ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO

“PARQUE HÍBRIDO EÓLICO, SOLAR Y ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA LAS QUINTAS (PHLQ)”

CAPÍTULO 10.2. PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL DEL ARTÍCULO 140

2026

Sustentable S.A.
Asesoría y Gestión Ambiental
www.sustentable.cl

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL 1
3. ANTECEDENTES 2
3.1. Requisitos 2
3.1.1 Descripción y Planos del Sitio 2
3.1.2 Clima 5
3.1.3 Descripción de Variables Meteorológicas Relevantes 7
3.1.3.1 Precipitación Mensual (mm) 7
4 ESTIMACIÓN Y CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS A GENERAR 8
4.1 Fase de Construcción 8
4.1.1 Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables 8
4.1.2 Residuos Industriales 12
4.2 Fase de Operación 15
4.2.1 Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios 15
4.2.2 Residuos Industriales 16
4.3 Fase de Cierre 17
4.3.1 Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios 17
4.3.2 Residuos Industriales 17
5 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE INCLUYA DIAGRAMA DE FLUJO, LAS UNIDADES Y EQUIPAMIENTO 17
6 FORMAS DE ABATIMIENTO DE EMISIONES Y DE CONTROL Y MANEJO DE RESIDUOS 18
6.1 Control y Manejo de Residuos 18
6.2 Descripción del Manejo de Rechazos 19
6.3 Plan de Verificación y Seguimiento de los Residuos a ser Tratados y Rechazado 20
7 PLAN DE CONTINGENCIAS 20
7.1 Medidas Preventivas ante Incendios 20
7.2 Medidas Preventivas para los Residuos Industriales y Asimilables a Domésticos 22
8 PLAN DE EMERGENCIA 22
9 ACERCA DEL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS 24
9.1 Especificaciones Técnicas de las Características Constructivas del Sitio de Almacenamiento y Medidas de Protección de Condiciones Ambientales 24
9.2 Capacidad Máxima de Almacenamiento 24
9.3 Descripción del Tipo de Almacenamiento, tales como a Granel o en Contenedores 25
9.3.1 Residuos Domiciliarios 25
9.3.2 Residuos Industriales 26

10 BIBLIOGRAFÍA 27

Anexos

Anexo 1. Planos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de los sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos domiciliarios y asimilables y residuos sólidos industriales para la fase de construcción y cierre 4

Figura 2. Ubicación de los sitios de almacenamiento temporal de residuos domésticos y asimilables y residuos industriales fase de operación 5

Figura 3. Serie temporal de precipitación, Estación San Pedro de Melipilla período 2022-2024 7

Figura 4. Precipitación mensual acumulada (mm). Estación San Pedro de Melipilla 8

Figura 5. Bodega de almacenamiento residuos sólidos domiciliarios y asimilables IFF1 – fase de construcción 9

Figura 6. Bodega de almacenamiento residuos sólidos domiciliarios y asimilables IFF2– fase de construcción 10

Figura 7. Bodega de almacenamiento residuos sólidos domiciliarios y asimilables IFF3 – fase de construcción ... 11

Figura 8. Bodega de almacenamiento residuos industriales IFF1 – fase de construcción 13

Figura 9. Bodega de almacenamiento residuos industriales IFF2 – fase de construcción 14

Figura 10. Bodega de almacenamiento residuos industriales IFF3 – fase de construcción 15

Figura 11. Bodega de almacenamiento residuos sólidos domiciliarios y asimilables - fase de operación 16

Figura 12. Contenedores de residuos domiciliarios construcción/cierre 25

Figura 13. Contenedores de residuos domiciliarios operación 25

Figura 14. Contenedores tolva residuos industriales construcción/cierre 26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos domiciliarios (RSD) y residuos sólidos industriales3

Tabla 2. Precipitación mensual acumulada (mm). Estación San Pedro de Melipilla 7

Tabla 3. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de construcción del Proyecto 8

Tabla 4.Estimación de residuos industriales a generar en la fase de construcción del Proyecto 12

Tabla 5. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de operación del Proyecto 15

Tabla 6. Estimación de residuos sólidos industriales a generar en la fase de operación del Proyecto 16

Tabla 7. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de cierre del Proyecto 17

Tabla 8. Capacidad máxima de almacenamiento 24

1. INTRODUCCIÓN

PLAN 8 Energía Infinita Ltda. (en adelante el "titular") somete a consideración del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de la Región Metropolitana y Región del Libertador Bernardo O'Higgins, el Proyecto "Parque Híbrido Eólico, Solar y Almacenamiento de Energía Las Quintas (PHLQ)" (en adelante el Proyecto) ubicado en las Comuna de San Pedro, Región Metropolitana y comuna de Litueche, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El Proyecto en evaluación requiere de sitios de almacenamiento temporal destinado a los residuos sólidos domiciliarios y residuos industriales que se generen durante las fases de construcción y cierre. En ese sentido, el presente documento proporciona los antecedentes técnicos requeridos para la solicitud del "*Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase*", estipulado en el artículo N°140 del D.S 40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente.

