo evaluado, todos los impactos negativos son jerarquizados como No significativos, y se tendrá impacto positivo Moderado en el factor económico social.

Finalmente, durante la etapa de cierre y post el 48% de los impactos a generar serán positivos no significativos y un 13% serán positivos moderados, debido a la rehabilitación de las áreas disturbadas, retiro de equipos y contratación de mano de obra.

6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), constituye un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsible durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto. Las medidas técnicas de mitigación de impactos que se proponen están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos nacionales para la actividad minera, así como en potenciar los impactos positivos, reducir o eliminar los negativos y compensar las pérdidas que se podrían ocasionar por la ejecución del proyecto Palcawanka.

CMP es responsable de ejecutar y verificar la efectividad de las medidas planteadas en el Plan de Manejo Ambiental, para lo cual deberá cumplir dichas medidas y exigir el cumplimiento a las empresas contratistas y colaboradores el Proyecto.

6.1. Medidas de Prevención y Mitigación de la calidad del aire

Las medidas preventivas y mitigadoras para la calidad del aire a desarrollarse en las etapas de construcción, operación y cierre se describen a continuación:

- En la habilitación de accesos, plataformas, pozas de lodos y componentes auxiliares se generará temporalmente material particulado (polvo) producto del despeje, desbroce, movimiento de tierra y nivelación del terreno, sin embargo, las condiciones climáticas del área de estudio permitirán que la generación de polvo sea mínima.
- Se generará temporalmente la emisión de gases de combustión producto del transporte de camionetas y el funcionamiento de maquinarias utilizadas en la habilitación de componentes, sin embargo, se ha previsto minimizar las emisiones con un programa de mantenimiento preventivo obligatorio de las camionetas y maquinarias, que incluirá el cambio de componentes como filtros de aire, aceites, y aquellos que pudieran reducir la eficiencia de las maquinarias y, de esta manera, puedan generar mayores gases de combustión nocivos a la atmósfera. El cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo pretende asegurar condiciones óptimas de operación de las maquinarias controlando las emisiones de gases de combustión.
- Se garantiza el uso de combustibles de alta calidad para el funcionamiento de los equipos y maquinarias, con la finalidad que se evite la emisión de mayores contaminantes atmosféricos nocivos y no perjudique el funcionamiento de las maquinarias y equipos.
- Para mitigar el polvo del material almacenado en montículos, producto de la habilitación de componentes, este será protegido contra la erosión mediante mantas, en caso lo amerite.
- Se prevé el humedecimiento de las áreas donde se están habilitando componentes principales y auxiliares, mediante el rociado de agua con un camión cisterna de capacidad de 10 m³ durante la época seca, con periodicidad diaria, a fin de evitar la generación de polvo.
- Se instalarán señales que indiquen los límites de velocidad, mínimo al ingreso de la zona del proyecto Palcawanka y en el tramo central del acceso al área de actividad, con la indicación de velocidad máxima de 20 km/h y de 15 km/h para todo tipo de vehículo, a fin de minimizar la dispersión de partículas en los accesos, favoreciendo las condiciones de seguridad en el proyecto Palcawanka.

- En la etapa de cierre la generación de polvo o emisión de gases será mínima y temporal y se producirá por el desmantelamiento de instalaciones auxiliares que requieran de máquinas o equipos.

6.2. Medidas de Prevención y Mitigación de los niveles de Ruido

La generación de ruido está directamente relacionada con el empleo de maquinarias y equipos durante las actividades de perforación, así como con el tránsito de vehículos en la zona; sin embargo, dichas actividades serán puntuales en el área del Proyecto.

Las medidas preventivas y mitigadoras para Ruido a desarrollarse en las etapas de construcción, operación y cierre se describen a continuación:

- En la etapa de habilitación de componentes, el tránsito de vehículos y maquinarias en la zona del Proyecto deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento. Para lo cual, se realizarán mantenimientos periódicos para eliminar cualquier anomalía mecánica. Asimismo, todo vehículo utilizará silenciadores que atenúen el ruido generado por el funcionamiento de sus respectivos motores.
- Las sirenas y bocinas serán usadas solo para anunciar el inicio de operaciones, el retroceso de vehículos y maquinarias, y en donde sea requerido por factores de seguridad (emergencias).
- En la etapa de construcción, operación y cierre, los trabajadores expuestos deberán contar con su respectivo equipo de protección personal (tapones auditivos), principalmente en zonas con un nivel de ruido alto (durante el funcionamiento de la máquina perforadora en la plataforma, funcionamiento de máquina de corte y se deberá tener presente el tiempo de exposición en las actividades que generen niveles altos de ruido.
- En la etapa de operación, los vehículos y maquinarias, así como la máquina perforadora deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento (lubricación, sincronización, etc.). Para lo cual, se realizarán mantenimientos periódicos para eliminar cualquier anomalía mecánica. Asimismo, todo vehículo utilizará silenciadores que atenúen el ruido generado por el funcionamiento de sus respectivos motores.
- En la etapa de operación, las máquinas y equipos utilizados en el campamento del Proyecto, el cual se ubica en el centro poblado de Palca,

serán revisados constantemente, para que operen en su mejor condición, de esta manera mitigar la generación de altos ruidos.

6.3. Medidas de Prevención y Mitigación de Suelos

Las medidas preventivas y mitigadoras para suelos a desarrollarse en las etapas de construcción, operación y cierre se describen a continuación:

- La habilitación de accesos se hará el trazo de tal manera que se minimice la perturbación del terreno, siguiendo en lo posible los contornos naturales y evitando el paso por zonas rocosas muy fracturadas y de fuerte pendiente.
- En la habilitación de accesos y componentes, el movimiento de tierras se restringirá a las dimensiones establecidas en el proyecto Palcawanka.
- Para el control de la erosión hídrica en los componentes del Proyecto y control de la carga de sedimentación en los accesos a consecuencia de las lluvias típicas de la zona del Proyecto en época de verano (diciembre a mayo) se seguirá los siguientes pasos:
 - Se prevé habilitar canales de coronación y cunetas exclusivamente como medida de contingencia, en los componentes y tramos de accesos estratégicos.
 - Se considerarán taludes laterales, según las condiciones del terreno. La pendiente longitudinal de la cuneta será la adecuada a fin de minimizar su erosión.
 - Los canales de coronación y cunetas serán perfilados en base a la topografía de la zona, es decir, no se utilizará material concretizado para la construcción de los mismos ya que se habilitarán de manera rústica/elemental en el mismo suelo, revestido con material impermeable para evitar la filtración de los canales y destrucción de los mismos. Para evitar el ingreso del agua de lluvia a las zonas de operación (plataformas y componentes auxiliares), se instalarán canales de coronación.
- Para prevenir posibles derrames de aditivos, grasas o combustibles en el suelo se contemplan ciertas medidas habituales en la materia, donde el suelo estará debidamente impermeabilizado.
- El material superficial removido para la habilitación de accesos y componentes auxiliares, será almacenado en montículos, y se almacenará al costado de cada componente y si es necesario será protegido con mantas.

- En el área del Proyecto se ha determinado suelo orgánico (topsoil) y durante el retiro del suelo se controlará el corte a fin de evitar la mezcla con el suelo inorgánico que afecte la capacidad agrológica, aunque limitada, del recurso. El suelo orgánico resultado de la habilitación componentes se almacenará en un área adyacente a cada componente, debidamente protegido.
- El mantenimiento de las vías se realizará a manera de limpieza de cualquier tipo de disturbación, sobre todo cuando la acción erosiva de las precipitaciones afecte los caminos. Las actividades de mantenimiento y conservación de vías se realizarán manualmente con herramientas simples; de ser estrictamente necesario se empleará maquinaria pesada.
- En la etapa de operación se seguirán las siguientes medidas:
 - En la habilitación de plataformas, pozas de lodos y accesos, el movimiento de tierras se restringirá a las dimensiones establecidas en el proyecto Palcawanka.
 - Se tendrá un adecuado manejo de los combustibles y aditivos y se almacenará en zonas con geomembrana.
 - El material superficial removido para la habilitación de accesos, plataformas, pozas y componentes auxiliares, será almacenado en montículos, y se almacenará al costado de cada componente y si es necesario será protegido con mantas.
 - Para atender la probable ocurrencia de un derrame se utilizará el kit de respuesta a emergencias cercano a la zona. Los residuos derivados de los trabajos de limpieza de esta área que contengan restos de hidrocarburos serán dispuestos como material industrial inflamable.
- En la etapa de cierre de los componentes del Proyecto se rehabilitarán las áreas disturbadas utilizando el suelo apilado a los costados de los componentes.
- Los residuos generados por el desmantelamiento de componentes serán tratados de acuerdo al Plan de minimización y manejo de residuos sólidos.

6.4. Medidas de Prevención y Mitigación de Calidad de Agua Superficial

Las medidas preventivas y mitigadoras para la calidad de agua a desarrollarse en las etapas de construcción, operación y cierre se describen a continuación:

- Las plataformas, pozas de lodos y componentes auxiliares, se ubicarán a una

distancia mínima de 50 m de los cuerpos de agua ubicados dentro del área efectiva del Proyecto.

