



**SEXTO INFORME TÉCNICO SUSTENTATORIO
DE LA SEGUNDA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO
DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO DE LA
UNIDAD MINERA PUCAMARCA**

**CAPÍTULO 9:
PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y/O AMPLIACIÓN Y/O
CAMBIOS TECNOLÓGICOS**

Preparado para:
MINSUR S.A.

Jirón Giovanni Batista Lorenzo Bernini No. 149, Oficina 501 A.
San Borja, Lima - Perú

Julio, 2022



ÍNDICE CAPÍTULO 9

9.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
9.1.	Descripción del Proceso Aprobado.....	7
9.2.	Plano o Diagrama del Proceso Aprobado	7
9.3.	Justificación y Descripción de Procesos o Mejoras Tecnológicas Planteadas	7
9.4.	Plano o Diagrama del Proceso a Modificarse	7
9.5.	Descripción de los Componentes Aprobados.....	8
9.5.1.	Poza PLS.....	9
9.5.2.	PAD de Lixiviación.....	9
9.5.3.	Abastecimiento de agua para la UM Pucamarca	10
9.5.4.	Oficinas en Planta ADR	11
9.5.5.	Lixiviación de Mineral (Solución barren).....	12
9.5.6.	Casetas de monitoreo geotécnico (GeoMos).....	14
9.5.7.	Almacenes	15
9.5.8.	Campamento Pucamarca	17
9.5.9.	Planta de Tratamiento de aguas del Río Azufre	18
9.6.	Mapas y Planos de los Componentes Aprobados.....	20
9.7.	Justificación y Descripción de los Componentes para Modificar	21
9.7.1.	Nuevo sistema de derivación de solución pregnant hacia la planta ADR	25
9.7.2.	Modificación de la línea de bombeo o transporte de agua	32
9.7.3.	Implementación de equipos de oxigenación para solución barren en planta ADR 39	
9.7.4.	Ampliación de la sala de control en Planta ADR.....	46
9.7.5.	Nuevo almacén de materiales en Planta ADR.....	53
9.7.6.	Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en Planta de tratamiento del río Azufre.....	60
9.7.7.	Nueva Plataforma COMIN	67
9.7.8.	Instalación de casetas de Monitoreo Geotécnico (GeoMos).....	72
9.7.9.	Modificación y Reordenamiento del Campamento Pucamarca.....	78
9.8.	Planos de los Componentes a Modificar a Escala de Nivel de Factibilidad	94
9.9.	Plano Integrado de los Componentes Aprobados sobre Plano Topográfico con Información de los Ecosistemas Existentes y Zonas Arqueológicas Aprobadas (Área Efectiva o AIA Aprobado).....	95
9.10.	Plano de Ubicación Integrado de Componentes a Modificar sobre Plano Topográfico con Información de los Ecosistemas Existentes y Zonas Arqueológicas Aprobadas (Área Efectiva o AIA Aprobado).....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 9.1.	Coordenadas de ubicación de los componentes aprobados.....	8
Tabla 9.2.	Ubicación de las casetas para el sistema de Monitoreo de GeoMos.....	14
Tabla 9.3.	Almacenes de la UM Pucamarca	15
Tabla 9.4.	Coordenadas Centrales del Campamento Pucamarca	17
Tabla 9.5.	Áreas Nuevas e intervenidas	22
Tabla 9.6.	Cronograma de Componentes Propuestos	23
Tabla 9.7.	Coordenadas TEINS	25
Tabla 9.8.	Maquinarias, vehículos y equipos	28
Tabla 9.9.	Consumo de Combustibles	29
Tabla 9.10.	Volumen de excavación y relleno.....	29
Tabla 9.11.	Generación Estimada de Residuos Sólidos.....	30
Tabla 9.12.	Requerimiento de mano de obra por especialidad.....	30
Tabla 9.13.	Maquinarias, vehículos y equipos	31
Tabla 9.14.	Consumo de Combustibles	31
Tabla 9.15.	Coordenadas TEINS (Inicio y fin).....	32
Tabla 9.16.	Volumen de excavación y relleno.....	34
Tabla 9.17.	Maquinarias, vehículos y equipos	35
Tabla 9.18.	Consumo de Combustibles	36
Tabla 9.19.	Generación Estimada de Residuos Sólidos.....	36
Tabla 9.20.	Requerimiento de mano de obra por especialidad.....	37
Tabla 9.21.	Maquinarias, vehículos y equipos por etapa.....	37
Tabla 9.22.	Consumo de Combustibles	38
Tabla 9.23.	Maquinarias, vehículos y equipos	42
Tabla 9.24.	Consumo de Combustibles	42
Tabla 9.25.	Volumen de concreto a requerir	43
Tabla 9.26.	Insumos y Aditivos.....	43
Tabla 9.27.	Generación Estimada de Residuos Sólidos.....	44
Tabla 9.28.	Requerimiento de mano de obra por especialidad.....	44
Tabla 9.29.	Maquinarias, vehículos y equipos por etapa.....	44
Tabla 9.30.	Consumo de Combustibles	45
Tabla 9.31.	Coordenadas de Ubicación de la ampliación de la sala de control	47
Tabla 9.32.	Maquinarias, vehículos y equipos	49
Tabla 9.33.	Consumo de Combustibles	49
Tabla 9.34.	Volumen de concreto	50
Tabla 9.35.	Insumos y Aditivos.....	50
Tabla 9.36.	Generación Estimada de Residuos Sólidos.....	50
Tabla 9.37.	Requerimiento de mano de obra por especialidad.....	51
Tabla 9.38.	Maquinarias, vehículos y equipos por etapa.....	51
Tabla 9.39.	Consumo de Combustibles	52
Tabla 9.40.	Áreas de almacenes.....	53
Tabla 9.41.	Vértices del almacén propuesto.....	54

Tabla 9.42.	Volumen de excavación y relleno.....	56
Tabla 9.43.	Maquinarias, vehículos y equipos	57
Tabla 9.44.	Consumo de Combustibles	57
Tabla 9.45.	Insumos	58
Tabla 9.46.	Generación Estimada de Residuos Sólidos.....	58
Tabla 9.47.	Requerimiento de mano de obra por especialidad.....	59
Tabla 9.48.	Maquinarias, vehículos y equipos por etapa.....	59
Tabla 9.49.	Consumo de Combustibles.....	59
Tabla 9.50.	Áreas de almacenes.....	60
Tabla 9.51.	Volumen de excavación y relleno.....	63
Tabla 9.52.	Maquinarias, vehículos y equipos	64
Tabla 9.53.	Consumo de Combustibles.....	64
Tabla 9.54.	Insumos y Aditivos.....	65
Tabla 9.55.	Requerimiento de mano de obra por especialidad.....	66
Tabla 9.56.	Maquinarias, vehículos y equipos por etapa.....	66
Tabla 9.57.	Consumo de Combustibles.....	66
Tabla 9.58.	Coordenadas ubicación de la Plataforma COMIN	67
Tabla 9.59.	Maquinarias, vehículos y equipos	69
Tabla 9.60.	Consumo de Combustibles.....	69
Tabla 9.61.	Insumos	69
Tabla 9.62.	Requerimiento de mano de obra por especialidad.....	70
Tabla 9.63.	Consumo de Combustibles.....	71
Tabla 9.64.	Consumo de Aceites	71
Tabla 9.65.	Ubicación de las casetas para el sistema de Monitoreo de GeoMos.....	72
Tabla 9.66.	Volumen de Remoción de Tierras	74
Tabla 9.67.	Insumos y Aditivos.....	75
Tabla 9.68.	Equipos para las casetas para el sistema de monitoreo de GeoMos.....	75
Tabla 9.69.	Requerimiento de mano de obra por especialidad.....	77
Tabla 9.70.	Área de Campamento.....	78
Tabla 9.71.	Nivelación del terreno para el acceso vehicular.....	87
Tabla 9.72.	Volumen de concreto para la Vereda peatonal	88
Tabla 9.73.	Excavación para postes de alumbrado.....	88
Tabla 9.74.	Maquinarias, vehículos y equipos por etapa.....	89
Tabla 9.75.	Consumo de Combustibles.....	90
Tabla 9.76.	Insumos para la habilitación veredas de 110 kg/cm ²	90
Tabla 9.77.	Cantidad de adoquines de concreto.....	90
Tabla 9.78.	Cantidad de arena para sellar juntas de adoquines	91
Tabla 9.79.	Insumo para dos Sombrillas de Concreto de 210 kg/cm ²	91
Tabla 9.80.	Volumen de concreto para cuatro módulos nuevos	91
Tabla 9.81.	Insumos para losa de concreto 210 kg/cm ²	91
Tabla 9.82.	Requerimiento de mano de obra por especialidad para la etapa de construcción	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 9.1.	Distribución y Conducción de solución.....	10
Figura 9.2.	Sistema de conducción de agua	11
Figura 9.3.	Oficinas en Planta ADR	12
Figura 9.4.	Sistema de Tubería y Bomba Barren	13
Figura 9.5.	Sistema de tubería y bomba barren	14
Figura 9.6.	Ubicación de GeoMos aprobados	15
Figura 9.7.	Ubicación del Campamento Pucamarca.....	18
Figura 9.8.	Planta de tratamiento de aguas del Río Azufre.....	19
Figura 9.9.	TIE INS INICIO-FIN	26
Figura 9.10.	Canal impermeable.....	27
Figura 9.11.	Detalle Tie-in 1,2,3 y 4 de HDPE de 12”	28
Figura 9.12.	Derivación de la Línea de bombeo TK-1 a TK-2 hacia planta ADR.....	33
Figura 9.13.	Lomo de toro	34
Figura 9.14.	Tie-in 1 y 2 de HDPE de 6”	35
Figura 9.15.	Ubicación del sistema de oxigenación.....	40
Figura 9.16.	Disposición de equipos.....	41
Figura 9.17.	Ubicación de la sala de control.....	47
Figura 9.18.	Almacén de Materiales.....	54
Figura 9.19.	Container para Almacén de Materiales.....	55
Figura 9.20.	Vista frontal-Sección del terreno.....	55
Figura 9.21.	Coordenadas ubicación del almacén de materiales y vestuario	61
Figura 9.22.	Container para almacén de materiales	62
Figura 9.23.	Vista frontal-Sección del terreno.....	62
Figura 9.24.	Generación Estimada de Residuos Sólidos.....	65
Figura 9.25.	Poligonal de la Plataforma COMIN	68
Figura 9.26.	Ubicación de casetas reubicadas y nuevas.....	73
Figura 9.27.	Vista referencial del pedestal y la estación robotizada	76
Figura 9.28.	Modificación del campamento Pucamarca	78
Figura 9.29.	Separación funcional de la zona de talleres y zona de alojamiento	80
Figura 9.30.	Área para reubicar oficinas o edificios aislados	81
Figura 9.31.	Líneas discontinuas indican los 2 módulos de alojamiento girados.....	82
Figura 9.32.	Eje principal de recorrido peatonal	83
Figura 9.33.	Ejes secundarios que parten del eje principal del recorrido	84
Figura 9.34.	Plaza de convivencia.....	85

LISTA DE MAPAS

Subcapítulo 9.6

- Mapa 9.6.1. Ubicación general de los componentes aprobados de la UM.
Mapa 9.6.2. Ubicación de componentes aprobados que tiene relación con los objetivos del presente ITS.
Mapa 9.6.3. Ubicación de los almacenes

Subcapítulo 9.8

- Mapa 9.8.1. Distancia de componentes a Cuerpos de agua.

Subcapítulo 9.9

- Mapa 9.9. Mapa Integrado de Componentes Aprobados

Subcapítulo 9.10

- Mapa 9.10. Mapa Integrado de Componentes a Modificar

LISTADO DE PLANOS

Subcapítulo 9.8

- | | |
|------------------------|---|
| Plano PL-PLA-004 (1/2) | Nuevo sistema de derivación pregnant hacia planta ADR |
| Plano PL-PLA-004 (2/2) | Nuevo sistema de derivación pregnant hacia planta ADR |
| Plano PL-PLA-001 (1/2) | Modificación de la línea de bombeo o transporte de agua |
| Plano PL-PLA-001 (2/2) | Modificación de la línea de bombeo o transporte de agua |
| Plano PL-PLA-003 (1/2) | Implementación de equipos de oxigenación para solución barren |
| Plano PL-PLA-003 (2/2) | Implementación de equipos de oxigenación para solución barren |
| Plano PL-PLA-002 (1/2) | Ampliación de la sala de control Planta ADR |
| Plano PL-PLA-002 (2/2) | Ampliación de la sala de control Planta ADR |
| Plano PL-PLA-005 (1/2) | Nuevo almacén de materiales en Planta ADR |
| Plano PL-PLA-005 (2/2) | Nuevo almacén de materiales en Planta ADR |
| Plano PL-PLA-006 (1/2) | Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en planta de tratamiento de aguas del río azufre |
| Plano PL-PLA-006 (2/2) | Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en planta de tratamiento de aguas del río azufre |
| PL-LO-002 | Nueva Plataforma COMIN |
| Plano PL-GEO-002 (1/2) | Caseta de Monitoreo Geotécnico (GeoMos) |
| Plano PL-GEO-002 (2/2) | Caseta de Monitoreo Geotécnico (GeoMos) |
| Plano 112034-4-100-001 | Modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca |

9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

9.1. Descripción del Proceso Aprobado

El presente Sexto Informe Técnico Sustentatorio (en adelante ITS) no contempla cambios a los procesos aprobados en los IGAs vigentes de la Unidad Minera Pucamarca.

9.2. Plano o Diagrama del Proceso Aprobado

El presente ITS no contempla cambios a los procesos aprobados en los IGAs vigentes de la Unidad Minera Pucamarca, por tanto, no presenta planos o diagramas.

9.3. Justificación y Descripción de Procesos o Mejoras Tecnológicas Planteadas

El presente ITS no presenta cambios a los procesos aprobados en los Instrumentos de Gestión Ambiental vigentes de la Unidad Minera Pucamarca.

9.4. Plano o Diagrama del Proceso a Modificarse

El presente ITS no contempla cambios a los procesos aprobados en los IGAs vigentes de la Unidad Minera Pucamarca.

9.5. Descripción de los Componentes Aprobados

En la presente sección se realiza una breve descripción de los componentes aprobados que se encuentran relacionados con el presente ITS, los cuales se listan a continuación:

- Distribución y conducción de solución (PAD de Lixiviación y Poza PLS).
- Abastecimiento de agua para la UM Pucamarca
- Oficinas en Planta ADR
- Lixiviación de Mineral
- Casetas de monitoreo geotécnico (GeoMos)
- Almacenes
- Campamento Pucamarca
- Planta de Tratamiento del Río Azufre

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación, área o longitud de los componentes aprobados en relación con el presente ITS; asimismo, se indica el Instrumento de Gestión Ambiental en el que dicho componente fue aprobado y/o modificado. Cabe resaltar que todos los componentes se encuentran dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto. En el Mapa 9.6.1, adjunto en la Sección 9.6 se puede apreciar la ubicación de los componentes aprobados de la UM por IGA y en el Mapa 9.6.2, se detallan los componentes aprobados que tiene relación con los objetivos del presente ITS.

Tabla 9.1. Coordenadas de ubicación de los componentes aprobados

Componente Aprobado	Área Total	Coordenada UTM		IGA Aprobado	Resolución Directoral – R.D. que lo aprueba
	(m ² /ml)	(WGS 84 – Zona 19S)			
		Este	Norte		
Poza PLS	-	414517.05	8031180.44	EIA, 2009	Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM
				Primera MEIA Pucamarca, 2016	Resolución Directoral No. 234-2016-MEM/DGAAM
Distribución y conducción de solución (Pad de Lixiviación)	-	414581.7	8031086.19	EIA, 2009	Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM
Abastecimiento de agua para la UM Pucamarca	-	414851.44	8030613.01	EIA, 2009 Segunda MEIA Pucamarca, 2018	Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM
	-	413489.94	8036112.18		Resolución Directoral No. 065-2018-SENACE-JEF/DEAR
Oficinas en Planta ADR	-	414733.65	8031063.28	EIA, 2009	Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM
Lixiviación de mineral (Solución barren)	-	414649.03	8031161.4	EIA, 2009 Segundo ITS	Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM Resolución Directoral No. 003-2015-MEM-DGAAM
Casetas de Monitoreo Geotécnico	16 m ² c/u	-	-	Primer ITS de la Segunda MEIA	Resolución Directoral No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR

Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la
 Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

Componente Aprobado	Área Total (m ² /ml)	Coordenada UTM		IGA Aprobado	Resolución Directoral – R.D. que lo aprueba
		(WGS 84 – Zona 19S)			
		Este	Norte		
Almacenes	8211.59 m ²	*	*	*	*
Campamento Pucamarca	-	413 459	8 027838	EIA, 2009	Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM
				Primera MEIA Pucamarca, 2016	Resolución Directoral No. 234-2016-MEM/DGAAM
				Primer ITS de la Segunda MEIA	Resolución Directoral No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR
Planta de Tratamiento del Río Azufre	-	413528.37	8036155.03	Segunda MEIA Pucamarca, 2018	Resolución Directoral No. 065-2018-SENACE-JEF/DEAR

Fuente: UEC, 2022.

ML: metros lineales.

*: El detalle de las coordenadas y resoluciones de aprobación se describe en el ítem 9.5.7.

Es importante mencionar, que los cambios y/o modificaciones propuestas no guardan relación con los componentes presentados en las comunicaciones previas (D.S. N° 005-2020-EM) de la UM Pucamarca.

9.5.1. Poza PLS

La poza de solución pregnant captará la solución cargada proveniente de la planta o del Pad. Esta poza estará ubicada aguas abajo del Pad y tiene una capacidad de almacenamiento de 45,000 m³ y cuenta con doble revestimiento de geomembrana, sistema de subdrenajes y de detección de fugas. A través de tres (03) bombas sumergibles instaladas en la PLS se envía solución rica hacia los circuitos de adsorción en la Planta de Procesos con un caudal de diseño de 1,050 m³/hr.

9.5.2. PAD de Lixiviación

➤ Distribución y conducción de la solución

La solución colectada en el pozo de colección de la parte inferior del Pad, será conducida hacia la poza PLS mediante dos tuberías sólidas de HDPE SDR 17 de 450 mm de diámetro, las cuales estarán colocadas dentro de un canal revestido con geomembrana, el cual actuará como un sistema secundario de contención de la solución. El canal de conducción tendrá un ancho en la base de 2 m y una altura promedio de 1 m y tendrá una pendiente mínima de 2% y máxima de 10%, en tanto que los taludes laterales internos serán de 1.5H:1V. Además, cuenta con un camino de acceso lateral de 4 m de ancho de vía y cuneta de derivación a lo largo del canal. El revestimiento del canal será de geomembrana lisa o texturada por un solo lado de HDPE de 1.50 mm de espesor, se colocará una geomembrana adicional de protección de HDPE de 1.50 mm soldada a la anterior, sobre la cual se apoyarán las tuberías.

➤ **Evacuación de la Solución**

La solución será evacuada a través de bomba flotante. La solución proveniente de la poza PLS será bombeada hacia la planta de procesos, mientras que la solución proveniente de la poza de Grandes Eventos (a la vez, poza de solución pobre o ILS) será recirculada por bombeo hacia el Pad de lixiviación.

Figura 9.1. Distribución y Conducción de solución



Fuente: Google Earth.

9.5.3. Abastecimiento de agua para la UM Pucamarca

De acuerdo a lo aprobado en el EIA (aprobado mediante Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM), se establece que para el abastecimiento de agua hacia la zona de operaciones se tendrá una línea de transporte desde la cuenca del río Azufre hasta la zona industrial. La fuente de agua será un acuífero profundo (Pozos subterráneos). La distancia aproximada desde el punto de captación de agua subterránea hasta la descarga en el tanque de almacenamiento (tk-02) ubicado en la zona de operaciones es de aproximadamente 5885 m.

Por otro lado, en la Segunda MEIA (aprobado mediante Resolución Directoral No. 065-2018-SENACE-JEF/DEAR), se aprobó la Planta de Tratamiento de agua del Río Azufre, la cual describe que el agua tratada será bombeada hacia el tanque de almacenamiento TK-1 existente, donde se mezclará con el agua subterránea proveniente de los pozos que abastecen la U.M. Pucamarca. La conducción de las aguas tratadas del río Azufre y de las aguas subterráneas bombeadas de los pozos existentes desde el tanque TK-1 hasta el tanque TK-2 (ambos

Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la
Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

existentes), para su uso en la U.M. Pucamarca se realizará mediante una línea de impulsión actualmente operativa, de 5885 m de longitud. La línea de impulsión se encuentra instalada en superficie y dispone de válvulas de purga y venteo en los puntos bajos y altos respectivamente.

Figura 9.2. Sistema de conducción de agua



Fuente: Google Earth.

9.5.4. Oficinas en Planta ADR

De acuerdo a lo indicado en el EIA (aprobado mediante Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM), las oficinas del área de la planta serán de características económicas, ligeras y con capacidad de movilidad en caso se requiera. Para ello se usarán módulos de contenedores metálicos de 40 pies de largo y 8 pies de ancho, acondicionados especialmente para su uso como oficinas. Las oficinas de planta constarán de 4 módulos para albergar 21 personas (personal de

Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la
 Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

planta y personal administrativo), y contarán con oficinas, sala de reuniones, un pequeño comedor y cafetería, tópico y servicios.