Esto según lo establecido en los Artículos 79 y 80 del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario del Ministerio de Salud Pública y siempre que no corresponda la aplicación de otro permiso ambiental sectorial por la misma acción. El requisito para su otorgamiento consiste en que las condiciones de saneamiento y seguridad que eviten un riesgo a la salud de la población. En ese sentido, los contenidos a presentar deben ceñirse a las siguientes acreditaciones:

a) Generales:
- Descripción y planos del sitio.
- Descripción de variables meteorológicas relevantes.
- Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos a tratar.
- Diseño de la planta de tratamiento que incluya diagrama de flujo y las unidades y equipamiento.
- Formas de abatimiento de emisiones y de control y manejo de residuos.
- Descripción del sistema de manejo de rechazos.
- Plan de verificación y seguimiento de los residuos a ser tratados y rechazados.
- Plan de contingencias.
- Plan de emergencia.

b) Tratándose de una estación de transferencia, además de lo señalado precedentemente:

- Descripción del sistema de carga y descarga de residuos.
- Plan de medición y monitoreo de emisiones gaseosas.
- Diseño del sistema de captación, conducción y manejo de líquidos lixiviados y de cualquier otro residuo líquido que se genere.
- Descripción y diseño de zona de almacenamiento transitorio de residuos, si se contempla.

c) Tratándose de plantas de manejo de residuos orgánicos, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9):

- Descripción del sistema perimetral de intercepción y evacuación de escorrentías superficiales.

- Descripción del sistema de recolección y evacuación de las aguas que precipiten sobre la planta.
- Descripción del sistema de monitoreo de la calidad del agua subterránea.
- Programa de control de parámetros críticos de la operación de la planta.

d) Tratándose de una planta de incineración, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9):

- Programa de control de parámetros críticos de la operación del sistema.
- Plan de medición y monitoreo de emisiones gaseosas.

e) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9):

- Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento.
- Medidas de protección de condiciones ambientales.
- Capacidad máxima de almacenamiento.
- Descripción del tipo de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores.

3. ANTECEDENTES

El Proyecto contempla áreas de almacenamiento temporal, tanto para los residuos industriales, como para residuos sólidos domiciliarios o asimilables a domiciliarios.

A continuación, se presentan los requisitos técnicos para el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial del artículo 140 para sitios de acopio temporal de residuos (en adelante residuos domiciliarios “RSD” y residuos sólidos industriales para las fases de construcción y cierre del Proyecto.

3.1. Requisitos

3.1.1 Descripción y Planos del Sitio

En cada una de las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre), se contempla la habilitación de sitios de almacenamiento temporal destinados a residuos domiciliarios (RSD) y residuos sólidos industriales.

Durante la fase de ***construcción***, estos sitios estarán ubicados en las Instalaciones de Faena 1, 2 y 3, permitiendo un manejo adecuado y segregado de los residuos generados en dicha fase.

En la fase de ***operación***, los residuos serán gestionados en sitios de almacenamiento temporal habilitados en el edificio de operación y control, donde se contará con infraestructura apropiada para su acopio y posterior retiro por empresas autorizadas.

Por último, durante la fase de ***cierre***, el sitio de almacenamiento temporal estará ubicado en las Instalaciones de Faena 1, 2, y 3, la cual será utilizada para apoyar las labores de desmantelamiento y disposición de los residuos generados en esta etapa final.

Cada sitio de almacenamiento temporal de residuos contará con un terreno estabilizado, piso nivelado, cierre perimetral, demarcado con señaléticas y con control de acceso para personal autorizado. Además, contará con distintos sectores de modo que los residuos se almacenarán de forma segregada y ordenada, y contarán con un letrero que indique cada tipo de material a acopiar.

En la siguiente Tabla se indican las coordenadas de los sitios de almacenamiento temporal de residuos que se habilitarán en el marco de la fase de construcción, operación y cierre.