- En los puntos donde los cursos de agua sean cruzados por algún acceso se habilitará un badén, a fin de poder contener la carga hidráulica del cuerpo de agua y no interrumpir su drenaje natural.
- No se dispondrán de residuos sólidos en los cauces de las quebradas, el almacenamiento de los residuos se realizará en instalaciones habilitadas para tal fin, asimismo se instruirá a todo el personal de Proyecto en ese aspecto.
- No se prevé generación de impacto a consecuencia de la captación de agua para uso industrial debido a que estas actividades se realizarán de manera convencional, mediante una motobomba y un camión cisterna, por lo que no existirán o se habilitarán infraestructuras de captación; con respecto al consumo de estos recursos que puedan comprometer el uso de otros usuarios, debemos indicar que esto será evaluado por la autoridad competente al momento del trámite de la autorización respectiva.
- Estarán prohibidos todo tipo de trabajos con hidrocarburos en los puntos de captación de agua.
- Estará prohibido el lavado de vehículos en quebradas, canales de riego u otros.
- La cisterna llevará en todo momento un kit para atención de derrames, y el conductor contará con capacitaciones y entrenamiento respecto a su uso y plan de contingencias ante casos de derrames.
- El manejo de todo tipo de hidrocarburo (aceites, combustibles, grasas, lubricantes, etc.) se realizará en zonas alejadas de los cauces de quebradas y sobre superficies impermeables y con contención secundaria, evitando el contacto entre los hidrocarburos y el suelo.
- Los lodos de perforación serán captados en pozas de lodos, las cuales estarán revestidas e impermeabilizadas, impidiendo que éstos fluyan fuera del área de trabajo, evitando así que puedan llegar a algún curso de agua. Se resalta que de acuerdo al diseño del proyecto Palcawanka, el lodo de perforación pasará por un proceso de sedimentación, con el objetivo se recircular el agua empleada durante la perforación, por lo que no existirán vertimientos. Es importante indicar que los lodos de perforación están

compuestos de agua más aditivos y fragmentos de roca, los cuales son inertes según las hojas HDSM.

- Una vez finalizados los trabajos en las plataformas, el agua excedente en las pozas de lodos, si el volumen de agua restante lo amerita, será utilizada para el humedecimiento de los accesos en época seca, de lo contrario se asegurará su evaporación.
- No se dispondrán de residuos sólidos en los cauces de las quebradas, los residuos generados por el desmantelamiento de componentes serán tratados de acuerdo al plan de minimización y manejo de residuos sólidos.

6.5. Manejo y disposición final de lodos de perforación

Para el manejo y disposición de lodos, se utilizarán pozas de lodos. Previamente, la bentonita y el agua de enfriamiento se mezclarán en pozas colectoras de agua a fin de evitar el contacto de este fluido con el suelo natural. La descarga de la perforadora será posteriormente conducida a las pozas lodos, o de captación de fluidos.

La evaluación de presencia de sulfuros en los lodos de perforación se efectuará a través del logueo del geólogo de campo; él identificará si en las muestras obtenidas existen sulfuros. Los lodos son retirados en cada guardia y son embolsadas en saquillos de tela arpillera y ubicados alrededor de la poza, para su percolación. La información del geólogo de campo identificará si en la guardia se cortó o no sulfuros. Dependiendo de ello se identificará la disposición final, por medio de una EO-RS o su confinamiento en las pozas de lodos.

El canal de conducción estará conformado por una tubería flexible de PHD, en caso no se pueda utilizar un canal debidamente impermeabilizado (geomembrana).

Los lodos producidos en la sala de corte del campamento en Palca, serán almacenados en una poza de lodos de sala de corte, para luego ser dispuestos por medio de una EO-RS. Asimismo, los líquidos producidos en dicha sala de corte del campamento, serán dispuestos por medio del alcantarillado del centro poblado de Palca, no obstante, previo serán tratados mediante una trampa de grasas.

6.6. Manejo y disposición de los desmontes

De acuerdo a lo aprobado en el Plan de Manejo Ambiental del 1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA del proyecto Palcawanka; se establecerá un sistema de drenaje superficial conformado por canales de derivación (canal de coronación y canal de conducción) con el suelo natural del mismo terreno reperfilándolo, con la

finalidad de tener control del agua de escorrentía y cortar su ingreso al depósito de desmonte o desmontera.

Mensualmente se realizará una inspección completa de la desmontera, observando la altura, el ángulo de talud, etc.

En la etapa de cierre se efectuará labores de acondicionamiento de taludes y preparación del depósito para la estabilización física respectiva.

6.7. Manejo y disposición final de las aguas residuales

6.7.1. Efluente doméstico

El campamento del proyecto Palcawanka se ubica en el centro poblado de Palca, dicho campamento genera efluentes domésticos producto de las actividades que se llevan a cabo, estos efluentes son y serán dispuestos en el sistema de alcantarillado del centro poblado, el cual descarga en dos (02) pozos sépticos administrados por la Municipalidad distrital de Palca.

Asimismo, el proyecto contempla la habilitación y operación de letrinas, las cuales estarán ubicadas estratégicamente en zonas alejadas de fuentes de agua. Durante su operación, se usará coberturas con mezcla de tierra, ceniza y cal. Esta operación será verificada por el área de medio ambiente; así como la capacitación respectiva a su uso.

6.7.2. Efluente industrial

Con respecto a las aguas industriales generadas en las plataformas de perforación, se implementarán pozas de lodos por lo que no se prevé efluente alguno. Al término de los trabajos de perforación, los lodos se secarán dentro del área de las plataformas, donde se esperará su evaporación máxima para posteriormente ser usados en las actividades de cierre, asimismo; aquella fracción de lodos con posible contaminación por efecto de combustibles o grasas será trasladada y manejada por una EO-RS autorizada, y dispuesta en un relleno de seguridad.

6.8. Medidas de Prevención y Mitigación de Calidad Agua Subterránea

Dentro del área efectiva del Proyecto se han identificado fuentes de agua subterránea, por lo tanto, en caso se intercepte algún acuífero durante las actividades de exploración, se tendrán en cuenta las medidas de obturación descritas mas adelante.

6.9. Medidas de Prevención y Mitigación de Flora y Fauna (terrestre y/o acuática)

Las medidas preventivas y mitigadoras para la flora y fauna a desarrollarse en las etapas de construcción, operación y cierre se describen a continuación:

- Se desarrollará con los trabajadores un programa de sensibilización, orientado a inculcar en ellos prácticas de respeto y protección de las especies de flora y fauna de la zona.
- Se implementarán señales informativas y reglamentarias orientadas a la protección de la biodiversidad de la zona.
- Emplear técnicas apropiadas para la limpieza y desbroce del terreno a utilizar, retirando el suelo orgánico (si hubiese) y almacenándolo en montículos adyacentes a cada componente para su posterior reutilización en la etapa de cierre.
- Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas donde se realizarán los trabajos proyectados.
- Finalizado los trabajos, se realizará a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas.
- Se controlará el tránsito vehicular, estableciendo normas de conducta para los chóferes, orientados a minimizar el impacto a la flora y fauna. Se evitará la “creación” de atajos.
- Los vehículos cumplirán un programa de mantenimiento adecuado que minimice la generación de ruido.
- Los ruidos ocasionados por la maquinaria deben estar por debajo de los límites máximos permisibles en decibeles.

6.10. Manejo y características de las áreas de almacenamiento y detalle de los procedimientos para prevención y mitigación en caso de derrames

A las plataformas de perforación sólo se trasladarán cantidades precisas de hidrocarburos y aditivos que permitan la operación y se evitará el almacenamiento excesivo de este material en la zona. Se acondicionará, por tanto, un área pequeña debidamente impermeabilizada con polietileno o geomembrana. Los aditivos serán almacenados y cubiertos con una manta plástica. Cada aditivo contará con su hoja de datos de seguridad.

Se colocarán letreros de señalización y advertencia para la seguridad del personal. Para atender la probable ocurrencia de un derrame se utilizará el kit de respuesta a emergencias cercano a la zona. Los residuos derivados de los trabajos de limpieza de esta área que contengan restos de hidrocarburos serán dispuestos como material industrial inflamable.

Los aditivos sobrantes se retirarán de las plataformas de perforación para ser llevados al almacén principal de aditivos y materiales de perforación en Palca.

En el caso de derrame de hidrocarburos en el suelo, el personal delimitará el área afectada para luego remover el suelo y almacenarlo en cilindros para su posterior traslado y disposición por la EO-RS autorizada.

En caso el derrame se produzca en otra superficie, el personal absorberá el hidrocarburo con paños y dispondrá este material como residuo inflamable en los cilindros rojos (residuos peligrosos) instalados en el lugar de trabajo.

En el caso de derrame de aceites y lubricantes, se utilizarán paños absorbentes, aserrín, arena seca, entre otros para el retiro del material derramado y luego estos serán almacenados en recipientes señalados para este propósito.

6.11. Medidas de seguridad y equipos de protección personal

El lugar estará debidamente señalizado (mediante avisos visibles), indicando la exclusividad del área para el paso de los operarios, a fin de evitar el paso de transeúntes o personas ajenas al Proyecto.

Existirán extintores de incendios, equipos de primeros auxilios con personal inducido en el manejo adecuado de los mismos.

Se determinarán las áreas y zonas donde será necesario utilizar protección auditiva, las mismas que serán señalizadas.