Figura 9.3. Oficinas en Planta ADR



Fuente: Google Earth.

9.5.5. Lixiviación de Mineral (Solución barren)

De acuerdo a lo indicado en el EIA (aprobado mediante Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM), el proyecto Pucamarca ha sido diseñado bajo el concepto de cero descargas.

Asimismo, ha considerado la reutilización y recirculación continua del agua en sus procesos. El diseño del sistema de lixiviación ha considerado la recirculación continua de las soluciones pobres. El flujo de la solución cianurada es el siguiente:

- Colección de la solución cianurada rica por el sistema de subdrenaje del pad.
- Transporte de la solución cianurada rica hacia la poza PLS.
- Transporte de la solución cianurada desde la poza PLS hacia la planta de procesamiento.
- Tratamiento de la solución cianurada rica y traslado de la solución pobre hacia el tanque barren.
- Recirculación de la solución pobre desde el tanque barren hacia el pad de lixiviación.

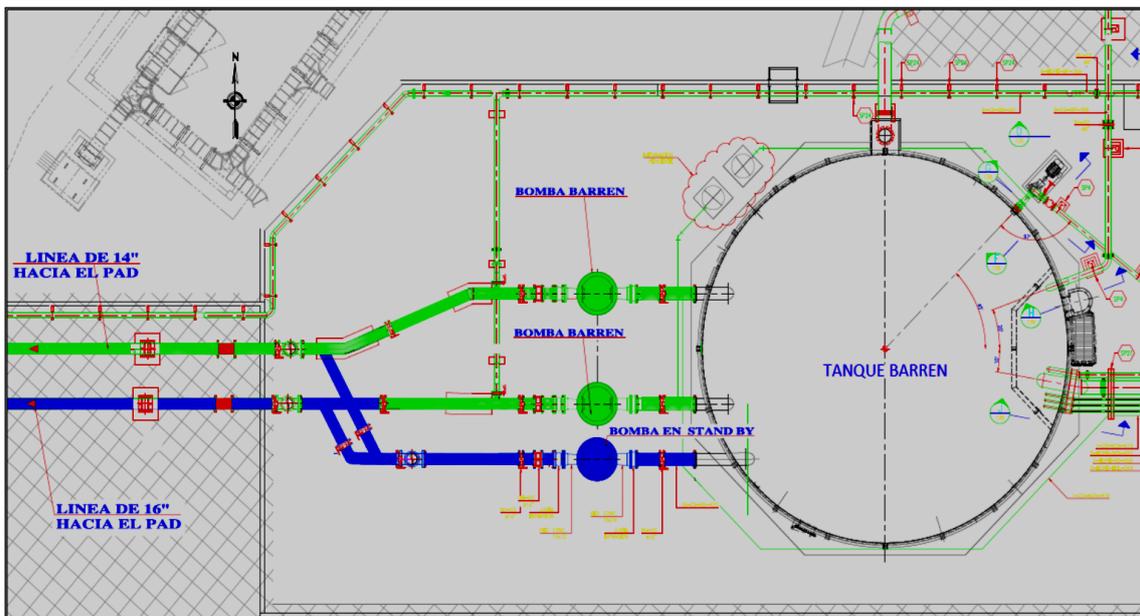
En el Segundo ITS (Resolución Directoral No. 003-2015-MEM-DGAAM), se incrementó el flujo de solución lixivante ($1\ 066\ \text{m}^3/\text{h}$,) por lo que se incorporó una segunda línea de tubería barren de acero al carbono SCH 40, la cual sería de $16''\ \varnothing$ y tendrá una longitud de 670 m que se extenderá desde el tanque barren hasta el sump del Pad para conectarse al sistema actual ya instalado y realizar el riego de solución sobre el material depositado. Para incrementar el caudal a $1\ 066$

m³/h es necesario incorporar una nueva tubería barren, la cual contará con los siguientes componentes:

- Bomba barren de 1250 HP.
- Variador de velocidad.
- Tubería de 16" Ø, con longitud de 670m, fabricada de acero al carbono SCH 40.
- Flujómetro de 16" Ø, válvula check, válvulas mariposa, válvula anticipadora de onda, manómetros.

Como parte de las mejoras tecnológicas que se implementaron en dicho ITS, se contempló la instalación de una bomba barren de 1 250 HP adicional, la cual se mantendría en stand by (en caso se presente alguna contingencia y/o se brinde mantenimiento en las bombas que se encuentren operando) y se conectaría a las 02 tuberías barren de 14" Ø y 16" Ø, tal como se observa en la siguiente ilustración:

Figura 9.4. Sistema de Tubería y Bomba Barren



Fuente: Segundo ITS Resolución Directoral No. 003-2015-MEM-DGAAM.

Figura 9.5. Sistema de tubería y bomba barren


Fuente: Segundo ITS Resolución Directoral No. 003-2015-MEM-DGAAM.

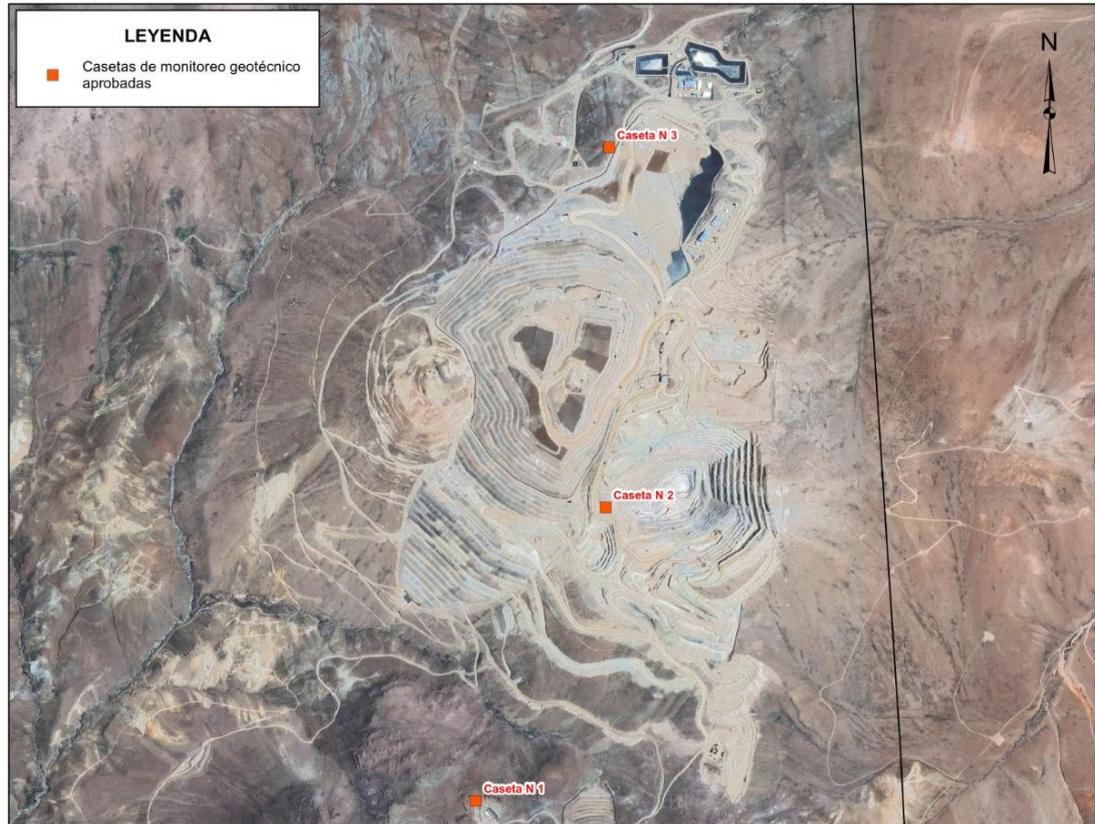
9.5.6. Casetas de monitoreo geotécnico (GeoMos)

En el Primer ITS de la Segunda MEIA Pucamarca, consideró la implementación de tres (03) estaciones de monitoreo autónomo, que reemplazará el monitoreo manual de prismas. Las casetas para el sistema de monitoreo de GeoMos se encontrarán ubicadas en la zona contigua al Almacén Temporal de Residuos (ATR), periferia del tajó Checocollo y norte del PAD de lixiviación. Las coordenadas de referencia de cada caseta son indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 9.2. Ubicación de las casetas para el sistema de Monitoreo de GeoMos

Componente Minero	Nombre de la caseta	Coordenadas UTM WGS-84 Aprobados		
		Este (m)	Norte (m)	Cota (m)
Zona contigua al almacén temporal de residuos (ATR)	Caseta 01	413 791	8 028 164	4293
Tajo Checocollo	Caseta 02	414 319	8 029 365	4428
Norte del Pad de Lixiviación	Caseta 03	414 333	8 030 839	4294

Fuente: Primer ITS de la Segunda MEIA Pucamarca (Resolución Directoral No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR) y las cuales se reubicarán.

Figura 9.6. Ubicación de GeoMos aprobados


Fuente: Google Earth.

9.5.7. Almacenes

En la UM Pucamarca existe el almacén de logística, almacén de planta, polvorín, almacén de activos, almacén temporal de residuos, almacenes de mercurio y almacén de carbón fino. Dichas instalaciones ocupan un área total de 8211.59 m². Las coordenadas de ubicación, las características y áreas ocupadas por cada uno se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 9.3. Almacenes de la UM Pucamarca

Componente Aprobado	Área Total (m ²)	Coordenada de Punto Central (WGS 84 19S)		IGA Aprobado	Resolución Directoral – R.D. que lo aprueba	Características
		Este	Norte			
Almacén de logística	668.79	414774	8030535	EIA	R.D. No. 256-2009-MEM/AAM	Ubicado al costado del Truck Shop. Almacén de concreto y albañilería, techo metálico con tijeral de acero, divisiones de malla metálica en el patio, veredas de concreto, columnas de concreto y muros de albañilería.
Almacén de planta o almacén general	393.35	414 628	8031095	EIA	R.D. No. 256-2009-MEM/AAM	Almacén de concreto y albañilería, techo metálico con tijeral de acero, divisiones de malla metálica, veredas de concreto, columnas de concreto y muros de albañilería.

Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la
 Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

Componente Aprobado	Área Total (m2)	Coordenada de Punto Central (WGS 84 19S)		IGA Aprobado	Resolución Directoral – R.D. que lo aprueba	Características
		Este	Norte			
Polvorín	459	414128	8027745	EIA 1era MEIA	R.D. No. 256-2009-MEM/AAM R.D No. 234-2016-MEM/DGAAM	Altura de 2.5 m, iluminación, ventilación y de concreto armado.
Almacén de Activos	400	414823	8030636	1era MEIA	R.D No. 234-2016-MEM/DGAAM	Contará con dos (02) losas de concreto de 15 a 20 cm de espesor, techo de lona, paredes laterales de malla
Almacén de Temporal de Residuos	5 620.00	413721	8030216	1era MEIA	R.D No. 234-2016-MEM/DGAAM	04 Losas de concreto con geomembrana y tuberías HDPE, madera y metales.
						02 infraestructuras de DRY WALL, con techo de calamina, canales de derivación.
						Infraestructura metálica dividida en 2, ubicada sobre una base de concreto, con perímetro de concreto, techo de calamina.
						Container metálicos, sobre podios de madera, canales de derivación de agua, entre otras instalaciones de DRY WALL y metálicas, canales de derivación.
Primer Almacén de Mercurio	63.9	414626	8031055	1er ITS - 1era MEIA	R.D No. 0121-2016-SENACE/DCA	Es un contenedor refrigerado de 40 pies (12.19m) x 8 pies (2.43m) y de 2.25 m de alto, en su interior se almacenarán los envases metálicos de mercurio, dentro de cajas de acero, manteniendo temperaturas optimas de -6 °C, empleará energía del sistema eléctrico de la planta ADR. El contenedor estará colocado sobre una superficie nivelada, con bloques de madera sobre los cuales posa el contenedor refrigerante, cerco perimétrico de 63.9 m ² , el cual recae sobre 15 pedestales de concreto, portón de acceso y malla metálica. El mercurio a almacenar proviene del proceso de fundición (retorta). La capacidad de almacenamiento aprobada es de 22 t por cada contenedor.
Almacén de carbón fino	400	414041	8030459	1er ITS - 2da MEIA	R.D. No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR	Ubicado en el lift 9 del PAD fase 1, en cilindros con sus respectivas tapas y sobre parihuelas, capacidad 28 t.
Segundo Almacén de Mercurio	-	414612	8031058	1er ITS - 2da MEIA	R.D. No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR	Corresponden a contenedores de 40 pies (12.19m) x 8 pies (2.43m) y de 2.25 m de alto, en su interior se almacenarán los 5 envases metálicos de mercurio, dentro de cada caja de acero, manteniendo temperaturas optimas de -6 °C, empleará energía del sistema eléctrico de la planta

Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la
 Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

Componente Aprobado	Área Total (m ²)	Coordenada de Punto Central (WGS 84 19S)		IGA Aprobado	Resolución Directoral – R.D. que lo aprueba	Características
		Este	Norte			
01 Almacén de Mercurio	78.75	414 627	8031049	4to ITS - 2da MEIA	Resolución Directoral No. 00129-2021-SENACE-PE/DEAR	

Fuente: UM Pucamarca, 2022.

Nota: Con respecto al segundo almacén de mercurio, se precisa que este se encuentra ubicado dentro del área del cerco perimétrico (63.9 m²) aprobado para el primer almacén de mercurio (R.D No. 0121-2016-SENACE/DCA, Primer ITS de la Primera MEIA).

En la Sección 9.6, Mapa 9.6.3 se muestra la ubicación específica del almacén de mercurio aprobados.

9.5.8. Campamento Pucamarca

El campamento ha sido aprobado en el EIA Pucamarca con el nombre de “Campamento Geotec - Provisional de Proyectos” (Resolución Directoral No. 256-2009-MEM/AAM), descrito como campamento Pucamarca en la Primera MEIA Pucamarca (Resolución Directoral No. 234-2016-MEM-DGAAM) y en el Primer ITS (Resolución Directoral No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR) de la Segunda MEIA, cuyas coordenadas descritas fueron las siguientes.

Tabla 9.4. Coordenadas Centrales del Campamento Pucamarca

Componente	Sistema de coordenadas WGS 84- 19s		Altitud (m.s.n.m)
	Este	Norte	
Campamento Pucamarca	413 459	8 027838	4257

Fuente: R.D. No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR.

Figura 9.7. Ubicación del Campamento Pucamarca

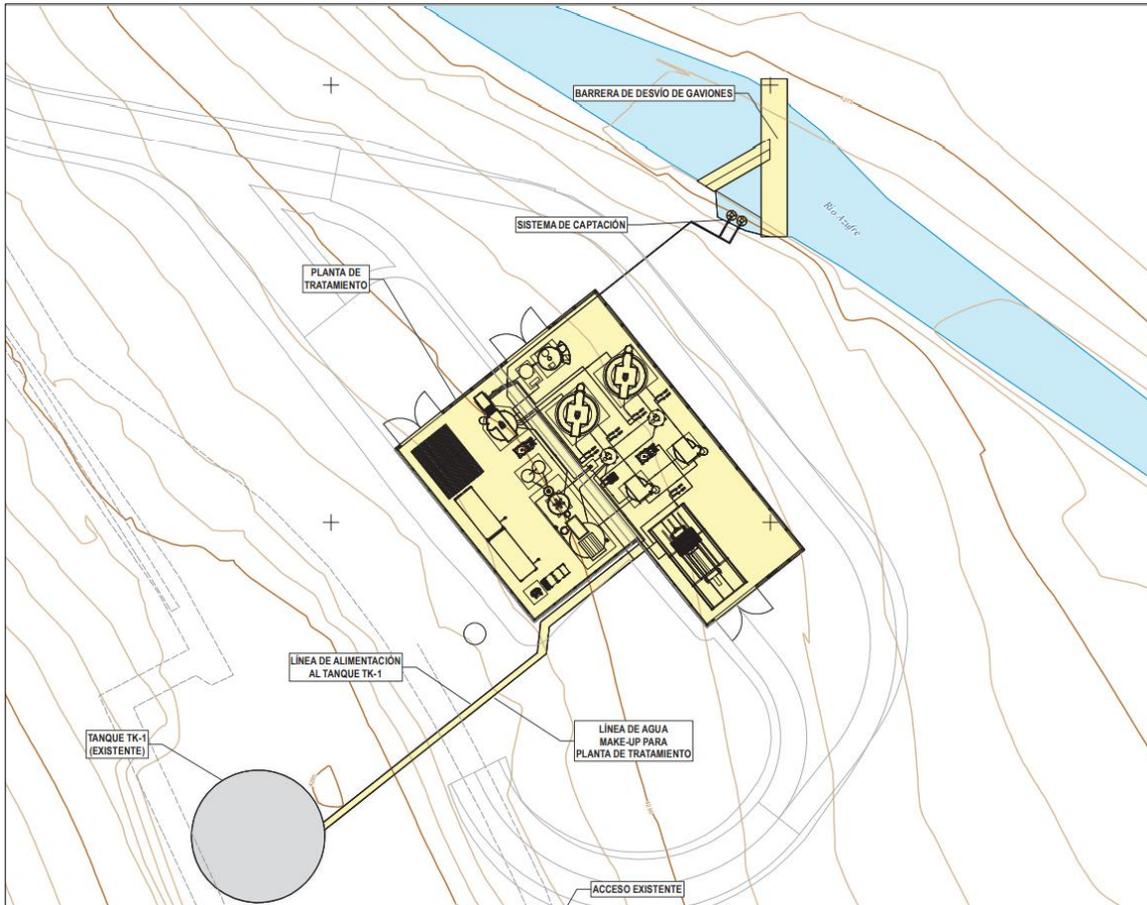


Fuente: Google Earth.

9.5.9. Planta de Tratamiento de aguas del Río Azufre

La planta contempla un sistema de captación y bombeo de aguas del río Azufre, una planta de tratamiento de agua a ser implementada en tres fases y un sistema de bombeo de aguas tratadas hacia el tanque existente (TK-1).

Figura 9.8. Planta de tratamiento de aguas del Río Azufre



Fuente: MINSUR, 2022.

9.6. Mapas y Planos de los Componentes Aprobados

Esta sección está conformada por mapas y planos de los componentes aprobados en diversos IGA's a una escala adecuada:

Mapas:

- Mapa 9.6.1. Ubicación general de los componentes aprobados de la UM Pucamarca.
- Mapa 9.6.2. Ubicación de componentes aprobados que tiene relación con los objetivos del presente ITS.
- Mapa 9.6.3. Ubicación de Almacenes aprobados.

9.7. Justificación y Descripción de los Componentes para Modificar

En esta sección se describen los componentes que forman parte del alcance del presente Sexto ITS de la UM Pucamarca, los cuales se listan a continuación:

- Nuevo sistema de derivación de solución pregnant hacia la planta ADR.
- Modificación de la línea de bombeo o transporte de agua.
- Implementación de equipos de oxigenación para solución barren en planta ADR.
- Ampliación de la sala de control en Planta ADR.
- Nuevo almacén de materiales en Planta ADR.
- Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en Planta de tratamiento del río Azufre.
- Nueva plataforma de COMIN.
- Instalación de casetas de monitoreo geotécnico (Geomos).
- Modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca.

Los componentes antes mencionados se optimizarán y/o modificarán amparándose en el Artículo 4° del Decreto Supremo No. 054-2013-PCM, que permite realizar modificaciones o ampliaciones en proyectos de inversión que cuentan con certificación ambiental aprobada a través de un Informe Técnico Sustentatorio y de forma referencial en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM. Asimismo, se considera el Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero (Decreto Supremo No. 040-2014-EM) y sus modificatoria (Decreto Supremo No. 005-2020-EM). Es importante mencionar, que los cambios y/o modificaciones propuestas no guardan relación con los componentes presentados en las comunicaciones previas (D.S. N° 005-2020-EM) de la UM Pucamarca.

En la siguiente tabla se muestran los componentes propuestos, así como una descripción del estado del terreno de emplazamiento (intervenido y/o nuevo), se precisa que los componentes no intervienen zonas que hayan sido revegetadas. Por otro lado, en el Mapa 9.8.1, se muestra la distancia de los componentes propuestos a cuerpos de agua y bofedales.

Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de la
 Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

Tabla 9.5. Áreas Nuevas e intervenidas

Componentes propuestos	Área de terreno nueva (m ²)		Área de terreno intervenida	
	Pajonal de puna	Tolar	m ²	IGA que lo interviene
Modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca	2308.91		59356.53	Campamento Geotec - Provisional de Proyectos (Aprobado en el EIA, 2009)
Geomos Casetas de monitoreo	-	9	36	2 casetas recaen sobre el Tajo Checocollo Morrenas (Aprobado en el EIA y Primera Modificación del EIA)
				1 caseta recaee colindante a la Fase 4 del PAD de Lixiviación (aprobado en la Primera MEIA Pucamarca y 4to ITS de la Segunda MEIA).
				1 Caseta recaee colindante a la poza PLS (aprobada en el EIA,2009)
Modificación de la línea de bombeo o transporte de agua.	20.07	-	30.71	Emplea parte del canal permanente aprobado en el Cuarto ITS de la Segunda MEIA y canal existente aprobado en el EIA Pucamarca.
Ampliación de la sala de control en Planta ADR	-	-	14.766	Recae dentro del Área de la Planta ADR - Oficinas (aprobado en el EIA,2009)
Implementación de equipos de oxigenación para solución barren en planta ADR.	-	-	10.4	Recae dentro del Área de la Planta ADR - área de tanque barren(aprobado en el EIA,2009) y Segundo ITS de la UM Pucamarca
Nuevo sistema de derivación de solución pregnant hacia la planta ADR.	-	-	166.4	Emplea parte canal existente aprobado en el EIA Pucamarca y se conecta al sistema existente de adsorción (Aprobado en el EIA)
Nuevo almacén de materiales en Planta ADR.	-	-	29	Recae dentro del Área de la Planta ADR (aprobado en el EIA,2009)
Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en Planta de tratamiento del río Azufre.	-	-	31.42	Recae sobre el área de la Planta de tratamiento de Agua (PTA) del río azufre y sobre el acceso de conexión hacia la PTA.
Nueva plataforma de COMIN	3375.55	-	-	-

Fuente: UEC, 2022/MINSUR, 2022.