6.12. Protección y/o conservación de restos o áreas arqueológicas

El personal que labore en el Proyecto recibirá las charlas necesarias para una visión clara de lo que es un sitio arqueológico, lo que representa y el valor que posee cada objeto hallado, llegado el caso de encontrar alguno comunicar de inmediato a su supervisor.

Asimismo, se considerará lo siguiente en caso de encontrarse material arqueológico durante las labores de trabajo:

- Los obreros, operarios e ingenieros procederán a paralizar los trabajos y

comunicar inmediatamente al supervisor del proyecto.

- Los restos arqueológicos y/o paleontológicos no serán removidos o recolectados por ningún motivo.
- El supervisor recabará toda la información concerniente al hallazgo y procederá a elaborar el informe correspondiente.
- El supervisor coordinará con el Jefe del proyecto, a fin de que se realice la comunicación al Ministerio de Cultura.
- El Ministerio de cultura determinará el grado de protección que se le dará a los hallazgos que se encuentren en la zona.
- Se suspenderán inmediatamente los trabajos en el área de los hallazgos y se procederá a la vigilancia y señalización utilizando paneles e hitos que demarquen las áreas arqueológicas, lo que contribuirá a su conservación y preservación.

6.13. Medidas a implementar para el manejo de aspectos e impactos ambientales identificados en las etapas del Proyecto

A continuación, se presenta el resumen de los Aspectos e Impactos Ambientales producidos en el Proyecto Palcawanka y sus medidas de prevención y mitigación a implementarse para el manejo de los dichos impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Cuadro N° 51
Aspectos ambientales, Impactos Ambientales y medidas de prevención y mitigación según la etapa del Proyecto

Etapa	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Corrección y/o Mitigación	
Construcción - Habilitación	Emisión de material particulado y gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado	Mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria	
	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Mantenimiento de maquinarias y vehículos, uso de protectores auditivos	
	Remoción de suelos	Variación del paisaje		Limpieza y perfilado del terreno
		Afectación de la flora		Empleo de técnicas apropiadas de desbroce
		Afectación de la fauna		Prácticas de respeto y protección de las especies de fauna
	Alteración de la calidad del suelo		Movimiento de tierras sólo en áreas señalizadas	
Operación	Emisión de material particulado y gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado	Mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinarias	
	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Mantenimiento de maquinarias y vehículos, uso de protectores auditivos	
	Remoción de suelos	Alteración de la calidad del suelo		Movimiento de tierras sólo en áreas señalizadas
		Afectación de la flora		Empleo de técnicas apropiadas de desbroce
		Afectación de la fauna		Prácticas de respeto y protección de las especies de fauna
	Consumo de combustibles y uso de lubricantes	Afectación de la flora		Empleo de técnicas apropiadas de desbroce
		Afectación de la fauna		Prácticas de respeto y protección de las especies de fauna
	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo por derrames de insumos		Manejo de Residuos Sólidos
		Afectación de la fauna		Prácticas de respeto y protección de las especies de fauna
Generación de lodos de perforación	Alteración de la calidad del suelo por derrames de insumos		Impermeabilización de pozas de lodos	
Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico		Reutilización de agua	
Cierre y Post cierre	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Mantenimiento de maquinarias y vehículos, uso de protectores auditivos	
	Emisión de material particulado y gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado	Mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria	

FUENTE: GEADES

6.14. Plan de Vigilancia ambiental

El programa de monitoreo ambiental constituye un documento técnico de control ambiental en el que se concretan los parámetros para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales que podrían verse afectados, así como de los sistemas de control y medida de estos parámetros.

Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas contenidas en el presente estudio, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la implementación y ejecución de las actividades proyectadas.

Asimismo, es preciso indicar que el programa propuesto no solo contempla las estaciones de monitoreo ya aprobadas en el 1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA, sino que, adicionalmente se contemplan ciertas de las estaciones muestreadas en el trabajo de campo para la línea base ambiental del presente estudio, con el objetivo de poder recopilar la información y analizar las tendencias a fin de determinar alguna variación en la calidad de los cuerpos receptores durante el desarrollo del Proyecto Palcawanka, en toda su extensión.

6.14.1. Monitoreo del medio físico

A. Calidad de aire y ruido

En lo aprobado en el 1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA no se contempló el monitoreo de calidad de aire y ruido, sin embargo, para el presente estudio, se realizará el monitoreo de la calidad de aire y ruido, con la finalidad de verificar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (ECA – Aire), establecidos mediante el D.S. N° 003-2017-MINAM y los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA – Ruido), establecidos mediante el D.S. N° 085-2003-PCM.

La frecuencia del programa de monitoreo de calidad de aire y ruido es semestral, y la presentación del reporte de monitoreo es anual.

La ubicación de las estaciones de monitoreo se detalla a continuación:

Cuadro N° 52
Programa de monitoreo de calidad de aire

Ítem	Estación	Descripción	Coordenadas (UTM WGS 84-Zona 18S)		Altitud (m s.n.m.)	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Parámetros a Evaluar (D.S. N° 003-2017-MINAM)
			Este (m)	Norte (m)				
1	MoAr-1	Ubicado en el cerro Runtuhuaraca, entre las quebradas SN 3 y Milhuayoc.	500 657	8 602 315	4 068	Semestral	Anual	Partículas menores a 10 micras (PM 10), Partículas menores a 2,5 micras (PM 2,5), Metales en PM10, plomo (Pb), Monóxido de carbono (CO), Dióxido de nitrógeno (NO ₂), Dióxido de azufre (SO ₂), benceno (C ₆ H ₆), ozono (O ₃), sulfuro de hidrogeno (H ₂ S).
2	MoAr-2	Ubicado en el cerro Jejes Punta, entre las quebradas Milhuayoc y SN 9.	501 659	8 601 778	3 956	Semestral	Anual	

FUENTE: GEADES

Cuadro N° 53
Programa de monitoreo de calidad de ruido

Ítem	Estación	Descripción	Coordenadas (UTM WGS 84-Zona 18S)		Altitud (m s.n.m.)	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Parámetros (D.S. N° 085- 2003-PCM)
			Este (m)	Norte (m)				
1	MoRu-1	Ubicado en el cerro Runtuhuaraca, entre las quebradas SN 3 y Milhuayoc.	500 666	8 602 352	4 161	Semestral	Anual	Ruido diurno y nocturno
2	MoRu-2	Ubicado en el cerro Jejes Punta, entre las quebradas Milhuayoc y SN 9.	501 641	8 601 755	3 952	Semestral	Anual	

FUENTE: GEADES

B. Calidad del agua superficial

En lo aprobado en el 1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA, se contempló el monitoreo de calidad del agua superficial en seis (06) estaciones, las cuales fueron aprobadas mediante C.A.A. N° 032-2015-MEM-DGAAM (1ra Modificatoria de la DIA). En ese sentido, de acuerdo a las actividades contempladas en la presente 2da Modificatoria de la DIA, se propone adicionar cuatro (04) nuevas estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial a las ya aprobadas, haciendo un total de diez (10) estaciones de monitoreo. Las cuales se distribuirán en la mayoría de cuerpos de agua involucrados en el área de influencia del Proyecto.

Se realizará el monitoreo de la calidad de agua superficial con la finalidad de verificar el cumplimiento con los Estándares de Calidad de Ambiental para Agua (ECA – Agua) para categoría 3, establecidos mediante el D.S. N° 004 -2017-MINAM.

La frecuencia del programa de monitoreo de agua superficial es semestral, y la presentación del reporte de monitoreo es anual.

En el siguiente cuadro se detallan las estaciones de monitoreo, su ubicación, los parámetros a monitorear, descripción y condición.

Cuadro N° 54
Programa de monitoreo de calidad de agua

Ítem	Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Parámetros a monitorear	Descripción	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Condición
		Este (m)	Norte (m)						
1	CA-1*	501 205	8 603 568	4 160	PARÁMETROS MÍNIMOS SEGÚN PROTOCOLO Parámetros de campo: T°, pH, C.E., OD Parámetros físico-químicos DBO5, Aceites y grasas, Nitritos, Nitratos, Fósforo total, Cianuro total, Metales (Al, As, B, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn) Parámetros microbiológicos Coliformes termotolerantes, E. coli. PARÁMETROS ADICIONALES SEGÚN ECA CAT 3. Parámetros de campo: Caudal Parámetros físico-químicos Sulfatos, fosfatos, cloruros, fluoruros, DQO, fenoles, carbonatos, bicarbonatos, cianuro WAD, Cianuro libre, Cromo VI, Silicatos, Sulfuro, Sulfuro de hidrógeno, TDS, TSS, Color verdadero, Detergentes S.A.A.M., Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, Metales (Be, Co, Fe, Li, Mg, Se). Parámetros microbiológicos Huevos de helmintos	Qda. Ninapata	Semestral	Anual	Estación aprobada
2	CA-2*	501 116	8 602 678	3 980		Qda. Ninapata	Semestral	Anual	Estación aprobada
3	CA-3*	501 274	8 602 018	3 893		Qda. Millhuayoc	Semestral	Anual	Estación aprobada
4	CA-4*	501 352	8 601 584	3 825		Qda. SN2	Semestral	Anual	Estación aprobada
5	CA-5*	500 851	8 601 118	3 800		Río Tinllacla	Semestral	Anual	Estación aprobada
6	CA-6*	501 960	8 601 062	3 699		Río Tinllacla	Semestral	Anual	Estación aprobada
7	MoAs-7	501 461	8 603 269	4 150		Qda. SN9, a 202 m aproximadamente de la confluencia de la qda. Ninapata y qda. SN8, aguas arriba.	Semestral	Anual	Estación propuesta
8	MoAs-8	501 943	8 601 166	3 715		Qda. SN9, a 80 m aproximadamente de la confluencia del río Tinllacla y qda. SN9, aguas abajo.	Semestral	Anual	Estación propuesta
9	MoAs-9	502 070	8 602 132	4 029		Qda. SN9, a 755 m aproximadamente de la confluencia de la qda. SN9 y qda. SN10.	Semestral	Anual	Estación propuesta
10	MoAs-10	500 444	8 601 577	3 980		Qda. Corrales, a 417 m aproximadamente de la confluencia de del río Tinllacla y qda. Corrales.	Semestral	Anual	Estación propuesta