Es importante precisar que la ejecución de los componentes propuestos no implica la contratación de mano de obra local adicional, debido a que la UM Pucamarca cuenta con personal disponible.

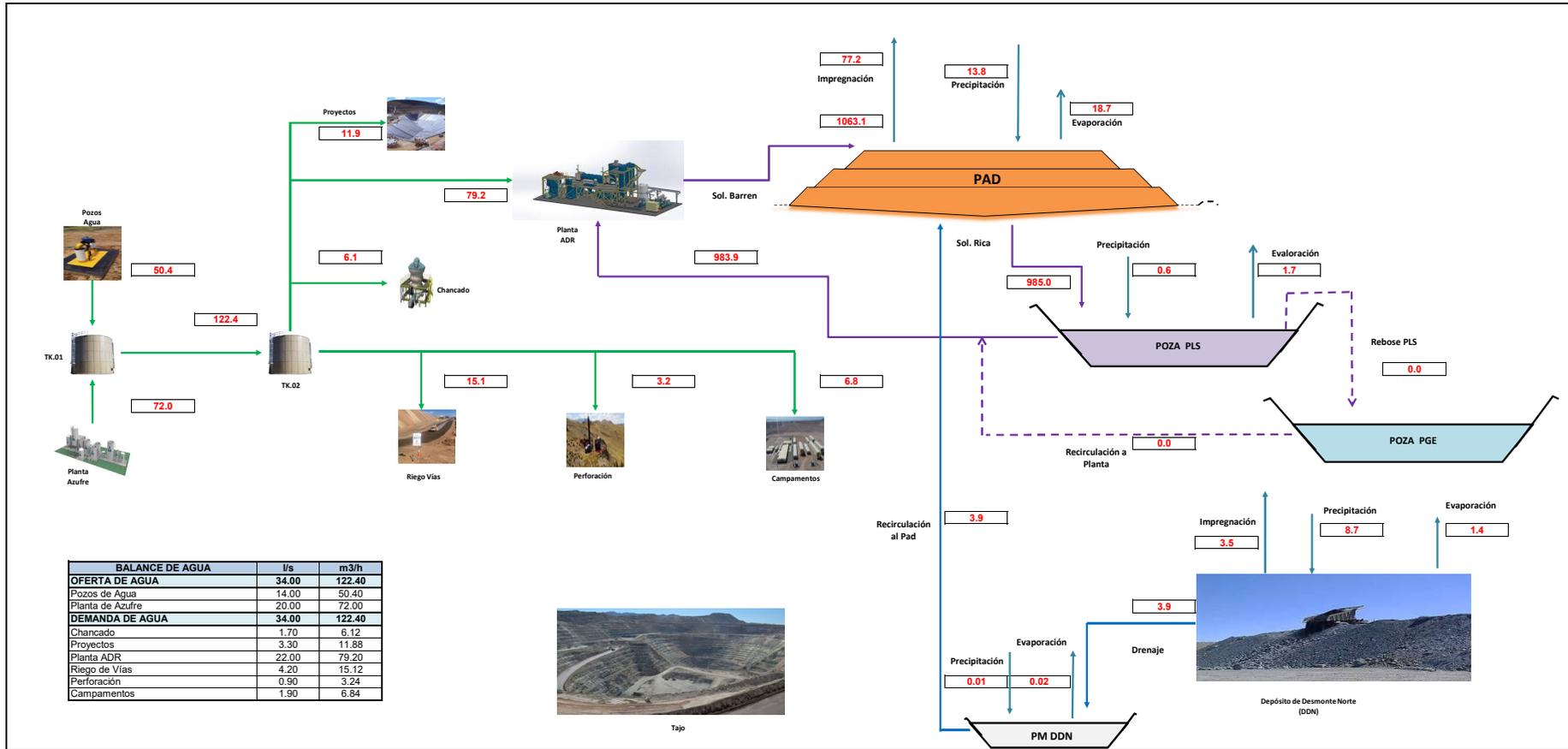
Por otro lado, se precisa que las modificaciones propuestas no contemplan la captación de nuevas fuentes de agua, por lo que se mantiene con los volúmenes de las licencias aprobadas.

Tabla 9.6. Cronograma de Componentes Propuestos

Componentes Propuestos	Año 1 (2022)				Año 2 (2023)				Año 3 (2024)				Año 4 (2025)				Año 5 (2026)				Año 6 (2027)				Año 7 (2028)				Año 8 (2029)				Año 9 (2030)				Año 10 (2031)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Nuevo sistema de derivación de solución pregnant hacia la planta ADR.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Modificación de la línea de bombeo o transporte de agua.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Implementación de equipos de oxigenación para solución barren en planta ADR.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ampliación de la sala de control en Planta ADR.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nuevo almacén de materiales en Planta ADR.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en Planta de tratamiento del río Azufre.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nueva plataforma de COMIN.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalación de casetas de monitoreo geotécnico (Geomos).				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Leyenda	■	Construcción
	■	Operación
	■	Cierre final
	■	Post Cierre

BALANCE DE AGUAS DE LA UNIDAD MINERA PUCAMARCA



9.7.1. Nuevo sistema de derivación de solución pregnant hacia la planta ADR

9.7.1.1. Justificación Técnica

La UM Pucamarca plantea la instalación del nuevo sistema de derivación de solución pregnant hacia planta ADR, con la finalidad de contar con dos líneas adicionales de derivación de la solución rica proveniente del Pad y que se direccionen directamente hacia los circuitos de adsorción existentes; de tal forma que la solución rica no ingrese hacia la poza PLS. Esta propuesta permitirá realizar inspecciones periódicas al estado de la geomembrana y el mantenimiento del sistema de bombeo de la poza PLS, sin dejar en operatividad el sistema existente; esto amparándose, de forma referencial, en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM/DEM, **inciso C.1. Numeral 12.** Otros. Modificaciones varias (ej. Tanques de combustibles, túneles, entre otros), cuyo impacto ambiental sea no significativo.

9.7.1.2. Descripción del Componente Propuesto

La Poza de Operaciones (PLS) recepciona la solución pregnant proveniente de la etapa de lixiviación en el Pad; cuenta con doble revestimiento de geomembrana, sistema de subdrenajes y de detección de fugas, Tres (03) bombas Tsurumi sumergibles instaladas en la PLS se envía solución rica hacia los 02 circuitos de adsorción en la Planta ADR de Procesos con un caudal de diseño de 1,050 m³/hr aprobado.

La poza PLS requiere inspecciones periódicas para ver el estado de la geomembrana y el mantenimiento del sistema de bombeo para ello la poza PLS debe estar seca para su inspección. Se propone la conexión de dos (02) tuberías bypass de HDPE de 12" de diámetro hacia dos (02) tuberías de acero al carbono existentes de solución pregnant provenientes de la lixiviación PAD.

Tabla 9.7. Coordenadas TEINS

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84		Distancia (M)
	Este	Norte	
Tie in (Punto de inicio)	414587.67	8031118.04	40.00
Tie in (Punto de final)	414581.62	8031156.87	0.00
		Longitud (m)	40.00

Fuente: MINSUR, 2022.

En el Plano PL-PLA-004, se muestra el trazo de la tubería proyectada desde solución pregnant hasta el circuito de adsorción.

Figura 9.9. TIE INS INICIO-FIN



Fuente: MINSUR, 2022.

A. Actividades de construcción

➤ **Movilización de vehículos, maquinaria, equipos y personal**

Comprende el tránsito de vehículo para la movilización de personal; así como el tránsito de maquinaria para el traslado de las tuberías HDPE de 12" y la excavación para el canal impermeable.

➤ **Trazo y replanteo de terreno**

El objetivo de esta actividad es marcar en el terreno con yeso para el recorrido de la tubería HDPE de 12" y el canal proyectado.

➤ **Instalación de componente temporal.**

No se instalará componentes temporales debido a que se hará uso de las instalaciones de la planta ADR por la cercanía al proyecto.

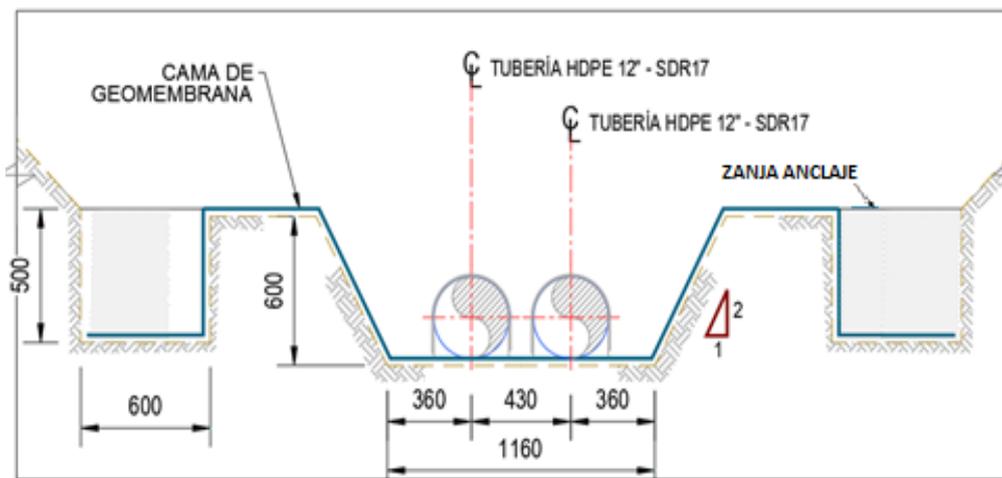
➤ **Movimiento de tierras**

Para proceder con la habilitación del canal impermeable, se iniciará la excavación de la zanja con una retroexcavadora, el ancho de la zanja es 1.16 metros con una profundidad de 0.6 metros con una zanja de anclaje de geomembrana a cada lado para luego proceder a la compactación

del terreno con apisonador manual, continuando con la instalación de la geomembrana a lo largo del canal proyectado para luego rellenar con el propio material las zanjas de anclaje. La geomembrana se instalará para la protección del suelo en caso se produzca un derrame de la solución pregnant .

La eliminación del material excedente se realizará con un cargador frontal y un camión hacia el depósito de desmonte norte aprobado en la UM Pucamarca.

Figura 9.10. Canal impermeable



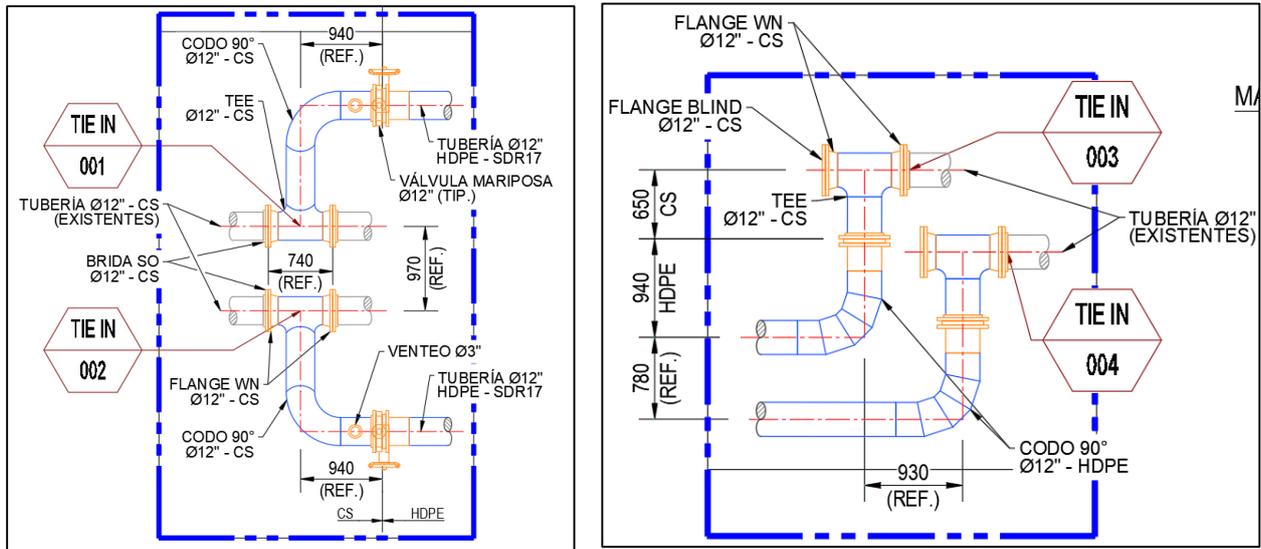
Fuente: Minsur, 2022.

➤ Montaje de tuberías

Las tuberías serán trasladadas al terreno con un camión y desmontadas con una grúa para ser posicionados en el canal proyectado para iniciar los empalmes. Se tendrá dos tuberías HDPE de 12 pulgadas de diámetro con una longitud total de 40 metros, la conexión a la tubería de solución inicia en los Tie in 1 y 2 con dos conexiones tipo T y un codo de 90° donde se instalará la válvula de mariposa y válvula de alivio de presión para la eliminación de aire, continua su recorrido hacia dos tuberías de acero al carbono que alimentan a dos circuitos de adsorción en los Tie in 3 y 4 con dos conexiones tipo T.

La unión entre tuberías y accesorios debe hacerse mediante soldadura termofusión a tope, toda aplicación de soldadura debe ser protegida del viento, lluvia y cualquier condición de clima nocivo que pueda afectar la calidad de la soldadura por termofusión, las superficies a ser soldadas por termofusión deben estar secas y libres de grasa, aceite, suciedad o cualquier otro contaminante.

Figura 9.11. Detalle Tie-in 1,2,3 y 4 de HDPE de 12"



Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Accesos**

El área del proyecto cuenta con accesos existentes ubicados alrededor de la Unidad Minera las cuales sirven para las operaciones propias de la Unidad Minera, estos accesos se encuentran constantemente en mantenimiento para las actividades propias de la Unidad y serán empleados como medio de acceso hacia el nuevo sistema de derivación de solución pregnant .

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la construcción.

Tabla 9.8. Maquinarias, vehículos y equipos

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Construcción	- Vehículo menor	1
	- Retroexcavadora	1
	- Grúa	1
	- Camión	1
	- Cargador Frontal	1
	- Apisonador	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimados.

Tabla 9.9. Consumo de Combustibles

Construcción	Nº	Unidad	Gln/día	Días de Actividad	Sub Total (gln)	Sub Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	20	30	600	2875
Retroexcavadora	1	gln	60	15	900	
Grúa	1	gln	20	5	100	
Camión	1	gln	20	15	300	
Cargador Frontal	1	gln	60	15	900	
Apisonador	1	gln	5	15	75	

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Consumo y Abastecimiento de Agua**

• **Consumo Industrial**

La actividad a realizar no requiere de consumo de agua industrial.

• **Consumo Humano**

El personal que laborará en estas actividades permanecerá en el campamento de la Unidad Minera Pucamarca, dicho campamento cuenta con baños, comedor y habitaciones, por lo que no será necesario proveer de agua adicional a la disponible en aquel campamento. En el área de trabajo se dotará de agua envasada en bidones como bebida para el personal que labore en el proyecto.

➤ **Materias primas e insumos**

En general, para habilitar el canal de geomembrana, se realizará una excavación y relleno con el mismo material del terreno.

Tabla 9.10. Volumen de excavación y relleno

Construcción	Área (m ²)	Longitud(ml)	Volumen de Corte terreno (m ³)	Volumen de Relleno (m ³)	Volumen de eliminación de material(m ³)
Canal impermeable	1.7	35	59.50	0.00	59.50
Zanjas de anclaje	0.6	35	21.00	19.95	1.05
TOTAL			80.50	19.95	60.55

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Volumen Estimado de Efluentes a Generarse**

• **Agua residual doméstica**

No se generarán efluentes domésticos ya que el personal corresponde a la UM y este pernoctará en los campamentos existentes (Campamento Pucamarca y Timpure) y aprobados.

• **Aguas residuales industriales**

No se generarán aguas residuales industriales por la actividad.

➤ **Volumen Estimado de Residuos Sólidos a Generarse**

Por otro lado, dentro del marco del Decreto Supremo No. 005-2020-EM, se ha presentado la comunicación previa con N° de Expediente 02781-2020, la cual involucra veinte (20) componentes. La descripción de la comunicación antes mencionada se muestra en el Anexo 6.3. En la siguiente Tabla se lista la comunicación previa presentada, especificando el número de trámite o expediente, fecha de presentación, así como, una breve precisión de los componentes considerados.

Asimismo, es importante precisar que el Sexto ITS no contempla la modificación de los componentes presentados vía comunicación previa.

Los residuos sólidos por generarse corresponden a papel, cartones, metálicos, paños con aceite o grasas) durante la etapa de construcción, tal como se detalla a continuación.

Tabla 9.11. Generación Estimada de Residuos Sólidos

Tipo de Residuos	Nº Personas	Generación Residuos por Persona (kg/día)	Generación Residuos por Persona (kg/mes)	Periodo de Trabajo	Total (kg)
				(meses)	
Domésticos (papel, cartones, etc.)	10	0.63	18.9	1	189.00
Plásticos		0.03	0.9	1	9

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Número Estimado de Trabajadores**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se requerirá de un total de 4 trabajadores, el cual se detalla a continuación.

Tabla 9.12. Requerimiento de mano de obra por especialidad

Especialidad	Número
Peón	2
Operario	4
Técnicos	2
Ingenieros	2
Total	10

Fuente: MINSUR, 2022.

B. Operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación, se realizará la manipulación de la válvula de mariposa para la apertura y cierre del flujo de la solución Pregnant.

La actividad de mantenimiento preventivo comprende en la inspección visual para verificar el estado de las dos tuberías, uniones y válvulas de alivio, con una frecuencia mensual.

El mantenimiento correctivo comprenderá de la reposición de tubería, uniones y/o válvulas de alivio.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la operación.

Tabla 9.13. Maquinarias, vehículos y equipos

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Operación y mantenimiento	- Vehículo menor	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimado.

Tabla 9.14. Consumo de Combustibles

Operación y Mantenimiento	Nº	Unidad	Gln/mes	Mes de Actividad	Total (gln)	Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	75	12	900	900

Fuente: Minsur, 2022.

C. Cierre

El cierre implica actividades de retiro de las tuberías, válvulas, geomembrana y acondicionamiento del terreno intervenido a una condición similar a su estado original, tal como se detalla en el Capítulo 14. Plan de Cierre.

9.7.2. Modificación de la línea de bombeo o transporte de agua

9.7.2.1. Justificación Técnica

Se propone optimizar el bombeo de agua fresca desde el TK-1 hacia la operación e independizar la línea de make up de agua hacia el proceso productivo, sin modificar los volúmenes de agua otorgados; esto amparándose, de forma referencial, en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM/DEM, **inciso C.1. Numeral 12.** Otros. Modificaciones varias (ej. Tanques de combustibles, túneles, entre otros), cuyo impacto ambiental sea no significativo.

La oferta hídrica en la Unidad está determinada por la operación de la Planta del río Azufre y de los Pozos de agua subterráneo; de esta forma se cubre la demanda de agua que la operación requiere para sus diferentes actividades. La producción de agua en la Planta Azufre y pozos es derivada hacia un Tanque de Almacenamiento (TK-01) de 1 800 m³ de capacidad que bombea el recurso hacia un Tanque de Distribución (TK-02) de 450 m³ de capacidad ubicado en la Operación de Pucamarca; el bombeo del agua se realiza a través de 2 bombas (1 en stand by) y una tubería de 6 Km de longitud aproximada.

La principal demanda de agua en la Unidad está determinada por el proceso de lixiviación; para ello se realiza la reposición de agua fresca (make up) en el tanque barren donde se mezcla con la solución barren que sale del proceso de adsorción para su bombeo hacia las celdas de riego en la pila de lixiviación. El make up del agua fresca se realiza desde el TK-02 ubicado a una cota superior de la Planta y desde ahí hace una descarga por gravedad hacia la Planta ADR.

9.7.2.2. Descripción del Componente Propuesto

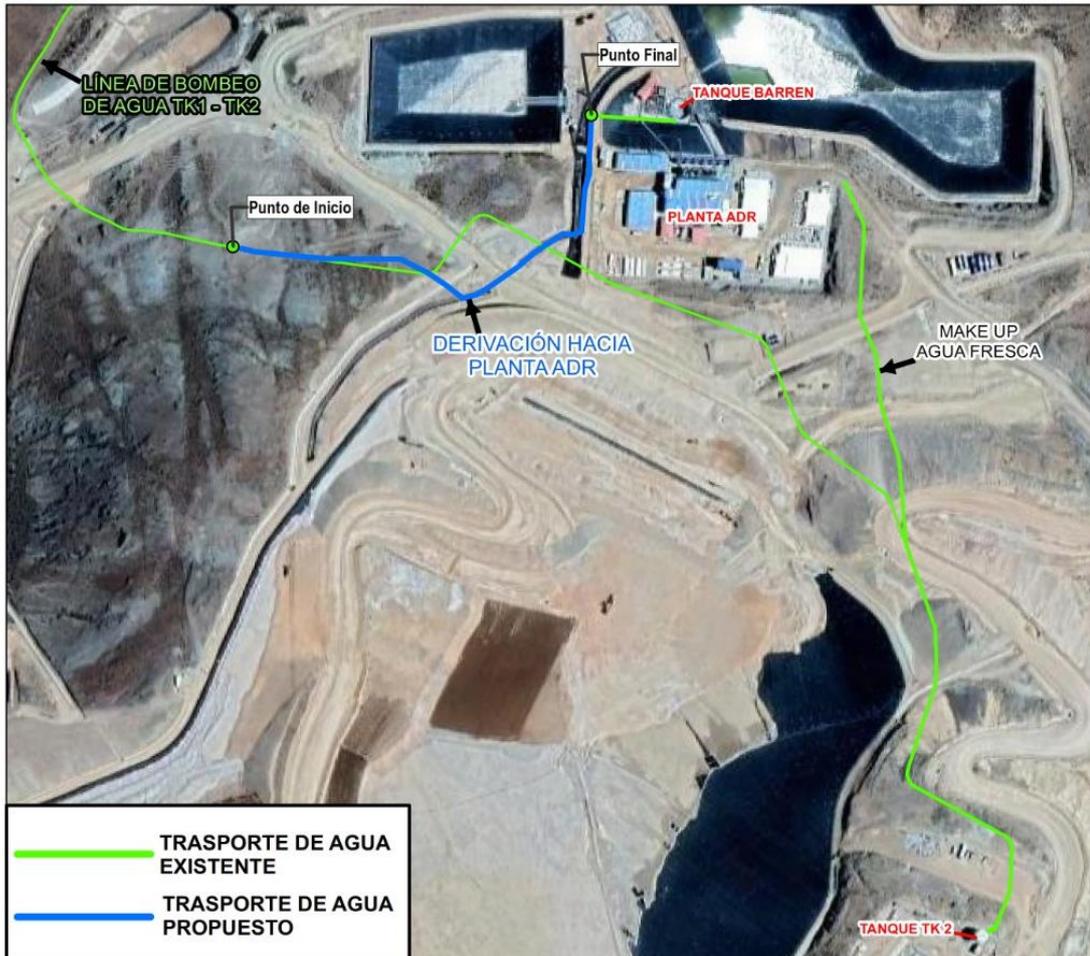
El presente ITS, propone la modificación de la línea de bombeo de agua, para ello se propone derivar una línea que salga de la tubería de 6" proveniente del bombeo del TK-1 hacia TK-2 (existente y aprobado), esta línea de derivación se ubicará a una cota similar a la de la Planta ADR; esto permitirá independizar el make up de agua fresca en una cota inferior. El agua que llegue al TK-02 servirá para continuar abasteciendo las demás necesidades de la operación. La línea de derivación de agua fresca a la Planta ADR contará con una válvula de control y un flujómetro para poder contabilizar la demanda de agua del proceso. En el Plano PL-PLA-001, se muestra el trazo de la Modificación de la Línea de Bombeo (MKAP-PL).

Tabla 9.15. Coordenadas TEINS (Inicio y fin)

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84		Distancia (M)
	Este	Norte	
Tie in (Punto de inicio)	414351.66	8031068.36	331.84
Tie in (Punto de final)	414590.31	8031157.14	0.00
		Longitud (m)	331.84

Fuente: MINSUR, 2022.

Figura 9.12. Derivación de la Línea de bombeo TK-1 a TK-2 hacia planta ADR



Fuente: MINSUR, 2022.

A. Actividades de construcción

➤ **Movilización de vehículos, maquinaria, equipos y personal**

Comprende el tránsito de vehículo para la movilización de personal; así como el tránsito de maquinaria para el traslado de las tuberías HDPE de 6" SDR 17.

➤ **Trazo y replanteo de terreno**

El objetivo de esta actividad es marcar en el terreno con yeso para el recorrido de la tubería HDPE de 6" SDR 17.

➤ **Movimiento de tierras**

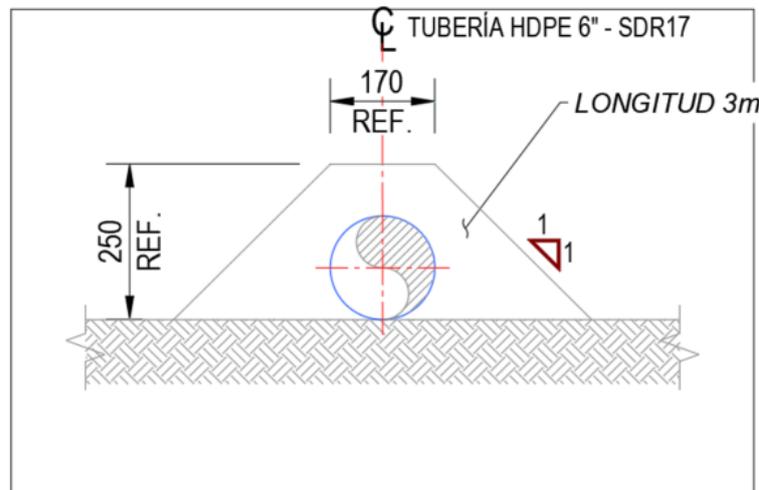
Se instalará 23 lomos de toro sobre la tubería HDPE 6" para la fijación de la tubería desde la progresiva 0+002.00 a 0+235.00, con una sección de 0.087 m² y longitud de 3 metros. El material a usar será el mismo material del terreno.

Tabla 9.16. Volumen de excavación y relleno

Construcción	Cantidad	Área (m ²)	Longitud(ml)	Volumen de Corte terreno (m ³)	Volumen de Relleno (m ³)	Volumen de eliminación de material(m ³)
Lomo de toro	23	0.087	3	5.99	5.99	0
TOTAL				5.99	5.99	0

Fuente: Minsur, 2022.

Figura 9.13. Lomo de toro



LOMO DE TORO

PROGRESIVA: DESDE 0+002.00 HASTA 0+235.00

Fuente: Minsur, 2022.

➤ Retiro de cobertura vegetal

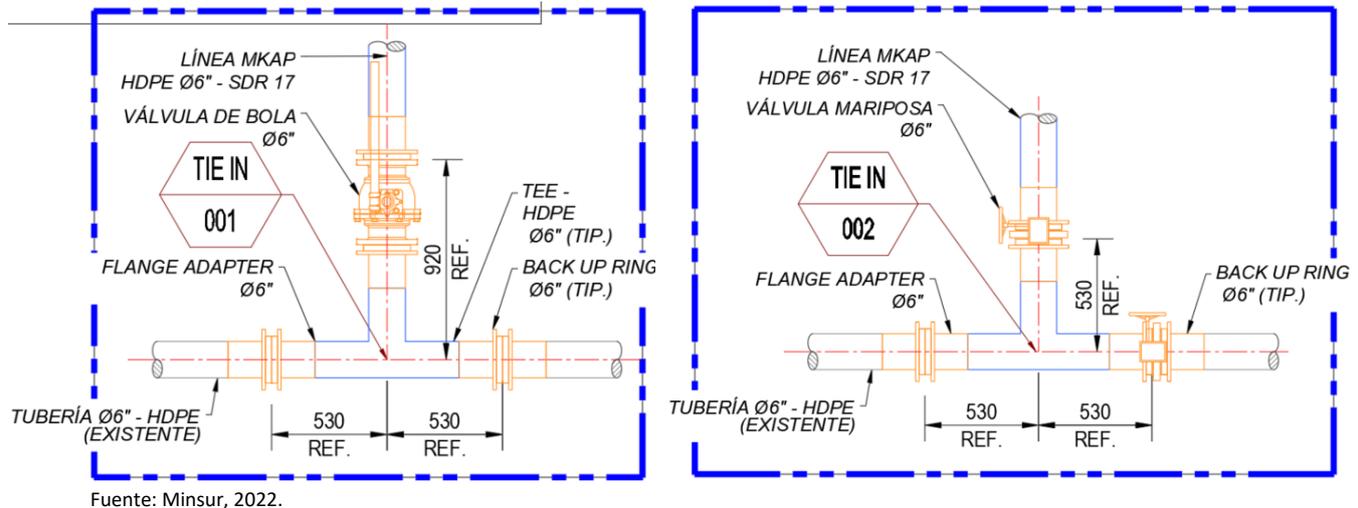
Por la modificación de la línea de bombeo de agua, se realizará el retiro de cobertura vegetal en 20 m² de área aproximadamente (presencia de pajonal de puna).

➤ Montaje de tuberías

Las tuberías HDPE 6" serán trasladadas al terreno con un camión y desmontadas con una grúa para ser posicionados a lo largo del trazo de terreno natural, continuando con el alineamiento y empalmes mediante una termofusión tope. La tubería HDPE de 6 pulgadas de diámetro con una longitud total de 331.84 metros; inicia su recorrido en el Tie in 1 con una conexión tipo T a la tubería existente del sistema de bombeo de agua, para el pase y cierre del flujo de agua se instalará una válvula de bola, continuando su recorrido hacia el Tie in 2 con una conexión tipo T a la tubería existente que conecta al tanque barren y se instalará una válvula mariposa para el pase y cierre del flujo de agua.

La unión entre tuberías y accesorios debe hacerse mediante soldadura termofusión a tope, toda aplicación de soldadura debe ser protegida del viento, lluvia y cualquier condición de clima nocivo que pueda afectar la calidad de la soldadura por termofusión, las superficies a ser soldadas por termofusión deben estar secas y libres de grasa, aceite, suciedad o cualquier otro contaminante.

Figura 9.14. Tie-in 1 y 2 de HDPE de 6"



➤ **Accesos**

El área del proyecto cuenta con accesos existentes ubicados alrededor de la Unidad Minera las cuales sirven para las operaciones propias de la Unidad Minera, estos accesos se encuentran constantemente en mantenimiento para las actividades propias de la Unidad y serán empleados como medio de acceso hacia el nuevo sistema de bombeo de agua.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la construcción.

Tabla 9.17. Maquinarias, vehículos y equipos

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Construcción	- Vehículo menor	1
	- Retroexcavadora	1
	- Grúa	1
	- Camión	1
	- Apisonador	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimados.

Tabla 9.18. Consumo de Combustibles

Construcción	Nº	Unidad	Gln/día	Días de Actividad	Sub Total (gln)	Sub Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	20	60	1200	3550
Retroexcavadora	1	gln	60	30	1800	
Grúa	1	gln	20	5	100	
Camión	1	gln	20	15	300	
Apisonador	1	gln	5	30	150	

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Consumo y Abastecimiento de Agua**

• **Consumo Industrial**

La actividad a realizar no requiere de consumo de agua industrial.

• **Consumo Humano**

El personal que laborará en estas actividades permanecerá en el campamento de la Unidad Minera Pucamarca, dicho campamento cuenta con baños, comedor y habitaciones, por lo que no será necesario proveer de agua adicional a la disponible en aquel campamento. En el área de trabajo se dotará de agua envasada en bidones como bebida para el personal que labore en el proyecto.

➤ **Volumen Estimado de Efluentes a Generarse**

• **Agua residual doméstica**

No se generarán efluentes domésticos ya que el personal corresponde a la UM y pernoctará en los campamentos existentes y aprobados.

• **Aguas residuales industriales**

No se generarán aguas residuales industriales por la actividad.

➤ **Volumen Estimado de Residuos Sólidos a Generarse**

Los residuos sólidos a generarse corresponden a papel, cartones, metálicos, paños con aceite o grasas) durante la etapa de construcción, tal como se detalla a continuación.

Tabla 9.19. Generación Estimada de Residuos Sólidos

Tipo de Residuos	Nº Personas	Generación Residuos por Persona (kg/día)	Generación Residuos por Persona (kg/mes)	Periodo de Trabajo (meses)	Total (kg)
Domésticos (papel, cartones, etc.)	10	0.63	18.9	1	189.00
Plásticos		0.03	0.9	1	9

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Número Estimado de Trabajadores**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se requerirá de un total de 10 trabajadores, el cual se detalla a continuación.

Tabla 9.20. Requerimiento de mano de obra por especialidad

Especialidad	Número
Peón	2
Operario	4
Técnicos	2
Ingenieros	2
Total	10

Fuente: MINSUR, 2022.

B. Operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación, se realizará la manipulación de la válvula de bola y mariposa para la apertura y cierre del flujo de agua.

La actividad de mantenimiento preventivo comprende en la inspección visual para verificar el estado de la tubería, uniones, válvula de bola y válvula de mariposa, con una frecuencia mensual. El mantenimiento correctivo comprenderá de la reposición de tubería, uniones y/o válvulas de bola y mariposa.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos por etapa**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la operación.

Tabla 9.21. Maquinarias, vehículos y equipos por etapa

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Operación y mantenimiento	- Vehículo menor	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimado.

Tabla 9.22. Consumo de Combustibles

Operación y Mantenimiento	Nº	Unidad	Gln/mes	Mes de Actividad	Total (gln)	Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	75	12	900	900

Fuente: Minsur, 2022.

C. Cierre

El cierre implica actividades de retiro de las tuberías, válvulas, descompactación del lomo toro y acondicionamiento del terreno intervenido a una condición similar a su estado original, tal como se detalla en el Capítulo 14. Plan de Cierre.

9.7.3. Implementación de equipos de oxigenación para solución barren en planta ADR

9.7.3.1. Justificación Técnica

Se propone instalar un equipo de oxigenación para aumentar la cantidad de oxígeno en la solución barren, esto amparándose, de forma referencial, en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM/DEM, inciso C.1 **Numeral 12. Otros**, Modificaciones varias (ej. Tanques de combustibles, túneles, entre otros), cuyo impacto ambiental sea no significativo.

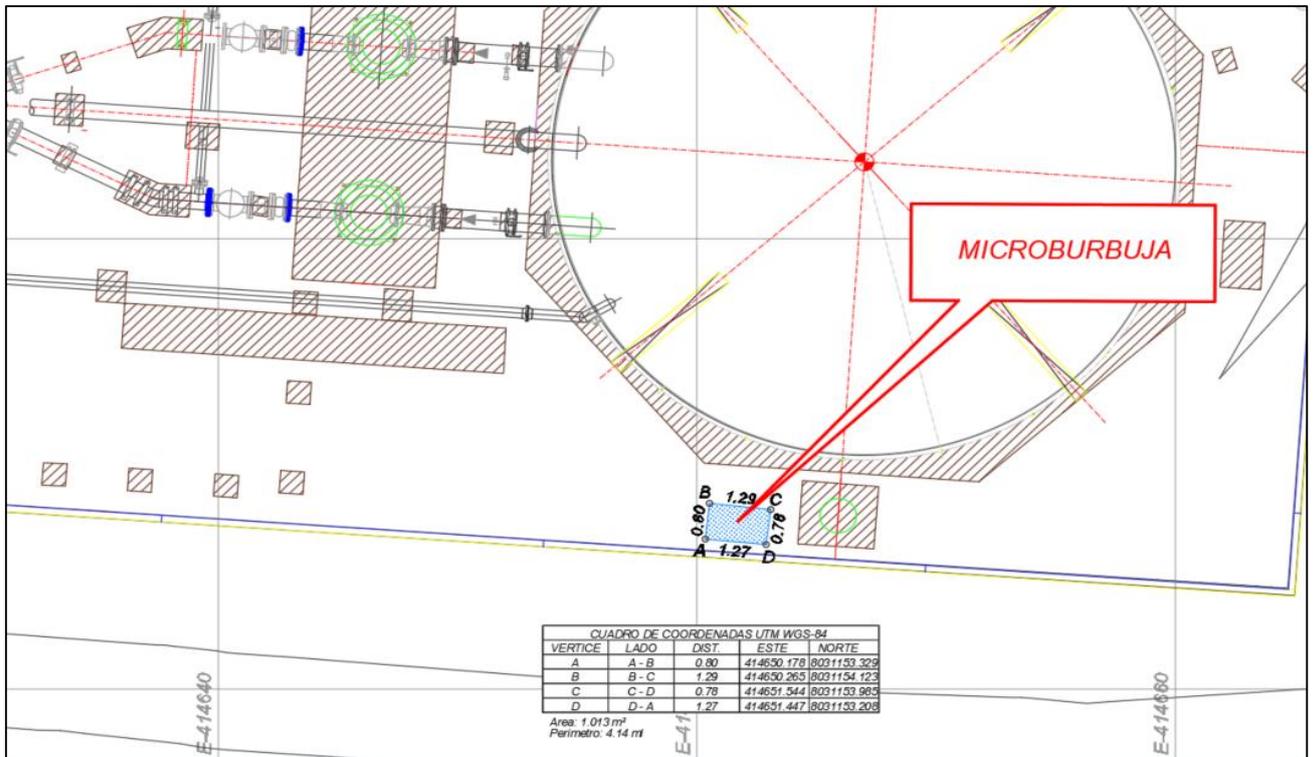
La operación de planta ADR cuenta con un sistema de bombeo de la solución Barren el cual se encuentra en la parte baja de la planta ADR. El tanque tiene una capacidad de 760 m³ con sistema de bombeo, un el tanque recepciona solución barren del proceso de adsorción para luego ser bombeado hacia el PAD mediante 2 líneas de acero. Toda el área de las bombas y tanque cuenta con un sistema de contención de concreto con muros los cuales hermetiza con el suelo, dentro del sistema se requiere instalar un generador de microburbujas con motor de 20 a 60 HP de 430V, sobre un área de 1.013 m², así como la instalación de una tubería de acero de 6" en forma de gancho, que se conecta desde la bomba propuesta hacia el tanque barren existente, aumentando la cantidad de oxígeno en la solución barren.

9.7.3.2. Descripción del componente

La UM Pucamarca plantea la instalación de sistema de inyección de oxígeno, el cual contará con una bomba blowers, reductores y tuberías el área para la instalación de los equipos no interfiere ni modifica tuberías y equipos del proceso actual de planta.

La inyección de aire para la oxigenación se da por una bomba de vacío el cual inyecta aire del medio ambiente dentro del tanque barren, lo que se inyecta son microburbujas de aire comprimido en los cuales lleva moléculas de oxígeno y por contacto y adherencia elevan la concentración de oxígeno en la solución. El área que se requiere es 1.013 m² para la instalación de la bomba generadora de microburbuja.

Figura 9.15. Ubicación del sistema de oxigenación

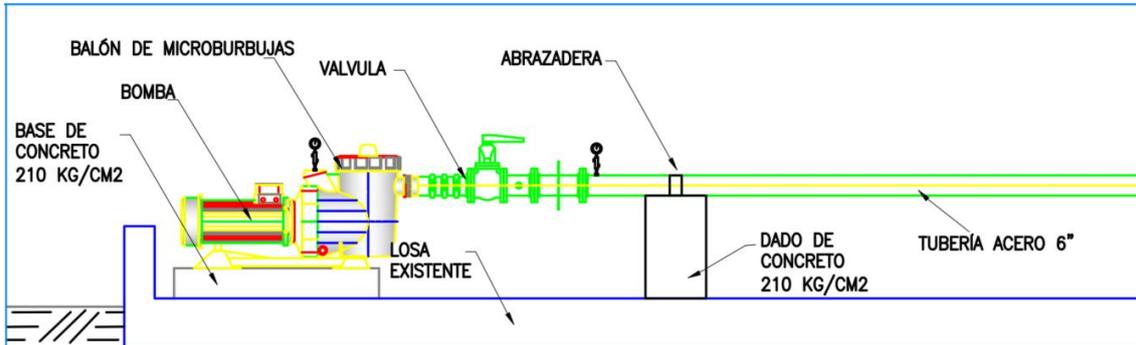


Fuente: Minsur, 2022.

La implementación del sistema de oxigenación para la solución barren comprende los siguientes equipos:

- Bomba de 20 a 60 HP
- Balón de microburbujas
- Válvula de bola
- Abrazadera
- Dado de concreto 210 kg/cm²
- Base de concreto 210 kg/cm² para el aislamiento de la Bomba
- Nanómetro
- Tubería acero 6"

Figura 9.16. Disposición de equipos



Fuente: Minsur, 2022.

En el Plano PL-PN-003, se muestra a nivel de planta la ubicación de la zona de instalación de equipos de oxigenación y tubería de 6"; así como, la vista en sección.

A. Actividades de construcción

➤ **Movilización de vehículos, maquinaria, equipos y personal**

Comprende el tránsito de vehículo para la movilización de personal; así como el tránsito de maquinaria para el traslado de materiales e insumos.

➤ **Trazo y replanteo de terreno**

El objetivo de esta actividad es marcar en el terreno con yeso la ubicación de la base de concreto, dado de concreto y recorrido de la tubería de acero.

➤ **Instalación de componente temporal**

No se instalará componentes temporales se hará uso de las instalaciones existente de la planta ADR.

➤ **Movimiento de tierras**

No se tendrá movimiento de tierras, el componente se encontrará sobre infraestructura existente.

➤ **Obras civiles**

Las obras civiles comprenden la habilitación de la malla de acero para conseguir un adecuado nivel y continuar con el vaciado de concreto, $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para los dados y base de concreto.