(*): Código aprobado en la 1ra Modificatoria de la DIA (C.A.A. N° 032-2015-MEM-DGAAM)

Nota: LA NORMATIVA A APLICAR ES EL D.S. N° 004-2017-MINAM (CAT. 3) Y LA R.J. N° 010-2016-ANA

FUENTE: CMP – GEADES

C. Calidad de suelo

En lo aprobado en el 1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA, se contempló el monitoreo de calidad del suelo en seis (06) estaciones, las cuales fueron aprobadas mediante C.A.A. N° 032-2015-MEM-DGAAM (1ra Modificatoria de la DIA). En ese sentido, de acuerdo a las actividades contempladas en la presente 2da Modificatoria de la DIA, se propone adicionar dos (02) nuevas estaciones de monitoreo de calidad de suelo a las ya aprobadas, haciendo un total de ocho (08) estaciones de monitoreo. Las cuales se distribuirán en el área de influencia del Proyecto.

Se realizará el monitoreo de la calidad de suelos con la finalidad de verificar el cumplimiento con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelos (ECA – Suelos), establecidos mediante el D.S. N° 011-2017-MINAM.

La frecuencia del programa de monitoreo de calidad de suelos es semestral, y la presentación del reporte de monitoreo es anual.

En el siguiente cuadro se detallan las estaciones de monitoreo, su ubicación, los parámetros a monitorear, descripción y condición.

Cuadro N° 55
Programa de monitoreo de calidad de suelos

Ítem	Código Calidad	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Parámetros a monitorear	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Condición
		Este (m)	Norte (m)					
1	MuCas-1*	501 193	8 601 507	3 850	pH, Cr VI, Cr total, Hg, Cianuro libre, Metales ICP, Fracción de hidrocarburos F1, F2 y F3	Semestral	Anual	Estación aprobada
2	MuCas-2*	501 084	8 603 403	4 150		Semestral	Anual	Estación aprobada
3	MuCas-3*	501 543	8 602 401	4 100		Semestral	Anual	Estación aprobada
4	MuCas-4*	500 574	8 601 933	4 100		Semestral	Anual	Estación aprobada
5	MuCas-5*	502 568	8 601 769	4 050		Semestral	Anual	Estación aprobada
6	MuCas-6*	500 154	8 601 158	3 850		Semestral	Anual	Estación aprobada
7	MoCas-7	502 472	8 602 458	4 222		Semestral	Anual	Estación propuesta
8	MoCas-8	501 349	8 603 838	4 269		Semestral	Anual	Estación propuesta

(*): Código aprobado en la 1ra Modificatoria de la DIA (C.A.A. N° 032-2015-MEM-DGAAM)

FUENTE: GEADES

D. Monitoreo del medio biológico

En lo aprobado en el 1er ITS de la 1ra Modificatoria de la DIA no se contempló el monitoreo del medio biológico, sin embargo, para el presente estudio, de acuerdo a lo contemplado y con la finalidad de verificar el desplazamiento o permanencia de las especies de flora y fauna en el área de influencia del proyecto Palcawanka, se realizará el monitoreo biológico de flora y fauna, cuya frecuencia y reporte será anual, teniendo en cuenta la evaluación de los parámetros detallados en las fichas SIAM respectivas. Asimismo, dichas fichas SIAM incluyen los parámetros de diversidad como Abundancia y Riqueza.

Es preciso señalar que los puntos de monitoreo derivan de los puntos de muestreo de Línea Base, asimismo las consideraciones tomadas para establecerlos han sido las siguientes:

- Proximidad a los componentes
- Registro de especies representativas durante muestreo de Línea Base
- Puntos de avistamiento de especies en algún estado de protección

Se considera que los puntos y transectos de monitoreo biológico propuestos, representan estaciones de control.

D.1. Monitoreo biológico de Flora

Se proponen cinco (05) transectos de monitoreo de flora, los cuales se distribuirán en el área de influencia del Proyecto.

Se realizará el monitoreo biológico de flora con la finalidad de verificar la abundancia, cobertura, diversidad, dominancia y riqueza de las especies vegetales presentes en el área efectiva y el área de influencia del Proyecto.

La frecuencia y reporte del programa de monitoreo biológico de flora es anual.

En el siguiente cuadro se detallan las estaciones de monitoreo, su ubicación, los parámetros a monitorear y el tipo de unidad de vegetación.

Cuadro N° 56
Programa de monitoreo biológico de flora

Ítem	Código de monitoreo	Código de muestreo	Coordenada inicial			Coordenada final			Parámetros a evaluar	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Unidad de vegetación
			Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)				
			Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
1	MoVe-1	MuVe-4	501 476	8 603 227	4 160	501 522	8 603 207	4 189	Abundancia, Cobertura, Diversidad, Dominancia y Riqueza	Anual	Anual	Pajonal (Pj)
2	MoVe-2	MuVe-8	502 262	8 601 978	4 059	502 292	8 601 937	4 063		Anual	Anual	Rodal de Puya (Rp)
3	MoVe-3	MuVe-12	500 469	8 602 423	4 245	500 459	8 602 474	4 255		Anual	Anual	Pajonal (Pj)
4	MoVe-4	MuVe-15	501 362	8 602 368	3 994	501 319	8 602 340	3 971		Anual	Anual	Césped de arroyo (Ca)
5	MoVe-5	MuVe-22	501 237	8 601 511	3 880	501 207	8 601 551	3 884		Anual	Anual	Plantación forestal (Pf)

FUENTE: GEADES

D.2. Monitoreo biológico de Avifauna

Se proponen cinco (05) transectos de monitoreo de avifauna, los cuales se distribuirán en el área de influencia del Proyecto.

Se realizará el monitoreo biológico de avifauna con la finalidad de verificar la abundancia, diversidad, dominancia y riqueza de las especies de aves presentes en el área efectiva y el área de influencia del Proyecto.

La frecuencia y reporte del programa de monitoreo biológico de avifauna es anual.

En el siguiente cuadro se detallan las estaciones de monitoreo, su ubicación, los parámetros a monitorear y el tipo de unidad de vegetación.

Cuadro N° 57
Programa de monitoreo biológico de flora

Ítem	Código de transecto	Código por Punto de evaluación	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Parámetros a evaluar	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Unidad de vegetación
			Este (m)	Norte (m)					
1	MoAv-1	MoAv1-1	501 225	8 603 085	4 093	Abundancia, Diversidad, Dominancia y Riqueza	Anual	Anual	Césped de arroyo (Ca)
2	MoAv-1	MoAv1-2	501 163	8 603 208	4 124		Anual	Anual	Césped de arroyo (Ca)
3	MoAv-1	MoAv1-3	501 051	8 603 303	4 157		Anual	Anual	Césped de arroyo (Ca)
4	MoAv-1	MoAv1-4	500 914	8 603 340	4 194		Anual	Anual	Césped de arroyo (Ca)
5	MoAv-1	MoAv1-5	500 781	8 603 315	4 221		Anual	Anual	Césped de arroyo (Ca)
6	MoAv-2	MoAv2-1	502 761	8 601 951	4 095		Anual	Anual	Agricultura Andina (Aa)
7	MoAv-2	MoAv2-2	502 687	8 601 806	4 065		Anual	Anual	Agricultura Andina (Aa)
8	MoAv-2	MoAv2-3	502 607	8 601 673	4 031		Anual	Anual	Agricultura Andina (Aa)
9	MoAv-2	MoAv2-4	502 515	8 601 516	3 975		Anual	Anual	Agricultura Andina (Aa)
10	MoAv-2	MoAv2-5	502 362	8 601 412	3 906		Anual	Anual	Agricultura Andina (Aa)
11	MoAv-3	MoAv3-1	501 511	8 601 404	3 761		Anual	Anual	Plantación forestal (Pf)
12	MoAv-3	MoAv3-2	501 607	8 601 345	3 745		Anual	Anual	Plantación forestal (Pf)
13	MoAv-3	MoAv3-3	501 667	8 601 263	3 745		Anual	Anual	Plantación forestal (Pf)
14	MoAv-3	MoAv3-4	501 724	8 601 176	3 740		Anual	Anual	Plantación forestal (Pf)
15	MoAv-3	MoAv3-5	501 832	8 601 126	3 730		Anual	Anual	Plantación forestal (Pf)
16	MoAv-3	MoAv3-6	501 931	8 601 070	3 734		Anual	Anual	Plantación forestal (Pf)
17	MoAv-4	MoAv4-1	500 265	8 602 885	4 214		Anual	Anual	Césped de puna (Cp)
18	MoAv-4	MoAv4-2	500 254	8 602 720	4 208		Anual	Anual	Césped de puna (Cp)
19	MoAv-4	MoAv4-3	500 284	8 602 552	4 214		Anual	Anual	Césped de puna (Cp)
20	MoAv-4	MoAv4-4	500 329	8 602 412	4 215		Anual	Anual	Césped de puna (Cp)
21	MoAv-4	MoAv4-5	500 354	8 602 271	4 186		Anual	Anual	Césped de puna (Cp)
22	MoAv-5	MoAv5-1	500 635	8 602 042	4 124		Anual	Anual	Pajonal (Pj)
23	MoAv-5	MoAv5-2	500 674	8 601 895	4 076		Anual	Anual	Pajonal (Pj)
24	MoAv-5	MoAv5-3	500 707	8 601 758	4 082		Anual	Anual	Pajonal (Pj)
25	MoAv-5	MoAv5-4	500 724	8 601 623	4 040		Anual	Anual	Pajonal (Pj)
26	MoAv-5	MoAv5-5	500 678	8 601 506	3 995		Anual	Anual	Pajonal (Pj)
27	MoAv-5	MoAv5-6	500 616	8 601 383	3 936		Anual	Anual	Matorral Arbustivo (Ma)

FUENTE: GEADES

D.3. Monitoreo biológico de Mastofauna

D.3.1. Monitoreo biológico de Mamíferos Menores

Se proponen cuatro (04) puntos de monitoreo de mamíferos menores, los cuales se distribuirán en el área de influencia del Proyecto.

Se realizará el monitoreo biológico de mamíferos menores con la finalidad de verificar la abundancia, y riqueza de las especies de mamíferos menores presentes en el área efectiva y el área de influencia del Proyecto.

La frecuencia y reporte del programa de monitoreo biológico de mamíferos menores es anual.

En el siguiente cuadro se detallan las estaciones de monitoreo, su ubicación, los parámetros a monitorear y el tipo de unidad de vegetación.

Cuadro N° 58
Programa de monitoreo biológico de mamíferos menores

Ítem	Código de monitoreo	Código de muestreo	Coordenada inicial			Coordenada final			Parámetros evaluar	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Unidad de vegetación
			Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)				
			Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
1	MoMe-1	MuMe-2	502 184	8 602 165	4 074	502 193	8 602 057	4 058	Abundancia y Riqueza	Anual	Anual	Matorral arbustivo (Ma)
2	MoMe-2	MuMe-5	501 483	8 601 271	3 760	501 648	8 601 223	3 755		Anual	Anual	Matorral arbustivo (Ma)
3	MoMe-3	MuMe-7	500 673	8 602 156	4 140	500 539	8 601 937	4 090		Anual	Anual	Pajonal (Pj)
4	MoMe-4	MuMe-8	501 163	8 603 715	4 196	501 256	8 603 899	4 236		Anual	Anual	Césped de arroyo (Ca)

FUENTE: GEADES

D.4. Monitoreo biológico de Mamíferos Mayores

Se proponen cuatro (04) puntos de monitoreo de mamíferos mayores, los cuales se distribuirán en el área de influencia del Proyecto.

Se realizará el monitoreo biológico de Mamíferos mayores con la finalidad de verificar la abundancia y riqueza de las especies de mamíferos mayores presentes en el área efectiva y el área de influencia del Proyecto.

La frecuencia y reporte del programa de monitoreo biológico de mamíferos mayores es anual.

En el siguiente cuadro se detallan las estaciones de monitoreo, su ubicación, los parámetros a monitorear y el tipo de unidad de vegetación.

Cuadro N° 59
Programa de monitoreo biológico de mamíferos mayores

Ítem	Código de monitoreo	Código de muestreo	Coordenada inicial			Coordenada final			Parámetros evaluar	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Unidad de vegetación
			Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)				
			Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)					
1	MoMa-1	MuMa-1	501 228	8 603 101	4 098	500 785	8 603 319	4 221	Abundancia y Riqueza	Anual	Anual	Césped de arroyo (Ca), Agricultura andina (Aa)
2	MoMa-2	MuMa-5	502 747	8 601 830	4 070	502 318	8 601 296	3 910		Anual	Anual	Agricultura andina (Aa), Pajonal (Pj)
3	MoMa-3	MuMa-6	501 523	8 601 468	3 795	501 941	8 601 087	3 730		Anual	Anual	Plantación forestal (Pf)
4	MoMa-4	MuMa-7	500 323	8 602 966	4 220	500 357	8 602 269	4 185		Semestral	Anual	Césped de puna (Cp), Pajonal (Pj)

FUENTE: GEADES

E. Monitoreo Hidrobiológico

Se proponen cuatro (04) estaciones de monitoreo hidrobiológico, los cuales se distribuirán en los cuerpos de agua del área de influencia del Proyecto.

Se realizará el monitoreo hidrobiológico de artrópodos con la finalidad de verificar la riqueza de las especies hidrobiológica presentes en el área efectiva y el área de influencia del Proyecto.

La frecuencia del programa de monitoreo hidrobiológico es semestral, y la presentación del reporte de monitoreo es anual.

En el siguiente cuadro se detallan las estaciones de monitoreo, su ubicación, descripción y los parámetros a monitorear.

Cuadro N° 60
Programa de monitoreo hidrobiológico

Ítem	Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Descripción	Parámetros a evaluar	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Condición
		Este (m)	Norte (m)						
1	MoHb-1	501 205	8 603 568	4 160	Qda. Ninapata, a 383 m aproximadamente de la confluencia de la qda. Ninapata y qda. SN8, aguas arriba.	Plancton, Perifiton, Bentos	Semestral	Anual	Estación propuesta
2	MoHb-2	501 116	8 602 678	3 980	Qda. Ninapata, a 47 m aproximadamente de la confluencia del río Tinllacla y qda. SN5, aguas arriba.		Semestral	Anual	Estación propuesta
3	MoHb-3	500 851	8 601 118	3 800	Río Tinllacla, a 485 m aproximadamente de la confluencia del río Tinllacla y qda. Corrales.		Semestral	Anual	Estación propuesta
4	MoHb-4	501 960	8 601 062	3 699	Río Tinllacla, a 120 m aproximadamente de la confluencia del río Tinllacla y qda. SN9.		Semestral	Anual	Estación propuesta

FUENTE: GEADES

F. Monitoreo del medio socioeconómico y cultural

F.1. Desempeño de los programas del Plan de Gestión Social

El Plan de Gestión Social de CMP comprende el conjunto de acciones que se implementarán durante el desarrollo del Proyecto de Exploración Palcawanka a fin de prevenir y mitigar los posibles impactos sociales, así como potenciar los impactos positivos, identificados y evaluados en el presente estudio. El Plan de Gestión Social está orientado a crear relaciones duraderas con las comunidades del entorno de del Proyecto y sobre la base del respeto a la dignidad humana; a los derechos individuales y de las comunidades; así como a promover la confianza mutua.

6.15. Plan de Minimización y manejo de residuos sólidos

El plan de minimización y manejo de residuos sólidos (PMMRS) describe los lineamientos y protocolos a aplicarse para el manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en el proyecto Palcawanka, considerando su generación y las medidas respectivas de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final.

6.15.1. Etapas del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos

A. Generación

Los residuos a generarse como resultado de las actividades del proyecto Palcawanka son del tipo doméstico e industrial. Los primeros serán generados, en su mayoría, en el campamento, ubicado en el centro poblado de Palca, mientras que los segundos, en su mayoría, provendrán de los trabajos de construcción y perforación.

A.1.1. Residuos sólidos no peligrosos

a. Residuos sólidos domésticos

Durante las etapas de construcción y operación se generarán residuos sólidos domésticos principalmente en el comedor, oficina, almacén, servicio higiénico y áreas comunes del campamento en Palca. Este tipo de residuos corresponde a residuos orgánicos e inorgánicos (papeles, cartones, desechos de artículos de aseo personal, latas, botellas, metales y plásticos).

La estimación de los residuos sólidos domésticos a generar es de 0,5 kg/hab./día, teniendo en cuenta la densidad per cápita (CEPIS).

b. Residuos sólidos industriales

Los residuos industriales provendrán, en su mayoría, de las plataformas y estarán constituidos por trapos industriales impregnados con combustible, grasa y aceites; así como también los recipientes de aceite, bolsas, baldes de aditivos, geomembranas, entre otros, los cuales se generarán por el uso de la máquina perforadora en las plataformas y la manipulación de combustible, aditivos, aceites y grasas en las instalaciones de los almacenes de la propia plataforma. En cuanto a los lodos de perforación, estos son considerados residuos no peligrosos. El volumen aproximado de residuos sólidos industriales a generarse debido al proyecto se precisa en el Capítulo II del presente estudio.

c. Residuos sólidos peligrosos

Los principales residuos sólidos peligrosos se generarán en la etapa de operación y corresponden a los aceites usados, trapos contaminados, filtros de aceite, así también, se consideran los residuos como cilindros vacíos, filtros de aire y pinturas.