Las dimensiones de la base de concreto (sobre la cual estará ubicada la bomba) tiene un área de 1.013 m^2 y altura de 0.10 metros y dos dados de concretos con un área de 0.06 m^2 y altura de 0.5 metros para el soporte de la tubería de acero de 6".

➤ **Montaje de tuberías**

La tubería de acero 6" será trasladada al terreno con un camión y desmontada con una grúa para ser posicionados a lo largo de la losa de concreto existente y fijados con dos abrazaderas, el paso y cierre del flujo de aire estará accionada por una válvula de bola, como se muestra en la figura anterior.

➤ **Accesos**

El área del proyecto cuenta con accesos existentes ubicados alrededor de la Unidad Minera las cuales sirven para las operaciones propias de la Unidad Minera, estos accesos se encuentran constantemente en mantenimiento para las actividades propias de la Unidad y serán empleados como medio de acceso hacia la zona de instalación propuesta.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la construcción.

Tabla 9.23. Maquinarias, vehículos y equipos

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Construcción	- Vehículo menor	1
	- Grúa	1
	- Camión	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimados.

Tabla 9.24. Consumo de Combustibles

Construcción	Nº	Unidad	Gln/día	Días de Actividad	Sub Total (gln)	Sub Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	20	15	300	500
Grúa	1	gln	20	5	100	
Camión	1	gln	20	5	100	

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Consumo y Abastecimiento de Agua**

• **Consumo Industrial**

La actividad a realizar no requiere de consumo de agua industrial.

- **Consumo Humano**

El personal que laborará en estas actividades permanecerá en el campamento de la Unidad Minera Pucamarca, dicho campamento cuenta con baños, comedor y habitaciones, por lo que no será necesario proveer de agua adicional a la disponible en aquel campamento. En el área de trabajo se dotará de agua envasada en bidones como bebida para el personal que labore en el proyecto.

- **Materias primas e insumos**

Para la construcción de la base de concreto y dado de concreto se requiere de las siguientes materias primas e insumos.

Tabla 9.25. Volumen de concreto a requerir

Construcción	Cantidad	Área (m ²)	Altura(ml)	Volumen de Concreto (m ³)
Base de la Bomba	1	1.013	0.05	0.051
Dado de concreto	2	0.06	0.5	0.030
Total				0.081

Fuente: Minsur, 2022.

Tabla 9.26. Insumos y Aditivos

Insumos y/o aditivos	Unidad	Cantidad
Cemento	Bolsa	0.51
Arena gruesa	Kg	55.69
Piedra chancada	Kg	88.59
Agua	L	12.02

Fuente: MINSUR, 2022.

- **Volumen Estimado de Efluentes a Generarse**

- **Agua residual doméstica**

No se generarán efluentes domésticos ya que el personal corresponde a la UM y esta pernocta en los campamentos existentes y aprobados de la UM.

- **Aguas residuales industriales**

No se generarán aguas residuales industriales por la actividad.

- **Volumen Estimado de Residuos Sólidos a Generarse**

Los residuos sólidos a generarse corresponden a papel, cartones, metálicos, paños con aceite o grasas) durante la etapa de construcción, tal como se detalla a continuación.

Tabla 9.27. Generación Estimada de Residuos Sólidos

Tipo de Residuos	Nº Personas	Generación Residuos por Persona (kg/día)	Generación Residuos por Persona (kg/mes)	Periodo de Trabajo	Total (kg)
				(meses)	
Domésticos (papel, cartones, etc.)	8	0.63	18.9	1	151.2
Plásticos		0.03	0.90	1	7.2

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Número Estimado de Trabajadores**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se requerirá de un total de 8 trabajadores, el cual se detalla a continuación.

Tabla 9.28. Requerimiento de mano de obra por especialidad

Especialidad	Número
Peón	2
Técnico Albañil	1
Técnico Tubero	1
Operario	2
Ingenieros	2
Total	8

Fuente: MINSUR, 2022.

B. Operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación, se realizará la manipulación de la válvula de bola para la apertura y cierre del flujo de aire.

La actividad de mantenimiento preventivo comprende en la inspección visual para verificar el estado de la bomba, tubería, uniones, válvula de bola e instalaciones eléctricas.

El mantenimiento correctivo comprenderá de la reposición de tubería, uniones, válvula de bola e instalaciones eléctricas.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos por etapa**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la operación.

Tabla 9.29. Maquinarias, vehículos y equipos por etapa

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Operación y mantenimiento	- Vehículo menor	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimado.

Tabla 9.30. Consumo de Combustibles

Operación y Mantenimiento	Nº	Unidad	Gln/mes	Mes de Actividad	Total (gln)	Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	75	12	900	900

Fuente: Minsur, 2022.

C. Cierre

El cierre contempla el retiro de concreto, tubería de acero, bomba, válvula de bola e instalaciones eléctricas, y acondicionamiento del área intervenida a una condición similar a su estado original, tal como se detalla en el Capítulo 14. Plan de Cierre.

9.7.4. Ampliación de la sala de control en Planta ADR

9.7.4.1. Justificación Técnica

Se propone la ampliación de la sala de control de la planta ADR, mediante la habilitación de un segundo nivel, permitiendo un área adecuada para control de equipos de la planta ADR; esto amparándose, de forma referencial, en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM/DEM, **Inciso C.1 Numeral 12. Otros**, Modificaciones varias (ej. Tanques de combustibles, túneles, entre otros), cuyo impacto ambiental sea no significativo.

9.7.4.2. Descripción del Componente Propuesto

Actualmente dentro de la Planta ADR se tiene un solo contenedor en donde se encuentran instaladas las pantallas de control del sistema SCADA y también es punto de reunión del personal, se requiere independizar la sala de control con el área común de reuniones, con la finalidad de asegurar espacios adecuados para el personal y una operación exclusiva de la sala de control, ante ello se solicita instalar un nuevo contenedor de 20 pies de largo y 8 pies de ancho; el cual estará ubicado sobre el contenedor actual (20 pies) al interior de la Planta ADR. De esta manera el contenedor del primer piso se empleará como punto de reunión para cambio de guardia, coordinación, visualización de indicadores y almacenamiento de documentación operativa. El contenedor del 2do nivel será destinado para la operación de la sala de control de la Planta ADR, distribuyendo adecuadamente los monitores de visualización y equipamiento de oficina. Asimismo, el operador desde esta posición visualizará la zona de tanque barren, pozas y planta ADR garantizando una operación segura.

Para poder acceder a este 2do nivel de la Sala de Control se instalará una escalera y pasamanos la cual estará ubicada en el lado izquierdo del contenedor actual; el material será de acero estructural con medidas de acuerdo con la reglamentación actual vigente.

El segundo container tendrá como base el actual contenedor del primer piso y se realizará soldadura para colocar los topes y junta de los dos containeres a fin de brindar mayor estabilidad, estos trabajos serán realizados por una empresa especializada.

Asimismo, el contenedor contará con sistema de iluminación y tomacorrientes, cuya fuente de energía será suministrada desde el área de Planta y el área de Mantenimiento, MINSUR estará a cargo de la instalación eléctrica.

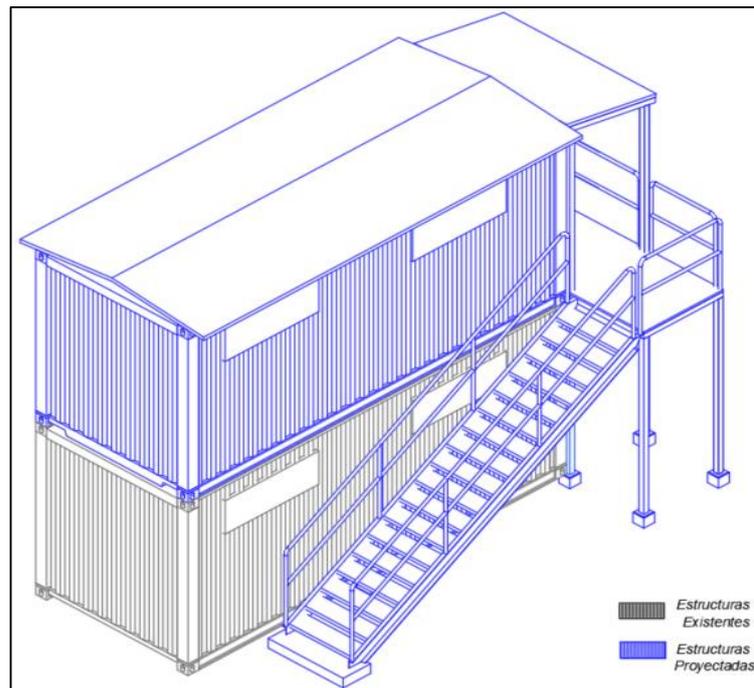
En el Plano PL-PLA-002, se muestra la vista de planta la Ampliación de la Sala de Control.

Tabla 9.31. Coordenadas de Ubicación de la ampliación de la sala de control

Vértice	Lado	Distancia	Coordenadas UTM WGS-84		Cota (m.s..n.m)	Área (m ²)	Perímetro (ml)
			Este	Norte			
A	A-B	6.00	414643.032	8 031 129.976	4234	14.76	16.92
B	B-C	2.46	414642.740	8 031 133.983			
C	C-D	6.00	414645.199	8 031 123.863			
D	D-A	2.46	414645.490	8 031129.856			

Fuente: MINSUR, 2022.

Figura 9.17. Ubicación de la sala de control



Fuente: MINSUR, 2022.

A. Actividades de construcción

➤ **Movilización de vehículos, maquinaria, equipos y personal**

Comprende el tránsito de vehículo menor y maquinaria para la movilización de personal y transporte del contenedor de 20 pies.

➤ **Trazo y replanteo de terreno**

El objetivo de esta actividad es marcar el terreno para la ubicación de los dados y losa de concreto para la base de la escalera y pasamano.

➤ **Instalación de componente temporal**

No se instalará componentes temporales se hará uso de las instalaciones existentes de la planta ADR.

➤ **Movimiento de tierras**

No se tendrá movimiento de tierras, el componente se encuentra sobre infraestructura existente.

➤ **Obras civiles**

Las obras civiles comprenden la habilitación de la malla de acero para conseguir un adecuado nivel y continuar con el vaciado de concreto, $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para los dados y losa de concreto, según los planos, se tomará los respectivos testigos de concreto para ser probados en un laboratorio y garantizar la resistencia requerida.

La base de la escalera y pasamanos serán instaladas sobre los pernos de anclaje embebidos sobre una losa de concreto de 0.585 m^2 con profundidad de 0.2 metros y seis dados de concreto cada dado de 0.09 m^2 con profundidad de 0.2 metros.

➤ **Montaje del container y escaleras**

Mediante el uso de una grúa hidráulica tipo plataforma será transportado el container y desmontado con el brazo telescópico en el segundo nivel sobre el container existente. La fijación del container será en las cuatro esquinas superiores del container del primer nivel unidos mediante soldadura.

El montaje de la escalera, pasadizo y pasamanos inicia con la instalación de seis columnas metálicas fijadas en los pernos de anclaje embebidos en los dados de concreto, continuando con la instalación del pasadizo fijados en las columnas metálicas, luego la instalación de la escalera fijada en los pernos de anclaje embebidos en la losa de concreto y culminando con la instalación de pasamanos, todas las uniones serán reforzadas con soldadura.

➤ **Instalaciones eléctricas**

Al interior del segundo container se instalará equipos de control scada, protección, medición e instalaciones eléctricas, el punto de alimentación será desde el tablero principal del container existente.

➤ **Accesos**

El área del proyecto cuenta con accesos existentes ubicados alrededor de la planta ADR las cuales sirven para las operaciones propias de la Unidad Minera, estos accesos se encuentran constantemente en mantenimiento para las actividades propias de la Unidad y serán empleados como medio de acceso hacia la sala de control.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la construcción.

Tabla 9.32. Maquinarias, vehículos y equipos

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Construcción	- Vehículo menor	1
	- Grúa	1
	- Camión	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimados.

Tabla 9.33. Consumo de Combustibles

Construcción	Nº	Unidad	Gln/día	Días de Actividad	Sub Total (gln)	Sub Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	20	15	300	500
Grúa	1	gln	20	5	100	
Camión	1	gln	20	5	100	

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Consumo y Abastecimiento de Agua**

• **Consumo Industrial**

La actividad a realizar no requiere de consumo de agua industrial.

• **Consumo Humano**

El personal que laborará en estas actividades permanecerá en el campamento de la Unidad Minera Pucamarca, dicho campamento cuenta con baños, comedor y habitaciones, por lo que no será necesario proveer de agua adicional a la disponible en aquel campamento. En el área de trabajo se dotará de agua envasada en bidones como bebida para el personal que labore en el proyecto.

• **Materias primas e insumos**

En general, para instalación de la escalera, pasamanos y soportes metálicos se necesita una losa y seis dados de concreto.

Tabla 9.34. Volumen de concreto

Construcción	Cantidad	Área (m ²)	Altura(ml)	Volumen de Concreto (m ³)
Losa de concreto	1	0.585	0.2	0.120
Dado de concreto	6	0.540	0.2	0.110
TOTAL				0.023

Fuente: Minsur, 2022.

Tabla 9.35. Insumos y Aditivos

Insumos y/o aditivos	Unidad	Cantidad
Cemento	Bolsa	1.41
Arena gruesa	Kg	154.69
Piedra chancada	Kg	246.09
Agua	LT	33.40

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Volumen Estimado de Efluentes a Generarse**

• **Agua residual doméstica**

Para llevar a cabo las actividades de construcción no se habilitarán campamentos, ya que se emplearán las instalaciones existentes en la Unidad Minera Pucamarca.

• **Aguas residuales industriales**

No se va a generar aguas residuales por la actividad.

• **Aguas residuales industriales**

No se generarán aguas residuales industriales por la actividad.

➤ **Volumen Estimado de Residuos Sólidos a Generarse**

Los residuos sólidos a generarse corresponden a papel, plástico, tal como se detalla a continuación.

Tabla 9.36. Generación Estimada de Residuos Sólidos

Tipo de Residuos	Nº Personas	Generación Residuos por Persona (kg/día)	Generación Residuos por Persona (kg/mes)	Periodo de Trabajo	Total (kg)
				(meses)	
Domésticos (papel, cartones, etc.)	8	0.63	18.9	1	151.2
Plásticos		0.03	0.90	1	7.2

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Número Estimado de Trabajadores**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se requerirá de un total de 8 trabajadores, el cual se detalla a continuación.

Tabla 9.37. Requerimiento de mano de obra por especialidad

Especialidad	Número
Peón	2
Técnico Albañil	1
Técnico Tubero	1
Operario	2
Ingenieros	2
Total	8

Fuente: MINSUR, 2022.

B. Operación y mantenimiento

La etapa de operación consta en la maniobra de los equipos de control, scada, protección y medición. La actividad de mantenimiento preventivo comprende en la inspección visual y con termografía para detectar puntos calientes con una frecuencia Anual.

El mantenimiento correctivo comprenderá de la reposición de equipos eléctricos, control, scada y cambio de cables eléctricos.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos por etapa**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la operación.

Tabla 9.38. Maquinarias, vehículos y equipos por etapa

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Operación y mantenimiento	- Vehículo menor	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimado.

Tabla 9.39. Consumo de Combustibles

Operación y Mantenimiento	Nº	Unidad	Gln/mes	Mes de Actividad	Total (gln)	Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	75	12	900	900

Fuente: Minsur, 2022.

C. Cierre

El cierre del container, equipos de control, scada, protección y medición e instalaciones eléctricas, y acondicionamiento del área intervenida a condiciones similares a su estado original, tal como se detalla en el Capítulo 14. Plan de Cierre.

9.7.5. Nuevo almacén de materiales en Planta ADR

9.7.5.1. Justificación Técnica

Se requiere contar con un ambiente adecuado para el almacén de materiales y herramientas necesarios para la operación de la Planta ADR, esto amparándose, de forma referencial, en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM/DEM, que en su inciso C.1, numeral 22 “Almacenes”, señala que es posible la adición de este tipo de componentes auxiliares con una extensión y/o capacidad no mayor o igual al 20% de lo aprobado.

Es importante mencionar que el almacén de materiales propuesto ocupará un área de 29.0 m². Se precisa que el total de áreas por almacenes hasta la Segunda MEIA de la UM Pucamarca es de 7541.14 m² (100%), y el acumulado de áreas por este componente propuesto es de 9.27%, muy por debajo de lo establecido en la R.M. No. 120-2014-MEM/DEM.

Tabla 9.40. Áreas de almacenes

Componente de la UM	MEIA Pucamarca (m ²)	1er ITS - 1era MEIA (m ²)	2do ITS - 2da MEIA (m ²)	Cuarto ITS (m ²)	6to ITS (Nuevo almacén de materiales en Planta ADR) (m ²)	Total acumulado por ITS (m ²)
Almacenes	7541.14	463.9	127.8	78.75	29.0	699.45
%	100%			9.27%		

Fuente: MINSUR, 2022.

9.7.5.2. Descripción del componente

El almacén propuesto consiste en un contenedor de 40 pies de largo por 8 pies de ancho; en el cual se guardarán herramientas y materiales que requiere el personal para la ejecución de sus tareas dentro del proceso en Planta. Este nuevo contenedor estaría ubicado a espaldas del almacén de reactivos existente y aprobado, sobre terreno debidamente señalado y delimitado cumpliendo con los estándares de orden y limpieza de la unidad minera. El contenedor contará con sistema de iluminación, cuya fuente de energía será suministrada desde el área de Planta.

Entre los principales materiales y herramientas que se almacenarán se tiene: Llaves mixtas, herramientas en general; materiales de refinería como lonas, crisoles, lingoteras, acoples dixón, mangueras, entre otros relacionados a la necesidad de la Unidad Minera Pucamarca, dicho contenedor estaría debidamente señalado, delimitado, cumpliendo todos los estándares de orden y limpieza de la unidad minera.

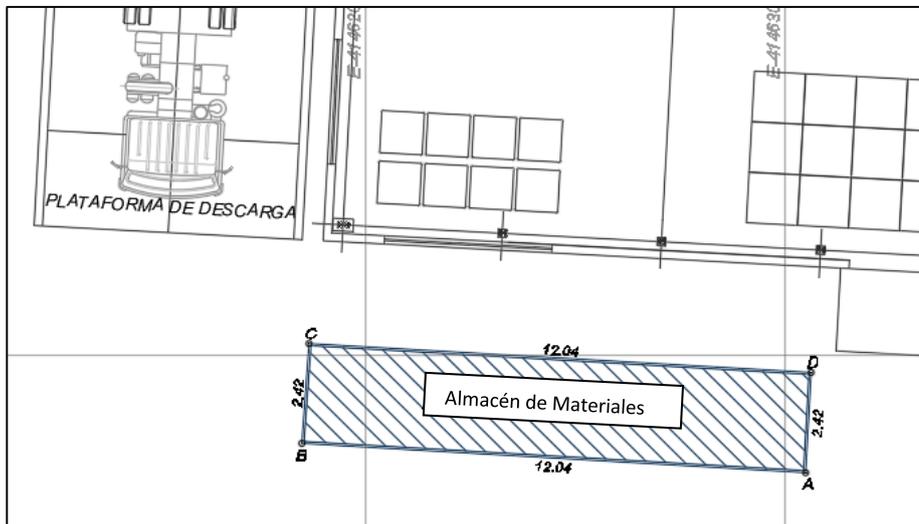
Tabla 9.41. Vértices del almacén propuesto

Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 19S		Altitud (msnm)	Área (m ²)	Perímetro ml
	Este	Norte			
A	414630.489	8 031 077.174		29.00	29.00
B	414618.478	8 031 077.879			
C	414618.649	8 031 080.284			
D	414630.620	8 031 079.588			

Fuente: MINSUR, 2022.

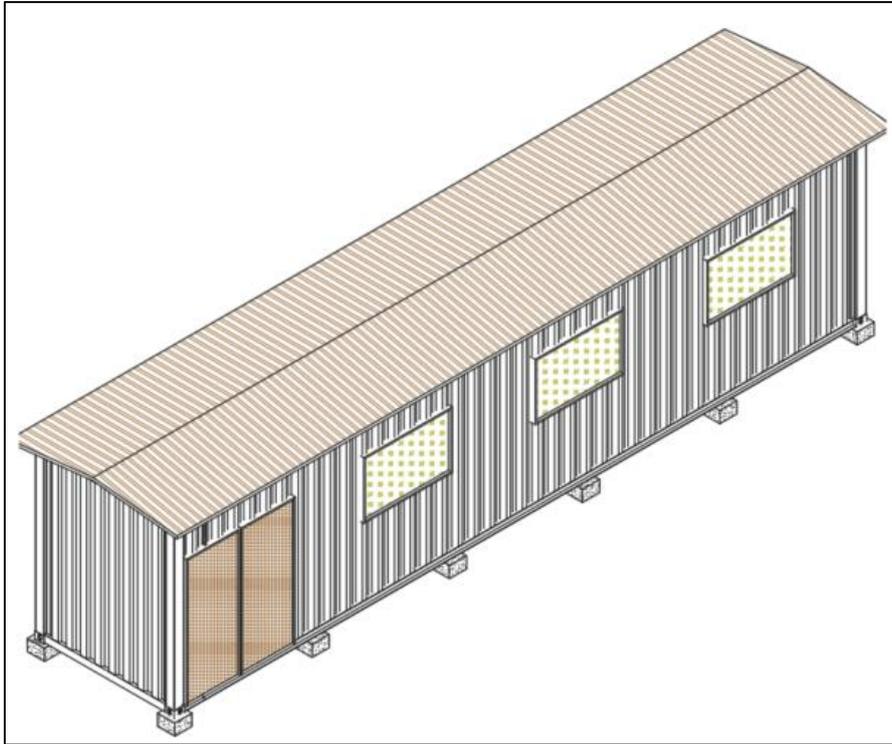
En el Plano PL-PLA-005, se muestra el detalle del almacén con vista en planta a nivel de factibilidad.