B. Minimización

Esta actividad implica reducir sistemáticamente la generación de residuos y eliminar o minimizar las descargas contaminantes al ambiente desde todos los aspectos de las actividades en el proyecto. Para ello se ha previsto:

- Reducir cantidades, comprando y usando la menor cantidad posible de insumos generadores de residuos.
- Capacitar y concientizar al personal en materia de gestión de residuos sólidos, de esta manera optimizar el consumo en general de lo que se requiera para el proyecto Palcawanka.
- Los residuos sólidos como plástico, papel, fierros y otros, serán reutilizados dentro del proyecto en la medida de lo posible.
- Realizar mantenimiento continuo a las maquinarias y equipos, manteniendo su mayor eficiencia y evitando el consumo excesivo de recursos, lo que generará menor cantidad de residuos sólidos.

C. Segregación

Para esta etapa del manejo de residuos sólidos, se considera las directrices para la clasificación y manipulación de éstos. En tal sentido, los residuos deberán ser segregados en la fuente; para ello se dispondrán de áreas de almacenamiento

primario, que contarán con recipientes o contenedores, asignados según los tipos de residuos, respetando el código de colores y en la cantidad suficiente.

En cada plataforma se habilitará un área de residuos que estará constituida por cilindros (almacenamiento primario). La segregación de los residuos se realizará utilizando el código de colores establecido en la Norma Técnica Peruana - NTP 900.058.2019 “Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos”, aprobado con R.D. N°003-2019-INACAL/DN. Dichos colores serán indicados en la habilitación del almacén temporal de residuos sólidos.

En el siguiente cuadro se muestran los colores de los contenedores de almacenamiento, los cuales se ubicarán en las zonas de trabajo y donde se aloje el personal.

Cuadro N° 61
Código de clasificación de residuos sólidos

Tipo de residuo	Color de recipiente
Papel y Cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

FUENTE: NTP 900.058.2019, aprobado mediante R.D. N°003-2019-INACAL/DN

Es necesario mencionar que el área de almacenamiento primario contará con todas las medidas de seguridad y señalización necesaria, para su adecuado funcionamiento

Esta segregación y clasificación de residuos facilitará el manejo y evitará la contaminación innecesaria de aquellos residuos no peligrosos que pudieran ser reutilizados.

D. Recolección

La recolección está orientada en el traslado de los residuos sólidos desde los puntos de almacenamiento primario hacia el almacén temporal. El uso de equipos de protección personal (EPP) será obligatorio para el personal encargado de realizar la manipulación y recolección de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, y deberá ser informado durante las charlas de inducción acerca de las condiciones a las que podría estar expuesto.

El personal encargado de la recolección de los residuos contará con capacitación y los equipos de protección personal correspondientes, asimismo, estará vacunado contra el tétanos y la hepatitis B. Es importante precisar que, por ninguna razón, los residuos hospitalarios serán trasvasados de un recipiente a otro.

Es importante precisar que la recolección se llevará a cabo cuando los recipientes ubicados en las áreas de almacenamiento primario, se encuentren en una capacidad del 70%.

E. Almacenamiento

Los residuos sólidos serán almacenados, considerando su peso, volumen y características físicas, químicas o biológicas, de tal manera que garanticen la seguridad, higiene y orden, evitando fugas, derrames o dispersión.

El área de almacenamiento temporal se ubica en el Campamento en el centro poblado de Palca, contará con cilindros y tendrá las siguientes características:

- Estará impermeabilizada con geomembrana o equivalente, será un área techada y señalizada.
- Los cilindros se mantendrán debidamente cerrados o cubiertos para evitar que se humedezcan o el contenido se disperse por acción del viento.
- Todos los cilindros estarán rotulados, para el caso de los residuos peligrosos de ser necesario serán rotulados diferenciando por ejemplos los aceites usados, lubricantes y paños absorbentes con trazas de hidrocarburos.

Es necesario mencionar que en el área de almacenamiento temporal de residuos sólidos se deberá colocar cartillas de información sobre la clasificación de los residuos en un lugar visible; asimismo, todos los residuos que ingresen al almacén temporal serán registrados (denominación, peso y procedencia, entre otros datos) para facilitar el control de generación de residuos. Asimismo, los residuos sólidos no podrán permanecer almacenados temporalmente por más de doce (12) meses, de acuerdo al artículo 55 del reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

F. Transporte

Una vez que los residuos sólidos son llevados al área de almacenamiento temporal, una EO-RS, debidamente registrada y autorizada, será la responsable de recoger los residuos y transportarlos hasta sitios autorizados para la disposición final de residuos, cabe precisar que los residuos peligrosos serán dispuestos en un relleno de

seguridad. Asimismo, se precisa que el recojo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, por parte de la EO-RS, se llevará a cabo cuando el área de almacenamiento temporal se encuentre con un 75% de su capacidad.

Es necesario mencionar que se tomará las medidas pertinentes para garantizar que la EO-RS realizará el transporte de los residuos sólidos de acuerdo a lo establecido por la Ley N° 28256-PCM, ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, así como el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos publicado mediante D.S. N° 021-2008-MTC.

G. Valorización

En la medida de lo posible se realizará la comercialización de los residuos reciclables y/o con valor económico, por medio de una EO-RS, debidamente registrada y autorizada. Los residuos con potencial de ser comercializados estarán constituidos por residuos no peligrosos reutilizables, como papel, cartón, vidrio, plástico, madera, chatarra, entre otros. En el caso de los residuos peligrosos que puedan ser reciclados y comercializados se encuentran los aceites usados.

H. Disposición final

Los residuos no peligrosos, serán transportados y dispuestos en un relleno sanitario por parte de una EO-RS, debidamente registrada y autorizada. Asimismo, se tomará las medidas pertinentes para garantizar que los residuos sólidos no peligrosos han sido dispuestos de una manera adecuada.

En el caso de residuos peligrosos, la EO-RS hará entrega de los manifiestos de los residuos sólidos peligrosos transportados y dispuestos en un relleno de seguridad.

La información de los Manejos de residuos sólidos peligrosos (MRSP) acumulados en los meses anteriores y archivará dichos documentos por un plazo de cinco (05) años, de acuerdo al artículo 56 del reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

6.16. Plan de contingencias

El Plan de Contingencias tiene como objetivo establecer las acciones de prevención y de respuesta ante situaciones de emergencia con el fin de evitar potenciales incidentes o minimizar los daños a los colaboradores, el ambiente, la propiedad, equipos e instalaciones.

6.17. Protocolo de relacionamiento

El Protocolo de Relacionamiento de CMP, comprende un conjunto de actividades orientadas a lograr objetivos estratégicos que garanticen la implementación de buenas prácticas de gestión social, orientadas a mantener relaciones de confianza con los grupos de interés y promover el desarrollo sostenible del área de influencia social del proyecto Palcawanka.

Dadas sus características, el protocolo es una herramienta que se debe ir adaptando tanto a los distintos escenarios y etapas del proyecto como al contexto sociocultural en el que está inmerso.

CMP cuenta con un Protocolo de Relacionamiento Comunitario de Exploraciones que se implementará en el área de influencia del proyecto Palcawanka, el cual proporciona normas básicas que establecen la conducta ética que se espera de todo empleado de la Compañía con respecto al uso del tiempo y activos, protección de información confidencial, conflictos de interés, negociación con instrumentos financieros de la Empresa.

6.18. Plan de cierre / actividades de cierre

Las medidas de cierre y postcierre aplicadas a las actividades de exploración del proyecto Palcawanka, reúnen las actividades y procedimientos conceptuales a ser requeridos para que mediante su ejecución se consiga asegurar la estabilidad física y química de esta actividad de cierre, constituyéndose en las actividades básicamente necesarias cuando concluya la etapa de exploración.

Esta estabilidad deberá garantizar el retorno paulatino al ecosistema original, para ello se aplicará una fase de cierre progresivo y otra de cierre final, después de haberse llevado a cabo las actividades de exploración y una vez retirados los diversos componentes físicos del proyecto Palcawanka.

6.18.1. Actividades de cierre temporal

El cierre temporal solo se pondrá en ejecución en una posible paralización no prevista del Proyecto, debido a circunstancias como: factor económico, factor social o de carácter legal. El plan de cierre temporal está limitado a un periodo máximo de tres (03) años, según se indica en la guía de plan de cierre del Ministerio de Energía y Minas-MEM.

En la etapa de cierre temporal, se continuará con las medidas de control ambiental propuestas en este estudio, como son los monitoreos de agua; conjuntamente con

un mantenimiento de los componentes auxiliares que fueron habilitados para la ejecución del proyecto.

Las principales medidas del cierre temporal son:

- Dependiendo del período de cierre temporal previsto, algunos equipos podrían ser removidos, desmovilizados y trasladados del área de exploraciones.
- Las pozas de lodos serán cerradas con el mismo material extraído durante su excavación, el mismo que se encuentra almacenado en el entorno de cada una de estas.
- Se colocarán avisos preventivos, informativos y de prohibición en las áreas cercanas a los componentes de cierre, asimismo, se advertirá de todo peligro existente.
- Se realizarán actividades de acondicionamiento de los taludes de los accesos implementados, tramos que presentarán cierta inestabilidad; en tal sentido, resulta importante el manejo y control (monitoreo) de la forma del terreno, implementando acciones de renivelado y perfilado de las áreas afectadas por la habilitación de los accesos, de tal manera de mejorar la estabilidad física de los taludes y evitar la erosión de la superficie.
- Los programas sociales durante el cierre temporal, incidirán en acciones para mitigar los impactos en la salud y seguridad de la población vecina. Durante el abandono de las instalaciones y actividades de exploración de manera temporal, se priorizará el cuidado de la salud y seguridad de la población, para evitar poner en riesgo a los pobladores, motivo por el cual las instalaciones y componentes dentro del área de exploración serán resguardadas y vigiladas en forma permanente, prohibiendo terminantemente el ingreso de personas no autorizadas a las instalaciones del proyecto. Las medidas de carácter social a tomarse en cuenta serán las siguientes:
 - Continuar con el programa de comunicación e información a la población.
 - Mediante el programa de empleo local, se tomará mano de obra local no calificada para realizar las actividades de vigilancia y control de las áreas del entorno de las actividades de cierre temporal.

6.18.2. Actividades del cierre progresivo

En la actualidad, se está considerando al cierre progresivo como la principal actividad de cierre debido, principalmente, a que esta práctica optimiza los resultados y reduce los costos del cierre, además, permite evaluar por más tiempo el cierre realizado, haciendo esta etapa más eficiente.

Las medidas o actividades de rehabilitación progresiva serán implementadas para aquellas instalaciones que progresivamente irán dejando de operar, como es el caso de las plataformas de perforación y pozas de lodos conforme estas se vayan desarrollando y que no se volverían a intervenir a futuro.

A. Plataformas de perforación

A.1. Retiro de equipos y maquinarias

Durante el cierre progresivo, se retirarán todos los equipos y maquinarias del área, estos serán llevados por la contratista de perforación a Palca o la ciudad de Huancavelica para su mantenimiento respectivo, o serán retiradas definitivamente. Del mismo modo, se procederá con los escombros generados por el retiro de las instalaciones (restos de plástico, madera entre otros).

A.2. Retiro de combustibles, aditivos e insumos

Si hubiese ocurrido algún derrame durante el retiro del combustible, aditivos e insumos de los equipos y maquinarias, antes de la rehabilitación del área, se evaluarán las condiciones del suelo para determinar la magnitud del impacto. Este suelo que se encontrase alterado o impregnado con algún producto se extraerá y será almacenado en recipientes herméticos para su posterior manejo por una EO – RS, para su disposición final.

A.3. Rehabilitación del área disturbada

A.3.1. Obturación de sondajes

Los taladros se obturarán de acuerdo al tipo de acuífero interceptado, de ser el caso, de forma que se garantice la seguridad de las personas, fauna silvestre y maquinaria del área.

Se adjuntan los esquemas de los diseños de obturación de pozos (Esquemas E-6.1, E-6.2 y E-6.3) en el Anexo N° 6 del presente estudio.

Dependiendo de la presencia de agua, se seguirá uno de los siguientes procedimientos:

A.3.2. Cuando no se encuentre agua

No se requiere obturación ni sellado en la totalidad del sondaje perforado. Sin embargo, el taladro deberá cubrirse de manera segura para prevenir el daño de personas, animales o equipo. Se procederá de la siguiente forma:

- Se rellenará el pozo con cortes de perforación o bentonita hasta 1 m por debajo del nivel del terreno.

A.3.3. Cuando se encuentra agua estática

Cuando la perforación intercepta un acuífero no confinado, se rellenará el orificio completo de 1,5 m a 3 m de la superficie con bentonita o un componente similar y posteriormente con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie. Si el equipo de perforación no se encontrase en el área al momento de la obturación, es aconsejable el uso de grava y cortes de perforación siguiendo las siguientes pautas:

- Colocar el material de la obturación desde la parte inferior del pozo hasta la parte superior del nivel de agua estática.
- Extender los excesos de corte a no más de 2,5 cm por debajo del nivel del terreno natural.
- Rellenar el pozo con detritos a 1 m por debajo del nivel de la tierra.

A.3.4. Cuando se encuentre agua artesiana

Si el sondaje corta o intercepta un acuífero confinado artesiano, se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. Para la obturación, se usará un cemento apropiado o alternativamente bentonita, si este material es capaz de contener el flujo de agua. Se procederá de la siguiente forma:

- Se vaciará el cemento o bentonita (material de la obturación) lentamente desde el fondo del sondaje hasta 1,5 m por debajo de la superficie de la tierra.
- De lograrse la estabilización del pozo durante 24 horas y si se contiene el flujo, se retirará la tubería de perforación procediéndose a colocar una obturación de cemento a 1 m; posteriormente, se rellenará y apisonará el metro final del pozo. De no contenerse el flujo, se volverá a perforar el pozo de descarga y obturar desde el fondo con cemento hasta 1 m de la superficie.

A.4. Revegetación y/o reforestación

Una vez retirados los equipos y maquinarias; así como la obturación de los sondajes y el respectivo tapado de las pozas de sedimentación-recirculación, se procederá con las siguientes actividades:

- Rasgado de esta superficie rellenada para reducir la solidificación y favorecer la infiltración.
- Recubrimiento de la superficie con el material retirado durante su habilitación, sin tapar la obturación de cemento para su fácil visualización.
- Se nivelará y limpiará el área de exploración (plataforma de perforación).
- Se procederá a la revegetación con especies propias de la zona (de ser el caso).

B. Pozas de lodos

La finalidad es restaurar el uso original de las superficies alteradas. Este plan se iniciará una vez que los lodos, aditivos y detritos de roca hayan sedimentado por completo y el agua de la poza haya drenado lo suficiente. Posteriormente, su cierre, se procederá de la siguiente manera:

- Vaciado del agua clarificada, libre de sólidos en suspensión y lodos.
- Permitir la evaporación y percolación de agua de la poza de lodos (sedimentación).
- Retiro de geomembranas, plásticos y/o mantas de polietileno. Para las pozas de lodos se puede optar por el encapsulamiento de los lodos de perforación generados.
- Confinamiento de dichas pozas, respetando la topografía del lugar y utilizando para el relleno los sólidos derivados de los lodos de perforación junto con el material extraído durante la excavación.

Los sacos de sedimentos serán utilizados como relleno de las pozas de lodos durante el cierre, caso contrario serán entregados a una EO-RS para su disposición final.

6.18.3. Actividades del cierre final

Se realizará la conclusión definitiva de las actividades de exploración, para lo cual se implementará el cierre final de todas las labores e instalaciones, que por razones operativas no hayan podido cerrarse durante la etapa de cierre progresivo.

Luego del cierre final se establecerá el monitoreo de post cierre, con la finalidad de medir la efectividad del cierre de acuerdo a lo especificado en la legislación ambiental vigente.

A. Bocamina

Considerando que la presente 2da Modificatoria no contempla ningún cambio en el componente bocamina ya aprobado, las actividades de cierre serán las mismas a las ya aprobadas en la 1ra Modificatoria de la DIA, aprobada en diciembre del 2015, mediante C.A.A. N° 032-2015-MEM-DGAAM.

B. Polvorines

Considerando que la presente 2da Modificatoria no contempla ningún cambio en el componente polvorines ya aprobado, las actividades de cierre serán las mismas a las ya aprobadas en la 1ra Modificatoria de la DIA, aprobada en diciembre del 2015, mediante C.A.A. N° 032-2015-MEM-DGAAM.

C. Desmontera

Considerando que la presente 2da Modificatoria no contempla ningún cambio en el componente desmontera ya aprobado, las actividades de cierre serán las mismas a las ya aprobadas en la 1ra Modificatoria de la DIA, aprobada en diciembre del 2015, mediante C.A.A. N° 032-2015-MEM-DGAAM.

D. Plataformas de perforación

Una vez retirados los equipos y maquinarias; así como la obturación de los sondajes y el respectivo tapado de las pozas de lodos como parte del cierre progresivo.

Se procederá con el cierre final de la siguiente manera:

- Rasgado de esta superficie rellenada para reducir la solidificación y favorecer la infiltración.
- Recubrimiento de la superficie con el material retirado durante su habilitación.
- Se perfilará el terreno a fin de lograr similitud con la topografía original, para lo cual el suelo superficial que fue almacenado en montículos temporales, durante la construcción de la plataforma, ahora será colocado sobre la superficie de la plataforma.

Se inspeccionará cada área rehabilitada hasta que se asegure su estabilidad física y química, así como el retiro completo de material residual.

E. Accesos

El cierre de accesos se realizará una vez culminados los trabajos de exploración en la zona y se procederá del siguiente modo:

- Se informará a la población sobre la rehabilitación de las vías de acceso a su estado original. Si la población solicita no rehabilitarlas por resultarles de utilidad se realizarán las coordinaciones respectivas para su entrega y se hará llegar la documentación necesaria al MEM.
- Si no se solicita la entrega de las vías por parte de la población, se procederá a revolear el material, procurando re-conformar la pendiente original de la zona donde se ejecutó el acceso.
- Al término de las actividades de exploración, se procederá a rehabilitar las vías de acceso, priorizando el restablecimiento del uso de la tierra y la mitigación de los impactos visuales. Para ello, la superficie de los caminos y vías serán escarificadas y aflojadas para eliminar la compactación y favorecer el crecimiento de algunas escasas especies autóctonas.
- En caso de ser solicitado por los pobladores de la zona, los accesos se mantendrán abiertos delegando a ellos la responsabilidad de su mantenimiento y cierre.
- Se dejará libre de residuos sólidos y líquidos (manchas de aceites, combustibles, etc.) producto de las actividades de rehabilitación.
- Nivelación del suelo reconformado, se podrá emplear el material excedente siempre y cuando sea similar al suelo a reconformar.
- La realización de los trabajos de cierre de accesos deberá contar con constante supervisión respecto a la seguridad en el trabajo, toda vez que se podrá trabajar en pendientes pronunciadas y ello significa un riesgo alto a la integridad de los trabajadores.
- Se nivelarán los taludes con el mismo material retirado durante su habilitación y se tratará en lo posible devolver al terreno su topografía original, antes de colocar la capa de suelo.