Figura 9.18. Almacén de Materiales



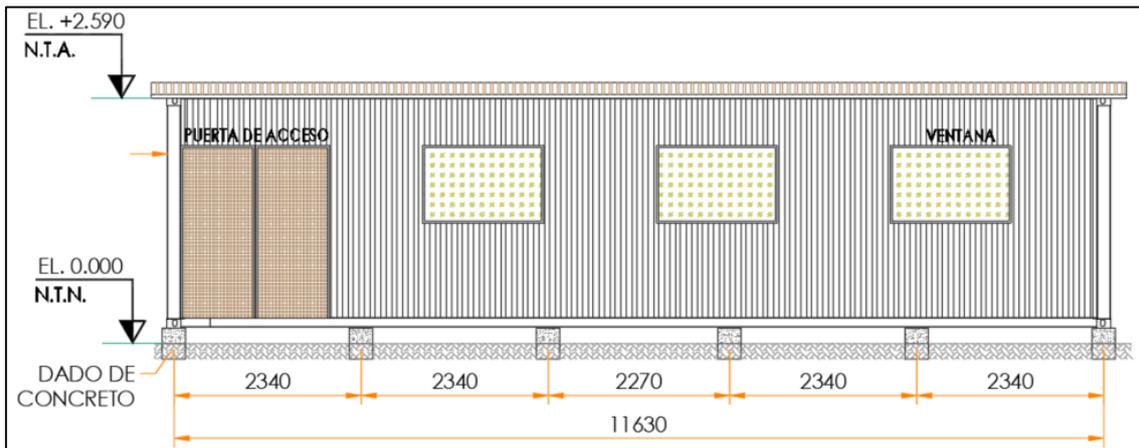
Fuente: MINSUR, 2022.

Figura 9.19. Container para Almacén de Materiales



Fuente: MINSUR, 2022.

Figura 9.20. Vista frontal-Sección del terreno



Fuente: MINSUR, 2022.

En el Plano PL-PLA-005, se muestra la vista de planta la Ampliación de la Sala de Control.

A. Actividades de construcción

 ➤ **Movilización de vehículos, maquinaria, equipos y personal**

Comprende el tránsito de vehículo menor y maquinaria para la movilización de personal y transporte del contenedor de 40 pies.

 ➤ **Trazo y replanteo de terreno**

El objetivo de esta actividad es marcar sobre el terreno nivelado, la ubicación de los dados de concreto. El área se encuentra dentro de las instalaciones de la Planta ADR.

 ➤ **Instalación de componente temporal**

No se instalará componentes temporales, se hará uso de las instalaciones existente de la planta ADR.

 ➤ **Movimiento de tierras**

Para esta actividad se realizará excavaciones para la instalación de 12 dados de concretos o pedestal con barreno, pico y pala. Luego de realizar esta actividad, el material excedente será trasladado al DDN.

Tabla 9.42. Volumen de excavación y relleno

Construcción	Cantidad	Área (m ²)	Altura(ml)	Volumen de Concreto (m ³)	Corte (m ³)	Relleno (m ³)	Material excedente(m ³)
Dado de concreto	12	0.9	0.40	0.43	0.22	0.01	0.21
Total				0.43	0.22	0.01	0.21

Fuente: Minsur, 2022.

 ➤ **Obras civiles**

Las obras civiles comprenden con la habilitación de pedestales de la malla de aceros para conseguir un adecuado nivel y continuar con el vaciado de concreto, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para los dados de concreto.

Se instalará doce dados de concretos o pedestales, cada dado tiene un área de 0.09 m^2 con profundidad de 0.2 metros bajo nivel de terreno y 0.2 metros de altura por encima del terreno.

Estos dados de concreto estarán embebidos en el terreno natural y compactados de forma manual.

 ➤ **Montaje del container**

Mediante el uso de una grúa hidráulica tipo plataforma será trasportado el container y desmontado con el brazo telescópico sobre los dados de concreto. La fijación del container será dará con su propio peso.

➤ **Instalaciones eléctricas**

En el container se realizará instalaciones eléctricas para la iluminación interior, el punto de alimentación será desde el tablero más cercado de la planta ADR.

➤ **Accesos**

El área del proyecto cuenta con accesos existentes ubicados alrededor de la Planta ADR, las cuales sirven para las operaciones propias de la Unidad Minera, estos accesos se encuentran constantemente en mantenimiento para las actividades propias de la Unidad y serán empleados como medio de acceso hacia el nuevo almacén de la Planta ADR.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la construcción.

Tabla 9.43. Maquinarias, vehículos y equipos

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Construcción	- Vehículo menor	1
	- Grúa	1
	- Camión	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimados.

Tabla 9.44. Consumo de Combustibles

Construcción	Nº	Unidad	Gln/día	Días de Actividad	Sub Total (gln)	Sub Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	20	5	100	300
Grúa	1	gln	20	5	100	
Camión	1	gln	20	5	100	

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Consumo y Abastecimiento de Agua**

• **Consumo Industrial**

La actividad a realizar no requiere de consumo de agua industrial.

• **Consumo Humano**

El personal que laborará en estas actividades permanecerá en el campamento de la Unidad Minera Pucamarca, dicho campamento cuenta con baños, comedor y habitaciones, por lo que no será necesario proveer de agua adicional a la disponible en el campamento. En el área de

Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la
 Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

trabajo se dotará de agua envasada en bidones como bebida para el personal que labore en el proyecto.

- **Materias primas e insumos**

Para la construcción de dados de concreto, se requerirá de los siguientes insumos.

Tabla 9.45. Insumos

Insumos y/o aditivos	Unidad	Cantidad
Cemento	Bolsa	1.35
Arena gruesa	Kg	148.50
Piedra chancada	Kg	236.25
Agua	LT	32.06

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Volumen Estimado de Efluentes a Generarse**

- **Agua residual doméstica**

No se generarán efluentes domésticos ya que el personal corresponde a la UM y pernocta en los campamentos existentes y aprobados.

- **Aguas residuales industriales**

No se generarán aguas residuales industriales por la actividad.

➤ **Volumen Estimado de Residuos Sólidos a Generarse**

Los residuos sólidos a generarse en la etapa de operación corresponden a papel, tal como se detalla a continuación.

Tabla 9.46. Generación Estimada de Residuos Sólidos

Tipo de Residuos	Nº Personas	Generación Residuos por Persona (kg/día)	Generación Residuos por Persona (kg/mes)	Periodo de Trabajo	Total (kg)
				(meses)	
Domésticos (papel, cartones, etc.)	7	0.63	18.9	1	132,3
Plásticos		0.03	0.90	1	6.3

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Número Estimado de Trabajadores**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se requerirá de un total de 7 trabajadores, el cual se detalla a continuación.

Tabla 9.47. Requerimiento de mano de obra por especialidad

Especialidad	Número
Peón	2
Técnico Albañil	2
Operario	1
Ingenieros	2
Total	7

Fuente: MINSUR, 2022.

B. Operación y mantenimiento

La etapa de operación consta en el almacenamiento de material diversos de la Planta ADR, se realizará el mantenimiento y ordenamiento del almacén.

➤ Maquinarias, vehículos y equipos por etapa

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la operación.

Tabla 9.48. Maquinarias, vehículos y equipos por etapa

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Operación y mantenimiento	- Vehículo menor	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ Consumo de Combustibles y Lubricantes

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimado.

Tabla 9.49. Consumo de Combustibles

Operación y Mantenimiento	Nº	Unidad	Gln/mes	Mes de Actividad	Total (gln)	Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	75	12	900	900

Fuente: Minsur, 2022.

C. Cierre

El cierre del nuevo almacén de materiales de la Planta ADR comprende del retiro del container de 40 pies, dados de concreto y acondicionamiento del área intervenido a una condición similar a su estado original, tal como se detalla en el Capítulo 14. Plan de Cierre.

9.7.6. Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en Planta de tratamiento del río Azufre.

9.7.6.1. Justificación Técnica

Se requiere contar con una zona de vestuario para el personal y un ambiente adecuado para el almacén de materiales y herramientas propios para la operación de la Planta de tratamiento del río Azufre; esto amparándose, de forma referencial, en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM/DEM, **Inciso C.1. Numeral 22. Almacenes**, Adición o modificación no mayor o igual al 20 % de su extensión y/o capacidad aprobada, reubicación.

La planta Azufre actualmente no cuenta con facilidades en el mismo punto de trabajo para el almacenamiento de materiales y vestuario del personal; teniendo que hacer uso de las facilidades de la Planta ADR y/o Lixiviación lo que origina tiempos de desplazamientos. A fin de brindar una mayor flexibilidad en la operación de forma segura y de manera oportuna, se propone la instalación de un contenedor de almacenamiento de materiales y para vestuario.

Es importante mencionar que contenedor de almacenamiento de materiales y vestuario propuesto ocupará un área de 31.42 m². Se precisa que el total de áreas por almacenes hasta la Segunda MEIA de la UM Pucamarca es de 7541.14 m² (100%), y el acumulado de áreas por este componente propuesto es de 9.27%, muy por debajo de lo establecido en la R.M. No. 120-2014-MEM/DEM.

Tabla 9.50. Áreas de almacenes

Componente de la UM	MEIA Pucamarca (m ²)	1er ITS - 1era MEIA (m ²)	2do ITS - 2da MEIA (m ²)	Cuarto ITS (m ²)	6to ITS (Nuevo almacén de materiales en Planta ADR) (m ²)	Total acumulado por ITS (m ²)
Almacenes	7541.14	463.9	127.8	78.75	29.0* 31.42**	730.87
%	100%			9.69%		

Fuente: MINSUR, 2022.

*: Área ocupada por el Almacén propuesto en el ítem 9.7.5.

** : Área a ocupar por los contenedores propuestos en el presente ítem.

9.7.6.2. Descripción del Componente Propuesto

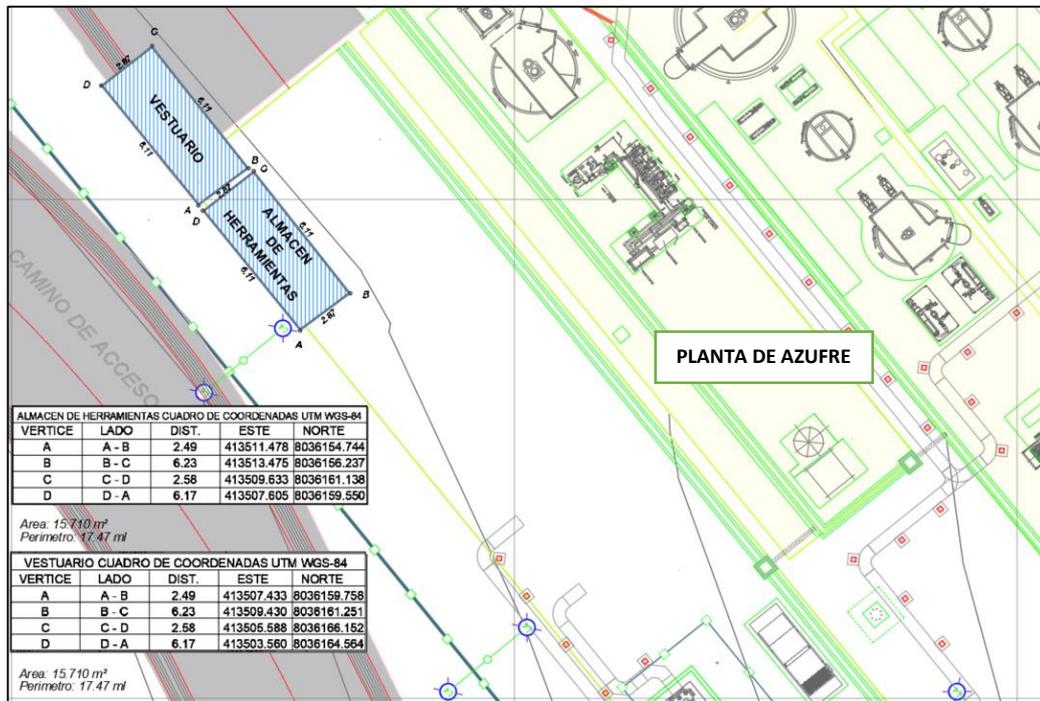
El almacén de materiales consistirá en un contenedor de 20 pies de largo por 8 pies de ancho; en el cual se guardarán herramientas y materiales que requiere el personal para la ejecución de sus tareas dentro del proceso en Planta de tratamiento del río Azufre. Este nuevo contenedor estaría ubicado al lado derecho de la plataforma de ingreso a la Planta de Azufre (dentro del cerco perimétrico) e instalado sobre terreno debidamente señalado y delimitado cumpliendo con los estándares de orden y limpieza de la unidad minera.

Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la
 Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

Por otro lado, el vestuario consistirá en un contenedor de 20 pies de largo por 8 pies de ancho; en el cual se instalarán lockers para que el personal guarde sus pertenencias, bancas y sillón de descanso. Este nuevo contenedor estaría ubicado también al lado derecho de la plataforma de ingreso a la Planta de Azufre (dentro del cerco perimétrico) e instalado sobre terreno debidamente señalado y delimitado cumpliendo con los estándares de orden y limpieza de la unidad minera.

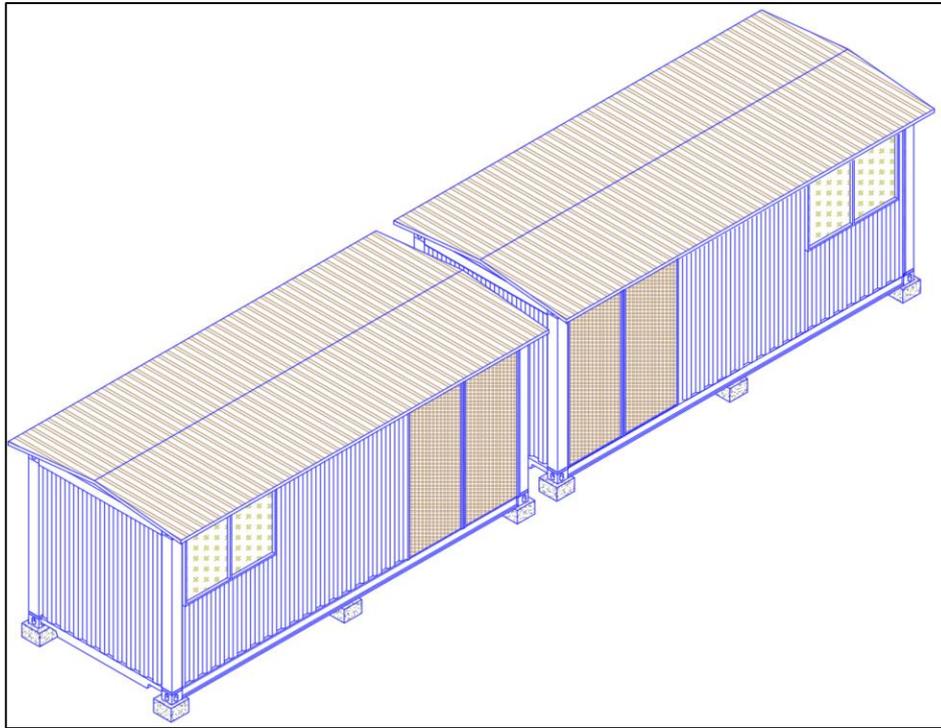
Ambos contenedores contarán con sistema de iluminación, cuya fuente de energía será suministrada desde el área de Planta Azufre y el área de Mantenimiento de MINSUR estará a cargo de la instalación eléctrica.

Figura 9.21. Coordenadas ubicación del almacén de materiales y vestuario



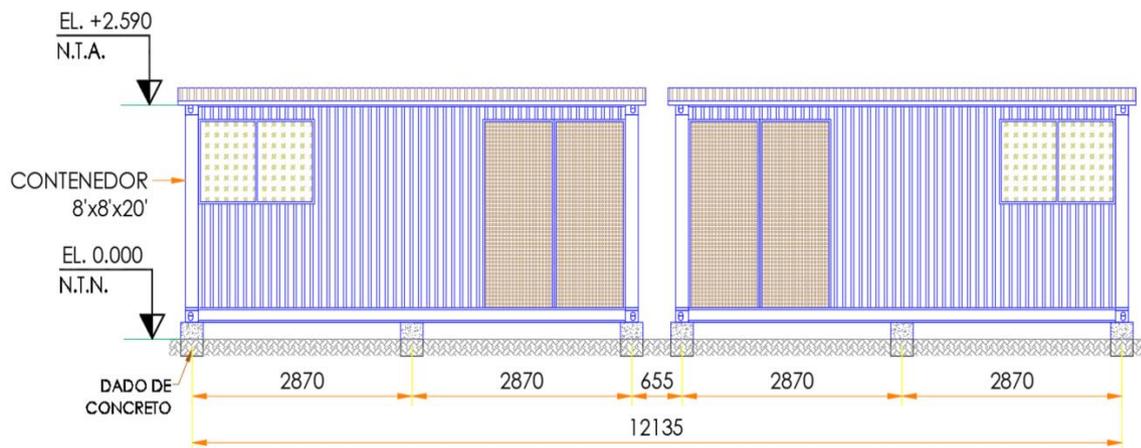
Fuente: MINSUR, 2022.

Figura 9.22. Container para almacén de materiales



Fuente: MINSUR, 2022.

Figura 9.23. Vista frontal-Sección del terreno



En el Plano PL-PLA-006, se muestra la vista de planta y detalle de la Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en Planta de tratamiento del río Azufre.

A. Actividades de construcción

 ➤ **Movilización de vehículos, maquinaria, equipos y personal**

Comprende el tránsito de vehículo menor y maquinaria para la movilización de personal y transporte de dos contenedores de 20 pies.

 ➤ **Trazo y replanteo de terreno**

El objetivo de esta actividad es marcar sobre el terreno nivelado, la ubicación de los dados de concreto. Se precisa que el área propuesta se encuentra dentro de las instalaciones de la Planta del río azufre en la Segunda MEIA Pucamarca.

 ➤ **Instalación de componente temporal**

No se instalará componentes temporales se hará uso de las instalaciones existente de la planta del río Azufre existente.

 ➤ **Movimiento de tierras**

Para esta actividad se realizarán excavaciones para la instalación de 12 dados de concretos o pedestal con barreno, pico y pala. Luego de realizar esta actividad, el material excedente será trasladado al Depósito de Desmonte Norte aprobado.

Tabla 9.51. Volumen de excavación y relleno

Construcción	Cantidad	Área (m ²)	Altura(ml)	Volumen de Concreto (m ³)	Corte (m ³)	Relleno (m ³)	Material excedente(m ³)
Dado de concreto	12	0.9	0.40	0.43	0.22	0.01	0.21
TOTAL				0.43	0.22	0.01	0.21

Fuente: Minsur, 2022.

 ➤ **Obras civiles**

Las obras civiles comprenden con la habilitación de dados de concreto o pedestales de la malla de aceros para conseguir un adecuado nivel y continuar con el vaciado de concreto, $f'c= 210$ kg/cm², según los planos, se tomará los respectivos testigos de concreto para ser probados en un laboratorio y garantizar la resistencia requerida

Se instalará doce dados de concretos o pedestales, cada dado tiene un área de 0.09 m² con profundidad de 0.2 metros bajo nivel de terreno y 0.2 metros de altura por encima del terreno.

Estos dados de concreto estarán embebidos en el terreno natural y compactados de forma manual.

➤ **Montaje del container**

Mediante el uso de una grúa hidráulica tipo plataforma será transportado el container y desmontado con el brazo telescópico sobre los dados de concreto. La fijación del container se dará por la fuerza perpendicular de su peso hacia el terreno.

➤ **Instalaciones eléctricas**

En los dos contenedores se realizará instalaciones eléctricas para la iluminación interior, el punto de alimentación será desde el tablero más cercado de la Planta del río Azufre.

➤ **Accesos**

El área cuenta con accesos existentes los cuales sirven para las operaciones propias de la Unidad Minera, estos accesos se encuentran constantemente en mantenimiento para las actividades propias de la Unidad y serán empleados como medio de acceso hacia la nueva zona de vestuario y almacén de materiales en la planta de Azufre.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la construcción.

Tabla 9.52. Maquinarias, vehículos y equipos

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Construcción	- Vehículo menor	1
	- Grúa	1
	- Camión	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimados.

Tabla 9.53. Consumo de Combustibles

Construcción	Nº	Unidad	Gln/día	Días de Actividad	Sub Total (gln)	Sub Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	20	5	100	300
Grúa	1	gln	20	5	100	
Camión	1	gln	20	5	100	

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Consumo y Abastecimiento de Agua**

• **Consumo Industrial**

La actividad a realizar no requiere de consumo de agua industrial.