F. Letrinas

Para este componente, las actividades de cierre serán las siguientes:

- Retiro de la instalación de la caseta de estructura de fierro con lona plastificada, así como su tubería de desfogue y losa de concreto, que tenía como base.
- Al pozo, se agregará una capa de Cal de 30 cm y se cubrirá con el mismo material extraído durante su habilitación.
- Se limpiará, nivelará y aflojará el suelo disturbado.
- Se revegetará con especies propias de la zona, de acuerdo a las pautas para la cobertura vegetal detallada anteriormente, si fuese el caso.

G. Pozas de lodos

Para el cierre de la poza de sedimentación del agua que pueda filtrarse de la bocamina, se procederá de la siguiente manera:

- Vaciado del agua clarificada, libre de sólidos en suspensión.
- Permitir la evaporación y percolación de agua de la poza de sedimentación.
- Retiro de material impermeable. Para la poza de sedimentación se puede optar por el encapsulamiento de los lodos generados y su disposición si fuera necesario.
- Extender encima una capa de suelo y revegetar con especies que crecen en el lugar, si fuese el caso.

Los sacos de sedimentos serán utilizados como relleno de las pozas de lodos durante el cierre, caso contrario serán entregados a una EO-RS para su disposición final.

H. Otros componentes auxiliares

Concluido el Proyecto y rehabilitados los componentes principales, de no ser de interés para los pobladores locales, se procederá al desmantelamiento de las instalaciones auxiliares; estos materiales serán removidos de su sitio. Una vez removidas las estructuras prefabricadas se procederá a:

- Desmantelar las instalaciones y retirarlas del lugar.
- Retirar señalización, cercos perimétricos y todo lo asociado a los componentes.
- Limpiar el área intervenida de restos de hidrocarburos y residuos sólidos.
- Descompactar el suelo de las superficies utilizadas.

I. Componentes transferidos a terceros

Según el programa de exploración, se contempla la habilitación de accesos nuevos, los cuales permiten el ingreso hacia las plataformas propuestas. Motivo por el cual según la normativa vigente en caso que los pobladores soliciten que el acceso y/u

otra instalación habilitada por la empresa no sean rehabilitados por resultarles de utilidad, se procederá a la entrega de estos, haciendo llegar la documentación respectiva a la DGAAM del MEM para de esta manera lograr transparencia y deslindar responsabilidad de la empresa a catalogarse en un futuro como pasivo ambiental. Cabe precisar que la transferencia a los pobladores deberá ser antes del término del cronograma de actividades del Proyecto.

J. Cierre de labores mineras no rehabilitadas

Se identificaron labores mineras no rehabilitadas desarrolladas en el área de estudio del proyecto Palcawanka, las cuales son labores antiguas y cuyos responsables no han sido identificados. Por lo tanto, la empresa cumplió con declarar dichos pasivos, mas no se responsabilizará en su rehabilitación o cierre.

6.19. Post cierre

6.19.1. Mantenimiento de las áreas cerradas

Después de concluidos los trabajos de rehabilitación final, se llevará a cabo labores de monitoreo y mantenimiento en el área del Proyecto, hasta que se demuestre que ha cumplido con los objetivos de cierre sin necesidad de actividades de mantenimiento. Estas labores de mantenimiento y monitoreo de post-cierre tendrán por objeto evaluar la efectividad de las medidas de rehabilitación del lugar y para reparar o mitigar cualquier problema que se identifique. Se diseñarán programas específicos de monitoreo como parte del plan de rehabilitación final.

En el post-cierre, las instalaciones estarán sujetas a condiciones de abandono técnico, cuidado pasivo o activo. Estas condiciones son determinadas por el estado en que quedan las instalaciones una vez concluidas las actividades de cierre. Estas condiciones se definen como:

- Abandono técnico: Ocurre cuando no se requieren actividades de cuidado y mantenimiento adicionales después de la ejecución de las actividades de cierre.
- Cuidado pasivo: Solo cuando existe una mínima necesidad de programas de cuidado y mantenimiento en la etapa de post-cierre.
- Cuidado activo: Esta condición requiere de programas de cuidado y mantenimiento de largo plazo.

El mantenimiento físico de las áreas que lo requieran, serán supervisados por el personal de la empresa con presencia de las autoridades de la comunidad a fin de

verificar y dar fe de que todas las áreas perturbadas han sido completamente reparadas y si en el transcurso de su recuperación es necesario una intervención adicional, el equipo de medio ambiente será el encargado de velar por el cumplimiento de la remediación y rehabilitación de todos los efectos del programa de perforación.

6.19.2. Monitoreo de la estabilidad física

Esta actividad consistirá en llevar un registro visual de las plataformas rehabilitadas y sus accesos. Este será realizado por una sola vez, durante los meses de supervisión.

Frente a la eventualidad de determinarse que un área no fue cerrada de una manera adecuada, se procederá a su intervención hasta lograr un cierre óptimo.

6.19.3. Monitoreo de la calidad de agua de los cuerpos receptores

Se realizará el monitoreo de la calidad de agua al término de sus operaciones de cierre, la finalidad de este monitoreo es evaluar los posibles efectos de las operaciones de exploración.

Para establecer un marco comparativo en la zona se realizará los monitoreos de post-cierre en el último mes de actividades del Proyecto. El reporte de estos monitoreos será anual y se presentará a la autoridad competente (MINEM y OEFA) una vez finalizada la campaña de exploración.

6.20. Presupuesto para la implementación del plan de manejo ambiental

A continuación, se detallan los importes estimados de inversión para el plan de manejo ambiental, programas de monitoreos, programas sociales y rehabilitación de componentes para el proyecto Palcawanka.

Cuadro N° 62
Importes estimados de inversión

Descripción	Etapa	Tipo Actividad	Costo Estimado * (Dólares)	Tecnología de Tratamiento
Monitoreo ambiental de calidad de agua, suelo, aire y ruido	Construcción operación y cierre	Estudio	20 000,00	Muestreo de calidad de agua, suelo, aire y ruido
Rehabilitación de plataformas y componentes auxiliares, manejo de residuos, verificación, control, revegetación y monitoreo postcierre.	Operación, cierre y postcierre	Obras	1 120 500,00	Básico
Compromiso social (programas de comunicación e información, contratación de mano de obra).	Construcción operación, cierre y postcierre.	Obras	33 350,00	Comunicación mediante charlas y talleres
Monto Total estimado de Inversión			1 173 850,00	

*Montos referenciales
FUENTE: CMP

7. CONSULTORA

7.1. Empresa Consultora

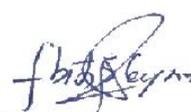
GEADES CONSULTING S.A.C., es una empresa orientada a brindar servicios de consultoría en gestión ambiental a empresas del sector minero a nivel nacional y busca el desarrollo sostenible a través de una adecuada gestión ambiental acorde a los estándares nacionales e internacionales.

CONSORCIO MINERO PALCAWANKA S.A.C., encargó la elaboración de la presente 2da Modificatoria de la Declaración de Impacto Ambiental (2da Mod. DIA) del Proyecto de Exploración Minera Palcawanka a la empresa GEADES CONSULTING S.A.C., consultora registrada ante el Servicio Nacional y Certificación Ambiental (SENACE) para la elaboración de estudios ambientales en el sector minero, con registro N° 223-2017-MIN.

7.2. Relación de profesionales que realizaron el estudio

Por medio del presente documento, la empresa GEADES CONSULTING S.A.C., encargada de la elaboración de la presente 2da Modificatoria de la Declaración de Impacto Ambiental (2da Mod. DIA) del Proyecto de Exploración Minera Palcawanka, perteneciente a CONSORCIO MINERO PALCAWANKA S.A.C.; da constancia que la 2da Mod. DIA fue elaborado por profesionales, con experiencia en la materia, colegiados y habilitados.

Cuadro N° 63
Lista de profesionales de la empresa consultora
GEADES CONSULTING S.A.C.

NOMBRES Y APELLIDOS	ESPECIALIDAD	N° DE REGISTRO	FIRMA
ALDO XENÓN AYLAS GONZALES	ING. AMBIENTAL	CIP N° 111610	  ALDO XENON AYLAS GONZALES INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP. N° 111610
JORGE LUIS QUISPE HUAMAN	BIÓLOGO	CBP N° 7461	  JORGE LUIS QUISPE HUAMÁN BIÓLOGO C.B.P. N° 7461
CARLOS HUATUCO BARZOLA	ING. AGRÓNOMO	CIP N° 64911	 CARLOS ERNESTO HUATUCO BARZOLA INGENIERO AGRONOMO Reg. CIP N° 64911
FABIOLA EYZAGUIRRE JERI	LIC. COMUNICACIÓN SOCIAL	CPP N° 4115	 Fabiola Eyzaguirre Jeri Lic. Comunicación Social Reg. CPL. N° 4115

FUENTE: GEADES