- **Consumo Humano**

El personal que laborará en estas actividades permanecerá en el campamento de la Unidad Minera Pucamarca, dicho campamento cuenta con baños, comedor y habitaciones, por lo que no será necesario proveer de agua adicional a la disponible en aquel campamento. En el área de trabajo se dotará de agua envasada en bidones como bebida para el personal que labore en el proyecto.

- **Materias primas e insumos**

Para la instalación de los dados de concreto se requiere de los siguientes insumos:

Tabla 9.54. Insumos y Aditivos

Insumos y/o aditivos	Unidad	Cantidad
Cemento	Bolsa	1.35
Arena gruesa	Kg	148.50
Piedra chancada	Kg	236.25
Agua	LT	32.06

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Volumen Estimado de Efluentes a Generarse**

- **Agua residual doméstica**

No se generarán efluentes domésticos ya que el personal corresponde a la UM y pernocta en los campamentos existentes y aprobados de la UM.

- **Aguas residuales industriales**

No se generarán aguas residuales industriales por la actividad.

➤ **Volumen Estimado de Residuos Sólidos a Generarse**

Los residuos sólidos a generarse se detallan a continuación.

Figura 9.24. Generación Estimada de Residuos Sólidos

Tipo de Residuos	Nº Personas	Generación Residuos por Persona (kg/día)	Generación Residuos por Persona (kg/mes)	Periodo de Trabajo	Total (kg)
				(meses)	
Domésticos (papeles, cartón, etc)	7	0.63	18.9	1	132.3

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Número Estimado de Trabajadores**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se requerirá de un total de 7 trabajadores, el cual se detalla a continuación.

Tabla 9.55. Requerimiento de mano de obra por especialidad

Especialidad	Número
Peón	2
Técnico Albañil	2
Operario	1
Ingenieros	2
Total	7

Fuente: MINSUR, 2022.

B. Operación y mantenimiento

La etapa de operación consta en el uso de la nueva zona de vestuario y almacén de materiales en la Planta de Azufre; así como, la realización de mantenimiento y limpieza de los contenedores.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos por etapa**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la operación.

Tabla 9.56. Maquinarias, vehículos y equipos por etapa

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Operación y mantenimiento	- Vehículo menor	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimado.

Tabla 9.57. Consumo de Combustibles

Operación y Mantenimiento	Nº	Unidad	Gln/mes	Mes de Actividad	Total (gln)	Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	75	12	900	900

Fuente: Minsur, 2022.

C. Cierre

El cierre de la nueva zona de vestuario y almacén de materiales en Planta del río Azufre comprende del retiro de dos contenedores de 20 pies, dados de concreto y acondicionamiento del área intervenida a una condición similar a su estado original, tal como se detalla en el Capítulo 14. Plan de Cierre.

9.7.7. Nueva Plataforma COMIN

9.7.7.1. Justificación Técnica

La UM Pucamarca plantea la habilitación de un área denominada Plataforma COMIN, con la finalidad de tener un ambiente habilitado para almacenar diversos materiales de construcción del PAD de Lixiviación; esto amparándose, de forma referencial, en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM/DEM, **Inciso C.1 Numeral 12. Otros**, Modificaciones varias (ej. Tanques de combustibles, túneles, entre otros), cuyo impacto ambiental sea no significativo.

9.7.7.2. Descripción del componente

El componente tiene un área aproximada de 3375.55 m² (0.34 ha), con una delimitación perimetral natural de 249.60 ml. En el Plano PL-PO-002, se muestra su emplazamiento. En la siguiente tabla se detalla las coordenadas de ubicación:

Tabla 9.58. Coordenadas ubicación de la Plataforma COMIN

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84			Lado	Distancia (M)
	ESTE	NORTE	COTA		
1	414009.80	8030839.90	4287.40	1 - 2'	32.32
2	414038.10	8030855.50	4281.90	2'-3	20.62
3	414057.60	8030848.80	4280.40	3'-4	45.11
4	414102.70	8030849.80	4274.90	4'-5	43.30
5	414105.60	8030806.60	4280.00	5'-6	29.51
6	414076.30	8030803.10	4284.30	6'-7	32.18
7	414047.00	8030816.40	4286.10	7'-8	10.61
8	414036.40	8030816.80	4287.40	8'-9	22.28
9	414017.50	8030828.60	4288.00	9'-1	13.67
Perímetro Total (m)					249.60
Área Total (m²)					3375.55

Fuente: MINSUR, 2020.

Figura 9.25. Poligonal de la Plataforma COMIN



Fuente: MINSUR, 2020.

A. Actividades de construcción

➤ **Movilización de vehículos, maquinaria, equipos y personal**

Comprende el tránsito de vehículo menor para la movilización de personal; para la delimitación perimetral del terreno.

➤ **Retiro de Cobertura vegetal**

Se realizará el retiro de cobertura vegetal escasa presente en el área (escasa vegetación de pajonal de puna).

➤ **Trazo y replanteo de terreno**

El objetivo de esta actividad es marcar en el terreno la delimitación natural con yeso.

➤ **Accesos**

El área del proyecto cuenta con accesos existentes ubicados alrededor de la Unidad Minera las cuales sirven para las operaciones propias de la Unidad Minera, estos accesos se encuentran constantemente en mantenimiento para las actividades propias de la Unidad y serán empleados como medio de acceso hacia la plataforma COMIN.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la construcción.

Tabla 9.59. Maquinarias, vehículos y equipos

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Construcción	- Vehículo menor	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimados.

Tabla 9.60. Consumo de Combustibles

Construcción	Nº	Unidad	Gln/día	Días de Actividad	Sub Total (gln)	Sub Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	0.5	5	2.5	2.5

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Consumo y Abastecimiento de Agua**

• **Consumo Industrial**

La actividad a realizar no requiere de consumo de agua industrial.

• **Consumo Humano**

El personal que laborará en estas actividades permanecerá en el campamento de la Unidad Minera Pucamarca, dicho campamento cuenta con baños, comedor y habitaciones, por lo que no será necesario proveer de agua adicional a la disponible en aquel campamento. En el área de trabajo se dotará de agua envasada en bidones como bebida para el personal que labore en el proyecto.

• **Materias primas e insumos**

Para habilitar la delimitación natural, se utilizará yeso para un perímetro de 249.60 ml requiriéndose un volumen 62.4 m³ en la etapa de construcción.

Tabla 9.61. Insumos

Construcción	Área (m ²)	Longitud(ml)	Volumen de Tierra (m ³)
Yeso	0.25	249.60	62.4
Total			62.4

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Volumen Estimado de Efluentes a Generarse**

• **Agua residual doméstica**

No se generarán efluentes domésticos ya que el personal corresponde a la UM y pernocta en los campamentos existentes y aprobados.

- **Aguas residuales industriales**

No se generarán aguas residuales industriales por la actividad.

- **Volumen Estimado de Residuos Sólidos a Generarse**

No se prevé la generación de residuos sólidos durante la habilitación de la plataforma.

- **Número Estimado de Trabajadores**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se requerirá de un total de 4 trabajadores, el cual se detalla a continuación.

Tabla 9.62. Requerimiento de mano de obra por especialidad

Especialidad	Número
Peón	1
Operario	1
Ingenieros	2
Total	4

Fuente: MINSUR, 2022.

B. Operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación, se realizarán trabajos puntuales y de corta duración, que comprende en el traslado de materiales de construcción del PAD de Lixiviación.

- **Maquinarias, vehículos y equipos por etapa**

A continuación, se detalla el número de equipos y maquinaria a emplear durante la operación.

Tabla 9.2. Maquinarias, vehículos y equipos por etapa

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Operación y mantenimiento	- Camión	1
	- Grúa	1
	- Vehículo menor	1

Fuente: Minsur, 2022.

- **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes estimado.

Tabla 9.63. Consumo de Combustibles

Operación y Mantenimiento	Nº	Unidad	Gln/mes	Mes de Actividad	Total (gln)	Total (gln)
Camión	1	gln	200	12	2400	2646
Grúa	1	gln	20	12	240	
Vehículo menor	1	gln	0.5	12	6	

Fuente: Minsur, 2022.

Tabla 9.64. Consumo de Aceites

Operación y Mantenimiento	Unidad	Unidad/mes	Meses de Actividad	Total (kg)
Grasa EP-2	kg	1	12	12
Aceite de Motor	gln	4	12	48

Fuente: Minsur, 2022.

C. Cierre

El cierre de la plataforma implica actividades de retiro de los materiales diversos almacenados y limpieza del terreno intervenido a una condición similar a su estado original, tal como se detalla en el Capítulo 14. Plan de Cierre.

9.7.8. Instalación de casetas de Monitoreo Geotécnico (GeoMos)

9.7.8.1. Justificación Técnica

Se requiere realizar la instalación y reubicación de casetas de Monitoreo en el DDN, PAD y Tajo Checocollo; esto amparándose, de forma referencial, en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM/DEM, **inciso C.1. Numeral 12.** Otros. Modificaciones varias (ej. Tanques de combustibles, túneles, entre otros), cuyo impacto ambiental sea no significativo.

Se propone la reubicación de 03 casetas con el sistema de monitoreo GeoMos (aprobadas mediante Resolución Directoral No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR) y la adición de 02 casetas más, ello permitirá el monitoreo de la estabilidad física y verificar si hay variación en el tiempo en las zonas de interés (DDN, PAD y Tajo Checocollo). Con el sistema de GeoMos, se contará con una estación robotizada y automatizada. Esto es una ventaja ya que se puede tener data continua y se puede evitar el tener errores humanos y de precisión, así como evitar la exposición de personas en las zonas de trabajo.

9.7.8.2. Descripción de las Casetas de Monitoreo (GeoMos)

Se propone la reubicación de tres (03) casetas aprobadas en el Primer ITS de la Segunda MEIA Pucamarca (aprobadas mediante Resolución Directoral No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR), y la adición de dos (02) casetas de monitoreo de GeoMos más. Las casetas se encontrarán ubicadas en una zona contigua al Depósito de Desmonte Norte (DDN), periferia del tajo Checocollo y al norte del PAD de lixiviación. Las coordenadas de referencia de cada caseta son indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 9.65. Ubicación de las casetas para el sistema de Monitoreo de GeoMos

Componente Minero a Monitorear	Nombre de la caseta	Coordenadas UTM WGS-84 Aprobados			Coordenadas UTM WGS-84 Propuestos		
		Este (m)	Norte (m)	Cota (m)	Este (m)	Norte (m)	Cota (m)
		Depósito de Desmonte Norte	Caseta 01*	413 791	8 028 164	4293	413385.47
Tajo Checocollo	Caseta 02*	414 319	8 029 365	4428	414479.17	8029637.49	4420.00
	Caseta 04**	-	-	-	414935.25	8029145.80	4445.00
Pad de Lixiviación	Caseta 03*	414 333	8 030 839	4294	414315.28	8030851.61	4292.74
	Caseta 05**			-	414653.87	8031294.23	4211.50

Fuente: MINSUR, 2022.

*: Casetas de Monitoreo de GeoMos aprobadas en el Primer ITS de la Segunda MEIA Pucamarca (Resolución Directoral No. 0113-2019-SENACE-PE/DEAR) y las cuales se reubicarán.

** : Casetas de Monitoreo de GeoMos nuevas.

Figura 9.26. Ubicación de casetas reubicadas y nuevas



Fuente: MINSUR, 2022.

El área prevista para las casetas es de aproximadamente 16 m² cada una, esta zona será habilitada con una losa de concreto para la instalación de un container donde se ubicará el tablero de control y pararrayo.

En el Plano PL-GEO-002, se muestra la distribución en planta y sección de las casetas propuestas.

A. Actividades de Construcción

A continuación, se describen las principales actividades constructivas para las casetas del sistema de monitoreo de GeoMos.

➤ **Movimiento de tierras**

Esta actividad consiste en la remoción del material no apropiado para la cimentación de los equipos a instalar. La remoción del terreno se realizará para encontrar un suelo de fundación firme. Los volúmenes preliminares de corte de material inadecuado son presentados en la siguiente tabla.

Tabla 9.66. Volumen de Remoción de Tierras

Componente	Área (m ²)	Cantidad	Superficie Total		Profundidad (m)	Volumen de Tierra (m ³)
			(m ²)	(Ha)		
Área de Caseta	9	5	45	0.0045	0.8	36.0
TOTAL			45	0.0045	-	36.0

Fuente: Minsur, 2022.

El material inadecuado será acopiado en el entorno cercano para la nivelación, el cual será empleado en la etapa de cierre, ello debido a que el volumen es mínimo y corresponde a un suelo inerte propio del entorno.

➤ **Retiro de cobertura vegetal**

Por la implementación específica de uno de los GeoMos propuestos (caseta 01), se realizará el retiro de cobertura vegetal (tolar).

➤ **Obras civiles**

Esta actividad comprende las obras civiles requeridas para establecer la cimentación y el anclaje de los equipos a ser instalados para las casetas del sistema de monitoreo de GeoMos. Dadas las características a desarrollar se tiene lo siguiente para cada caseta:

- **Base de concreto:** Esta actividad comprende las obras civiles requeridas para una base de concreto armado de 3 m x 3m, sobre la cual estará colocado el container (prefabricado) y el pedestal de soporte tubular para la Estación Total.

Foto 9.1. Caseta Monitoreo de GeoMos (Foto referencial)



Fuente: Minsur, 2022.

- **Sistema de Pararrayos**

El sistema de pararrayos contará con la puesta a tierra, poste e instalación del pararrayo.

- **Poste:** Consta de 03 segmentos de tubo galvanizado de 3", 2 ½" y 2", haciendo una altura total de 12 m, la cual está anclado en una base metálica empotrada en concreto. En el poste se colocará el pararrayo.
- **Pararrayo:** Ionizante no radioactivo, tipo IONIFLASH MATCH NG60. De acuerdo a recomendación del fabricante se considera Nivel de protección I por lo tanto el Radio de protección es 79 m.
- **Puesta a Tierra:** sistema de aislamiento, mediante un cable de cobre enterrado, cuyo extremo se conectará a una caja de registro, listo para su medición.

- **Insumos a emplear**

En la siguiente tabla se muestra el consumo de aditivos y/o insumos necesarios para la instalación del cerco perimétrico.

Tabla 9.67. Insumos y Aditivos

Insumos y/o aditivos	Unidad	Cantidad
Cemento	Bolsa	225
Arena gruesa	Tn	24.75
Piedra chancada	Tn	39.38
Pintura de esmalte anticorrosiva	Gl	2
Agua*	m ³	5.3

Fuente: MINSUR, 2022.

(*): Será obtenida de las fuentes de agua que cuentan con licencias de uso.

- **Equipos y Materiales**

Los equipos y materiales serán transportados hacia las zonas específicas para su implementación. En la siguiente tabla se listan los equipos y materiales requeridos para el desarrollo de las actividades de construcción.

Tabla 9.68. Equipos para las casetas para el sistema de monitoreo de GeoMos

Detalle	Unidad	Cantidad
Equipos		
Estación Total	und	01
Tractor D8T	und	01
Máquina de soldar	und	01
Materiales		
Container (prefabricado)	Und	03
Pedestal y estación robotizada	und	03
Malla para cerco Perimétrico	ml	19.4

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Instalación de estructuras y/o equipos**

Involucra la instalación de la caseta de control y monitoreo con cristal termo moldeado. Así también comprende la instalación de la estación total robotizada dentro de la mini caseta.

Figura 9.27. Vista referencial del pedestal y la estación robotizada



B. Actividades de Operación

A continuación, se describen las actividades operativas como parte del funcionamiento de las casetas del sistema de monitoreo de GeoMos.

➤ **Funcionamiento de equipos**

Consiste en el funcionamiento de la estación robotizada para realizar un control topográfico de los componentes a monitorear. La estación permite:

- Los datos angulares y de distancia medidos por una estación total robotizada son muy precisos.
- Es el único instrumento que permite obtener los vectores de desplazamiento con precisión.
- En base a los datos tomados se emiten alertas y alarmas automáticas en caso se produzcan desplazamientos y velocidades que superen los rangos de los umbrales establecidos.
- Ofrece la más alta calidad de imagen para una documentación completa en trabajos de auscultación.

➤ **Número Estimado de Trabajadores**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se requerirá de un total de 10 trabajadores, personal existente de la UM Pucamarca; se precisa que no se requerirá de nuevo personal.

Tabla 9.69. Requerimiento de mano de obra por especialidad

Especialidad	Número
Peón	4
Oficial	1
Operativo	2
Capataz	1
Ingenieros	2
Total	10

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Fuente de Energía**

La fuente de energía a utilizar será de las instalaciones existentes para cargar las baterías de las estaciones totales robotizadas.

➤ **Volumen Estimado de Efluentes a Generarse**

• **Agua residual doméstica**

No se prevé la generación de aguas residuales domésticas.

• **Aguas residuales industriales**

No se prevé la generación de aguas residuales industriales.

C. Actividades de Cierre

En el capítulo 14, se detallan y describen cada una de las actividades de cierre, las cuales se listan a continuación: desmontaje y retiro de equipos, reconfiguración y nivelación del terreno.

9.7.9. Modificación y Reordenamiento del Campamento Pucamarca

9.7.9.1. Justificación Técnica

Se propone la modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca, ello con la finalidad de brindar confort, accesibilidad y uso adecuado de los espacios, garantizando el tránsito peatonal seguro y protegido de las inclemencias atmosféricas; esto amparándose, de forma referencial, en la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM/DEM, **Inciso C.1. Numeral 13. Campamentos.** Modificación no mayor o igual a 20% de su extensión aprobada, adición o reubicación.

Es importante mencionar que la modificación del campamento ocupará un área de 2308.91 m². Se precisa que el área total aprobada para el campamento es de 59356.53 m² y el acumulado de áreas por este componente propuesto es de 3.90%, muy por debajo de lo establecido en la R.M. No. 120-2014-MEM/DEM.

Tabla 9.70. Área de Campamento

Componente de la UM	EIA y Primera MEIA Pucamarca (m ²)	6to ITS (Modificación y reordenamiento del Campamento) (m ²)	Total acumulado por ITS (m ²)
Campamento Pucamarca	59356.53	2308.91	2308.91
%	100%	3.9%	

Fuente: MINSUR, 2022.

Figura 9.28. Modificación del campamento Pucamarca



Fuente: MINSUR, 2022.

9.7.9.2. Descripción del Componente Propuesto

La distribución de las instalaciones existente en el Campamento Pucamarca presentan falencias técnicas producidos a lo largo de su operación y crecimiento poblacional por tanto es de suma importancia realizar la modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca.

En el campamento Pucamarca se pueden reconocer 4 sectores de acuerdo a su emplazamiento, agrupación y considerando la vía principal Este Oeste como divisor entre el sector 1 Norte y los subsectores 2, 3 y 4 hacia el Sur. Todos los sectores albergan usos variados:

- En el caso del sector 1 Norte, tiene predominancia de alojamiento (staff), subestación, oficina y área de estacionamiento de mayor extensión en todo el campamento.
- El sector 2 ubicado al Sur- Este tiene predominancia de alojamiento, comedor, cancha deportiva y oficinas.
- El sector 3 Central, zona de alta coexistencia de usos y en algunos incompatibles, alberga el mayor número de alojamientos de todo el campamento tipo iglús, en este sector se ubican en el eje central entre las zonas de alojamiento, módulos de almacenes, oficinas y de recreación.
- En el sector 4 ubicado al extremo Sur Oeste donde se ubican almacenes y talleres.

El reordenamiento del campamento Pucamarca comprende en la proyección de las siguientes instalaciones:

- Vías vehiculares nuevas y redefinidas
- Modulares nuevos
- Modulares reubicados
- Veredas proyectadas
- Áreas verdes propuestas
- Espacio de encuentro

Para la modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca se tomaron en cuenta los siguientes criterios técnicos multidisciplinarios:

A. Arquitectura

De acuerdo al análisis de la situación actual del campamento se tienen las siguientes consideraciones técnicas para el reordenamiento:

- Por la ubicación del campamento a una altitud superior a los 4200 msnm, los estándares de confort consideran opciones de accesibilidad y uso del espacio que aseguren el tránsito peatonal seguro y protegido de las inclemencias atmosféricas.
- Se contempla hacer lo mínimo indispensable para mejorar sustancialmente el ordenamiento del campamento.
- Se identificó la zonificación funcional clara y delimitada que ordene las distintas actividades y a la vez que estas se integren en nodos de conexión.

Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la
 Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

- Estructuración de los caminos peatonales como una red continua, dirigida y coordinada hacia los accesos a los módulos.
- Jerarquía en ejes de circulación peatonal principales y secundarios, que le den claridad y orientación al recorrido.
- Seguridad y libertad de movimiento del peatón.
- Se concibe la circulación peatonal no sólo como ruta de traslado sino como una oportunidad para la comunicación entre las personas. Caminos asociados a zonas de estancia y convivencia como plazas y áreas verdes.
- Consolidar la autonomía y separación de la circulación vehicular del recorrido peatonal y su contacto se limita a los puntos de intersección.

En base a las consideraciones técnicas expuestas se plantea la siguiente solución:

- Separación funcional entre la zona de alojamiento de la zona de almacenes, mediante una vía norte sur de nuevo trazado. Esto delimitará claramente las 2 zonas evitando que la actividad en los talleres se extienda irregularmente y perturbe la zona de alojamiento. Por otro lado, la zona de alojamiento resultará con un área potencial ideal para reordenar y expandir el alojamiento, mejorando la accesibilidad y separación funcional en esta zona.

Figura 9.29. Separación funcional de la zona de talleres y zona de alojamiento



Fuente: MINSUR, 2022.

- Separación funcional entre la zona de patio de maniobras de los almacenes de la cocina y la zona con potencial de consolidación del núcleo de recreación central del

campamento. Esto se logra al independizar el flujo peatonal que va de comedor-zona de alojamiento y anular en esta zona el flujo vehicular que va al patio de maniobras. De esta forma, al anular el flujo vehicular en esta zona, se puede configurar un nodo de encuentro peatonal central con una plaza de convivencia que dará acceso a nuevos equipamientos: gimnasio, sala de recreación múltiple, tópicos, acceso desde la zona de alojamiento al comedor y el acceso kiosko y a la cancha deportiva cercada.

Se plantea un acceso vehicular nuevo, que atienda al patio de maniobras que va a los almacenes de la cocina, este será independiente del flujo peatonal y se hará desde una vía que llega independientemente desde el ingreso por el este.

Se ha desplazado hacia el sur el módulo de gas para permitir el configurar el espacio de recreación y plaza de convivencia.

- Se propone una zona exclusiva para oficinas donde se pueda reubicar, en alguna etapa de la implementación, los edificios aislados que están distribuidos en varios sectores del campamento y que tienen escasa relación funcional con otros edificios. Este sector estaría ubicado en el extremo noroeste del sector central

Figura 9.30. Área para reubicar oficinas o edificios aislados



Fuente: MINSUR, 2022.

- En la zona de alojamiento se hacen “pequeños” movimientos de módulos para lograr dejar espacio para que el nuevo núcleo recreativo y plaza quede convenientemente configurado. Se giran 2 módulos iglús en el extremo noreste del sector central y otros 2 iglús se desplazan para alinearse con los demás módulos y dar continuidad al acceso.

Figura 9.31. Líneas discontinuas indican los 2 módulos de alojamiento girados



Fuente: MINSUR, 2022.

B. Circulación peatonal

En general la irregularidad en los caminos peatonales tanto en su recorrido, continuidad, materialidad y la exposición a las inclemencias atmosféricas; ponen en riesgo el confort y seguridad del peatón. De los anteriores consideramos, puntos críticos para la propuesta urbana los 2 siguientes:

1. Falta de conexión entre los caminos peatonales y protección contra las inclemencias atmosféricas. Los caminos de peatonales quedan interrumpidos en varios tramos sin continuidad.
2. Falta de zonas de estancia de convivencia e interacción al aire libre asociados al recorrido peatonal.

En base a las consideraciones expuestas se plantea la siguiente solución:

- Se plantea un eje espacial central principal de recorrido peatonal norte a sur. Este eje espacial, sigue el trazado de los tramos de veredas existentes. Este eje espacial peatonal se delimita con dos ejes de veredas en los bordes y un separador central de área verde.

Esta propuesta de eje espacial abre el campo visual del peatón y su capacidad de percibir como un conjunto el espacio público y los módulos de alojamiento en esta zona y se constituye un punto de referencia para su orientación.

Figura 9.32. Eje principal de recorrido peatonal



Fuente: MINSUR, 2022.

- La configuración de este eje espacial peatonal se logra retirando algunos almacenes y talleres que se encuentran mal ubicados en la zona central entre módulos de alojamiento. Se ha sectorizado una zona exclusiva para el traslado de estos almacenes y talleres en el sector sur oeste.
- En el borde longitudinal este a lo largo del eje espacial peatonal principal y parte de la plaza se plantea un camino peatonal protegido de las inclemencias atmosféricas, este va desde la zona de alojamiento hasta el acceso al comedor del campamento pasando por la plaza de convivencia. Se plantea cubierta de protección en todo su recorrido. Se amplía hasta la zona de espera de buses.

- Considerando la indicación de que los módulos de alojamiento no se pueden mover, los caminos peatonales secundarios se proyectan para acceder a cada uno de estos módulos. El reacomodo de los módulos permite que las veredas o caminos peatonales secundarios sea más ordenado, corto, eficiente y que permita el distanciamiento de los módulos que permita una solución de drenaje pluvial.

Figura 9.33. Ejes secundarios que parten del eje principal del recorrido



Fuente: MINSUR, 2022.

C. Plaza de convivencia

- El eje espacial principal de recorrido peatonal remata en un nuevo nodo espacial de encuentro que le hemos llamado plaza de convivencia, ubicada hacia el noreste del eje y se constituye en punto de referencia y confluencia de los caminos peatonales.
- Esta plaza de convivencia se anima a partir de los módulos de recreación de comedor, da acceso a la losa deportiva y a los nuevos módulos de recreación múltiple, gimnasio, área de parrillas y pérgolas; generando un punto de

encuentro para el reposo, contemplación, esparcimiento y comunicación. La plaza contará, en su borde este y sur, con protección contra la intemperie y lugares para sentarse sombreados y protegidos del viento, la lluvia y otras inclemencias.

Figura 9.34. Plaza de convivencia



Fuente: MINSUR, 2022.

Otras consideraciones:

- Dimensionado de caminos:
 - ✓ Caminos peatonales principales 1.80 m.
 - ✓ Caminos peatonales secundarios 1.2 m.

Los caminos principales no deberán tener escaleras, sólo rampas suaves.

- Los caminos secundarios podrán proyectarse con escaleras y rampas suaves.
- Se requiere buena iluminación. Equiparse con arbustivas, bancos, papelera, etc.

D. Circulación vehicular

El Cruce vehicular-peatonal entre acceso vehicular a patio de maniobras (que da acceso a servicio de almacén de cocina) con el flujo peatonal más intenso del campamento que va y viene de los alojamientos al comedor y la zona de la cancha deportiva. Esta zona constituye una zona de peligro potencial para los usuarios.

Por tanto, se propone las siguientes proyecciones:

- Se propone una vía perimetral que le da continuidad al eje vial principal existente. Este tramo de vía nueva se ubicaría en el sur del campamento.

- Se plantea una nueva conexión vial que da acceso al patio de maniobra de la cocina desde la vía perimetral en su tramo noreste, de esta manera se anula el punto conflictivo de cruce peatonal con acceso vehicular al patio de maniobra de cocina existente.
- Se configura y delimita más claramente las zonas de estacionamiento en sus mismas ubicaciones actuales: zona de estacionamientos de buses, camionetas, camiones y otros. Adyacente al estacionamiento de buses se plantea una plataforma de espera cubierta. Otras zonas: zona de estacionamiento en el frente norte de la plaza de convivencia con espacio para vehículo de emergencia, zona de estacionamiento frente a lavandería accediendo desde la vía de nuevo trazo.

Otras consideraciones:

- Dimensionado:
 - ✓ Vías de doble carril principal de 6 m y secundario de 5.40m.
- Se puede habilitar en algunos sectores de la vía perimetral bermas de estacionamiento según se requiera. Se ha planteado una al sur este.
- Los pasos peatonales protegidos por medio de la elevación en la calzada.

E. Iluminación

La iluminación exterior existente es mediante postes de madera con reflectores adosadas a las paredes de los módulos de oficinas y otros ambientes.

Según se aprecia en las descripciones de cada sector, la iluminación exterior es deficitaria, tanto en nivel de iluminación, así como en uniformidad lumínica, por ello se requiere mejorar el nivel de iluminación con luminarias de acuerdo al diseño de iluminación exterior. De acuerdo a las exigencias del Código Nacional de Electricidad y el Anexo N° 37 del D.S. N° 024-2016-EM.

En el Plano 112034-4-100-001, se muestra la vista de planta de la modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca.

9.7.9.2.1. Actividades de construcción

➤ Movilización de vehículos, maquinaria, equipos y personal

Comprende el tránsito de vehículo menor y maquinarias para la movilización de personal y materiales.

➤ **Trazo y replanteo de terreno**

El objetivo de esta actividad es marcar sobre el terreno nivelado, la ubicación de las siguientes instalaciones dentro del Campamento Pucamarca:

- Vías vehiculares nuevas y redefinidas
- Modulares nuevos
- Modulares reubicados
- Veredas proyectadas
- Áreas verdes propuestas
- Espacio de encuentro
- Ubicación de postes para el alumbrado exterior

➤ **Instalación de componente temporal**

No se instalará componentes temporales se hará uso de las instalaciones existente del Campamento Pucamarca.

➤ **Nivelación de terreno para accesos vehiculares**

La actividad de movimiento de tierras es para para la habilitación de los accesos vehiculares en la parte sur del Campamento Pucamarca, se usará una motoniveladora para el corte de terreno superficial y rellenar desniveles hasta conseguir un nivel uniforme. El volumen de corte de terreno será el mismo volumen a usar para rellenar desniveles por tanto no se tendrá material excedente. Las dimensiones de la vía acceso de doble carril principal de 6 m y secundarios de 5.40 m con una longitud total aproximado de 505 metros.

- **Acceso Vehicular**

Tabla 9.71. Nivelación del terreno para el acceso vehicular

Construcción	Longitud (ml)	Ancho de vía (m)	Altura (m)	Corte (m ³)	Relleno (m ³)	Material excedente(m ³)
Accesos vehiculares	505.0	6.0	0.05	151.50	151.50	0
TOTAL				151.50	151.50	0

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Obras civiles**

Las obras civiles comprenden para las siguientes instalaciones:

- **Veredas proyectadas**

Para la instalación de las veredas comprenden en la habilitación del encofrado, malla de aceros para conseguir un adecuado nivel y continuar con el vaciado de concreto, $f'c = 110 \text{ kg/cm}^2$, se

Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la
 Segunda MEIAd de la Unidad Minera Pucamarca

tomará los respectivos testigos de concreto para ser probados en un laboratorio y garantizar la resistencia requerida

Las dimensiones aproximadas de la vereda son: Ancho de 1.2 metros, 10 centímetros de altura y longitud total de recorrido de 1594 metros.

Tabla 9.72. Volumen de concreto para la Vereda peatonal

Construcción	Longitud (ml)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (m ³)
Vereda peatonal	1594.0	1.2	0.1	191.28
TOTAL				151.50

Fuente: Minsur, 2022.

- **Áreas verdes propuestas**

Comprende en la nivelación de las áreas y posterior la instalación de 2606 m² de césped para las áreas verdes.

- **Espacio de encuentro**

Comprende en la nivelación del terreno para la instalación de los adoquines en un área aproximado de 2000 m² para luego sellar las juntas entre los adoquines debe estar libre de materia orgánica y contaminantes.

Se habilitará dos sobrrillas de concreto, las obras civiles a realizar comprenden en la habilitación del encofrado, malla de aceros para la estructura y techo y continuar con el vaciado de concreto, $f'c = 110 \text{ kg/cm}^2$, se tomará los respectivos testigos de concreto para ser probados en un laboratorio y garantizar la resistencia requerida

- **Excavación de Postes para el alumbrado exterior**

Para la instalación de postes de alumbrado exterior se requiere excavaciones de 2.1 metros de profundidad y 1.5 metros de diámetro para el empotramiento de los postes. Se tiene un estimado aproximado de 70 postes de 12 metros de altura a instalar.

Tabla 9.73. Excavación para postes de alumbrado

Construcción	Cantidad (und)	Área (m ²)	Profundidad (m)	Excavación (m ³)	Relleno (m ³)	Material excedente(m ³)
Postes	70.00	1.77	1.5	185.55	157.72	27.83
TOTAL				185.55	157.72	27.83

Fuente: Minsur, 2022.

- **Instalación de Módulos nuevos**

Para la instalación de cuatro módulos nuevos sobre un área total de 443 m² se requiere habilitar el encofrado, malla de aceros para conseguir un adecuado nivel y continuar con el vaciado de

concreto, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, se tomará los respectivos testigos de concreto para ser probados en un laboratorio y garantizar la resistencia requerida.

➤ **Montaje electromecánico**

• **Módulos Nuevos y reubicación de Módulos**

Para la instalación de nuevos módulos y reubicaciones se realizará sobre una losa de concreto utilizando módulos prefabricados según dimensiones soportadas con columnas galvanizadas y una cubierta de acero inoxidable con puertas y ventanas, continuando con los eléctricos interiores para alimentar cargas e iluminación interior, toda la estructura contará con un sistema de puesta a tierra.

• **Montaje de postes para alumbrado exterior**

Para el montaje de los postes se hará con una grúa telescópica para el izaje de los postes para empotrar en los hoyos y luego realizar el tendido del cable eléctrico con la ayuda de dos tirfor de 3 toneladas se procede a jalar progresivamente el cable eléctrico para luego verificar la verticalidad del poste con una estación total para luego rellenar y compactar con el mismo material extraído, finalmente con la instalación de las retenidas y aterramiento de las estructuras.

➤ **Accesos**

El área del proyecto cuenta con accesos existentes los cuales sirven para las operaciones propias del campamento, estos accesos se encuentran constantemente en mantenimiento para las actividades propias de la Unidad y serán empleados para los fines propuestos en el presente ITS.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos por etapa**

Tabla 9.74. Maquinarias, vehículos y equipos por etapa

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Construcción	- Vehículo menor	3
	- Grúa telescópica	2
	- Camión	2
	- Cargador frontal	1
	- Tirfor 3 ton	2
	- Mezcladora	2
	- Motoniveladora	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En las siguientes tablas se muestra el consumo de combustibles y lubricantes:

Tabla 9.75. Consumo de Combustibles

Construcción	Nº	Unidad	Gln/día	Días de Actividad	Sub Total (gln)	Sub Total (gln)
Vehículo menor	3	gln	20	15	900	3210
Grúa telescópica	2	gln	25	15	750	
Camión	2	gln	30	15	900	
Cargador frontal	1	gln	30	15	450	
Motoniveladora	1	gln	30	7	210	

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo y Abastecimiento de Agua**

A continuación, se describe los requerimientos de agua, a ser usados para las actividades propuestas en la presente modificación.

- **Consumo Industrial**

La actividad a realizar no requiere de consumo de agua industrial.

- **Consumo Humano**

El personal que laborará en estas actividades permanecerá en el campamento de la Unidad Minera Pucamarca, dicho campamento cuenta con baños, comedor y habitaciones, por lo que no será necesario proveer de agua adicional a la disponible en aquel campamento.

➤ **Materias primas e insumos**

En general, para instalación de las diferentes instalaciones se requiere las siguientes materias primas o insumos:

Tabla 9.76. Insumos para la habilitación veredas de 110 kg/cm²

Insumos y/o aditivos	Unidad	Cantidad
Cemento	Bolsa	797.00
Arena gruesa	Tn	185.30
Piedra chancada	Tn	205.94
Agua	M3	37.86

Fuente: MINSUR, 2022.

- **Espacio de encuentro**

Tabla 9.77. Cantidad de adoquines de concreto

Construcción	Área (m ²)	Adoquines/m ²	Cantidad (und)
Adoquines de concreto	2000	21	42000.00

Fuente: Minsur, 2022.

Tabla 9.78. Cantidad de arena para sellar juntas de adoquines

Construcción	Área (m ²)	Arena(kg)/m ²	Cantidad (kg)
Arena para sellar los espacios entre adoquines	2000	2	4000.00

Fuente: Minsur, 2022.

Tabla 9.79. Insumo para dos Sombrillas de Concreto de 210 kg/cm²

Insumos y/o aditivos	Unidad	Cantidad
Cemento	Bolsa	8.2
Arena gruesa	Tn	0.902
Piedra chancada	Tn	1.44
Agua	M3	0.194

Fuente: MINSUR, 2022.

- **Módulos nuevos**

Tabla 9.80. Volumen de concreto para cuatro módulos nuevos

Construcción	Área (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)
Losa de concreto	443.00	0.1	44.3

Fuente: Minsur, 2022.

Tabla 9.81. Insumos para losa de concreto 210 kg/cm²

Insumos y/o aditivos	Unidad	Cantidad
Cemento	Bolsa	276.88
Arena gruesa	Tn	30.456
Piedra chancada	Tn	48.45
Agua	M3	6.575

Fuente: MINSUR, 2022.

➤ **Volumen Estimado de Efluentes a Generarse**

- **Agua residual doméstica**

Para llevar a cabo la actividad de modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca no se habilitarán campamentos, ya que se emplearán las instalaciones existentes del mismo.

- **Aguas residuales industriales**

No se ~~vaya~~ a generar aguas residuales por la actividad.

➤ **Volumen Estimado de Residuos Sólidos a Generarse**

Los residuos sólidos a generarse corresponden a papel, cartón, etc., tal como se detalla a continuación.

Tabla 9.7. Generación Estimada de Residuos Sólidos

Tipo de Residuos	Nº Personas	Generación Residuos por Persona (kg/día)	Generación Residuos por Persona (kg/mes)	Periodo de Trabajo	Total (kg)
				(meses)	
Domésticos (papeles, cartón, etc.)	33	0.125	3.75	1	123.75

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Número Estimado de Trabajadores**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se requerirá la siguiente cantidad de trabajadores:

Tabla 9.82. Requerimiento de mano de obra por especialidad para la etapa de construcción

Especialidad	Número
Peón	7
Técnico Civil	5
Técnicos mecánicos	4
Técnico electricista	5
Operario	6
Ingenieros	6
Total	33

Fuente: MINSUR, 2022.

9.7.9.2.2. Actividades de Operación

La etapa de operación considera la operatividad de las instalaciones del campamento (habitabilidad de personal) y el mantenimiento de los accesos vehiculares y, mantenimientos eléctricos del alumbrado exterior e instalaciones eléctricas de los módulos.

➤ **Maquinarias, vehículos y equipos**

Para el mantenimiento del campamento Pucamarca se requiere de los siguientes vehículos y/o maquinaria.

Tabla 9.2. Maquinarias, vehículos y equipos por etapa

Etapa	Equipos, maquinarias y vehículos	Cantidad
Operación y mantenimiento	- Vehículo menor	1
	- Motoniveladora	1

Fuente: Minsur, 2022.

➤ **Consumo de Combustibles y Lubricantes**

En la siguiente tabla se muestra el consumo de combustibles y lubricantes:

Tabla 9. 3. Consumo de Combustibles

Operación y Mantenimiento	Nº	Unidad	Gln/mes	Mes de Actividad	Total (gln)	Total (gln)
Vehículo menor	1	gln	75	12	900	960
Motoniveladora	1	gln	20	3	60	

Fuente: Minsur, 2022.

9.7.9.2.3. Actividades de Cierre

El cierre de las modificaciones y reordenamiento del Campamento Pucamarca comprende del retiro de los módulos pre fabricados, losas de concreto, postes, cables eléctricos y acondicionamiento del área intervenida a una condición similar a su estado original, tal como se detalla en el Capítulo 14. Plan de Cierre.

9.8. Planos de los Componentes a Modificar a Escala de Nivel de Factibilidad

Esta sección está conformada por los siguientes planos y mapas de los componentes a modificar (a escala de nivel de factibilidad):

Mapas

Mapa 9.8.1. Distancia de componentes a Cuerpos de agua.

LISTADO DE PLANOS

Subcapítulo 9.8

Plano PL-PLA-004 (1/2)	Nuevo sistema de derivación pregnant hacia planta ADR
Plano PL-PLA-004 (2/2)	Nuevo sistema de derivación pregnant hacia planta ADR
Plano PL-PLA-001 (1/2)	Modificación de la línea de bombeo o transporte de agua
Plano PL-PLA-001 (2/2)	Modificación de la línea de bombeo o transporte de agua
Plano PL-PLA-003 (1/2)	Implementación de equipos de oxigenación para solución barren
Plano PL-PLA-003 (2/2)	Implementación de equipos de oxigenación para solución barren
Plano PL-PLA-002 (1/2)	Ampliación de la sala de control Planta ADR
Plano PL-PLA-002 (2/2)	Ampliación de la sala de control Planta ADR
Plano PL-PLA-005 (1/2)	Nuevo almacén de materiales en Planta ADR
Plano PL-PLA-005 (2/2)	Nuevo almacén de materiales en Planta ADR
Plano PL-PLA-006 (1/2)	Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en planta de tratamiento de aguas del río azufre
Plano PL-PLA-006 (2/2)	Nueva zona de vestuario y almacenamiento de materiales en planta de tratamiento de aguas del río azufre
PL-LO-002	Nueva Plataforma COMIN
Plano PL-GEO-002 (1/2)	Caseta de Monitoreo Geotécnico (GeoMos)
Plano PL-GEO-002 (2/2)	Caseta de Monitoreo Geotécnico (GeoMos)
Plano 112034-4-100-001	Modificación y reordenamiento del Campamento Pucamarca

9.9. Plano Integrado de los Componentes Aprobados sobre Plano Topográfico con Información de los Ecosistemas Existentes y Zonas Arqueológicas Aprobadas (Área Efectiva o AIA Aprobado)

En esta sección se muestra el mapa integrado de los componentes aprobados sobre plano topográfico con la información de los ecosistemas existentes y las zonas arqueológicas aprobadas (CIRA), así como el área de influencia ambiental aprobada de la UM Pucamarca.

9.10. Plano de Ubicación Integrado de Componentes a Modificar sobre Plano Topográfico con Información de los Ecosistemas Existentes y Zonas Arqueológicas Aprobadas (Área Efectiva o AIA Aprobado)

En esta sección se muestra el mapa integrado de los componentes a modificar sobre plano topográfico con la información de los ecosistemas existentes y las zonas arqueológicas aprobadas (CIRA), así como el área de influencia ambiental aprobada del proyector Pucamarca.