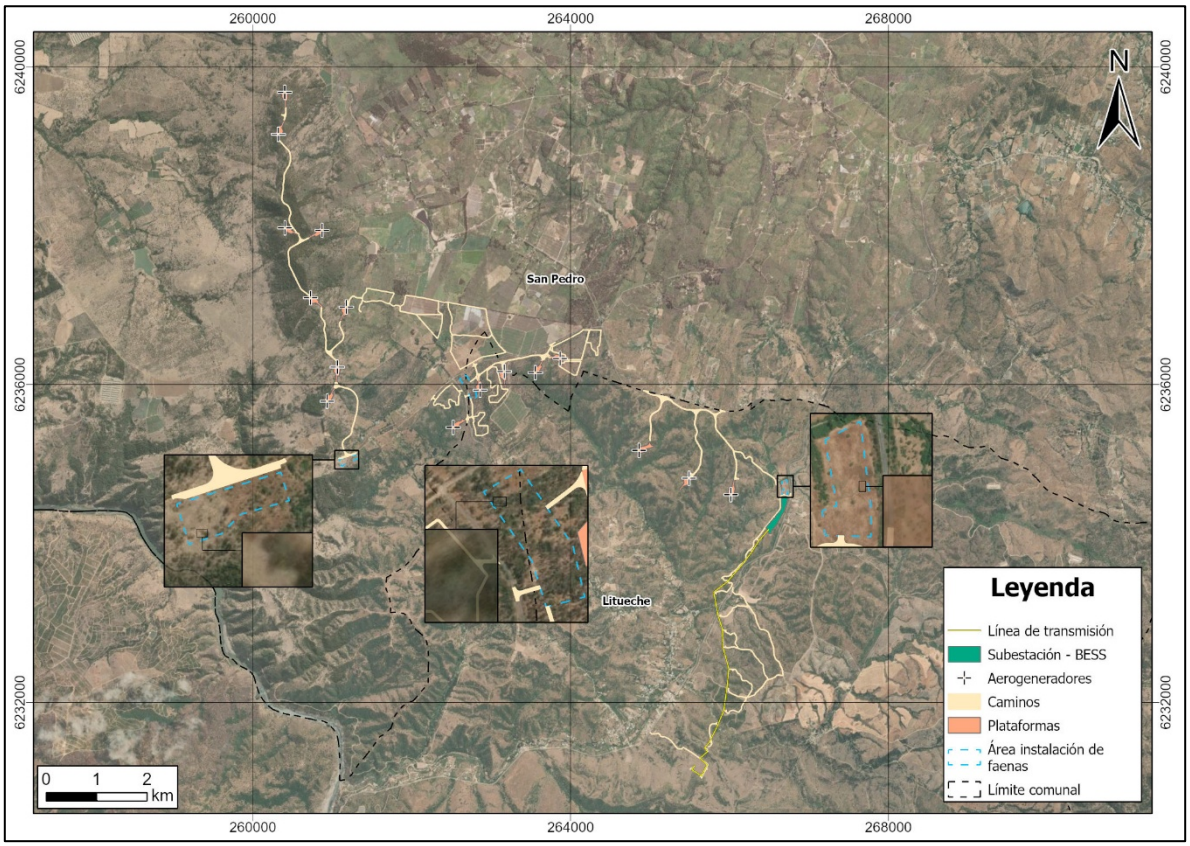
Tabla 1. Sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos domiciliarios (RSD) y residuos sólidos industriales

Fase	Área	Sitio de almacenamiento temporal	Superficie (m^2)	Vértices	Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Huso 18)	
					Este (m)	Norte (m)
Construcción y Cierre	Instalación de Faena 1	Bodega de RSD	14,7	V1	261196,127	6235064,457
				V2	261201,930	6235066,167
				V3	261202,617	6235063,836
				V4	261196,813	6235062,126
		Bodega de RSINP	14,7	V1	261198,527	6235068,676
				V2	261196,818	6235074,480
				V3	261199,149	6235075,166
				V4	261200,858	6235069,363
	Instalación de Faena 2	Bodega de RSD	14,7	V1	262630,50	6236049,14
				V2	262635,46	6236052,60
				V3	262636,85	6236050,61
				V4	262631,89	6236047,15
		Bodega de RSINP	14,7	V1	262630,50	6236049,14
				V2	262635,46	6236052,60
				V3	262636,85	6236050,61
				V4	262631,89	6236047,15
	Instalación de Faena 3	Bodega de RSD	14,7	V1	266720,00	6234693,40
				V2	266719,25	6234699,40
				V3	266721,66	6234699,70
				V4	266722,41	6234693,70
		Bodega de RSINP	14,7	V1	266719,04	6234701,73
				V2	266718,28	6234707,23
				V3	266720,69	6234708,04
				V4	266721,45	6234702,04
Operación	Área de operación y mantenimiento	Bodega de RSD	8,06	V1	266496,33	6234145,03
				V2	266499,42	6234145,30
				V3	266499,65	6234142,71
				V4	266496,56	6234142,44
	Área de operación y mantenimiento	Bodega de RSINP	11,2	V1	266512,99	6234149,64
				V2	266512,78	6234144,06
				V3	266510,79	6234143,89
				V4	266510,29	6234149,47

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se presentan las ubicaciones de los sitios de almacenamiento temporal que serán habilitadas para la fase de construcción y cierre en las Instalaciones de Faena 1, 2 y 3.

Figura 1. Ubicación de los sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos domiciliarios y asimilables y residuos sólidos industriales para la fase de construcción y cierre

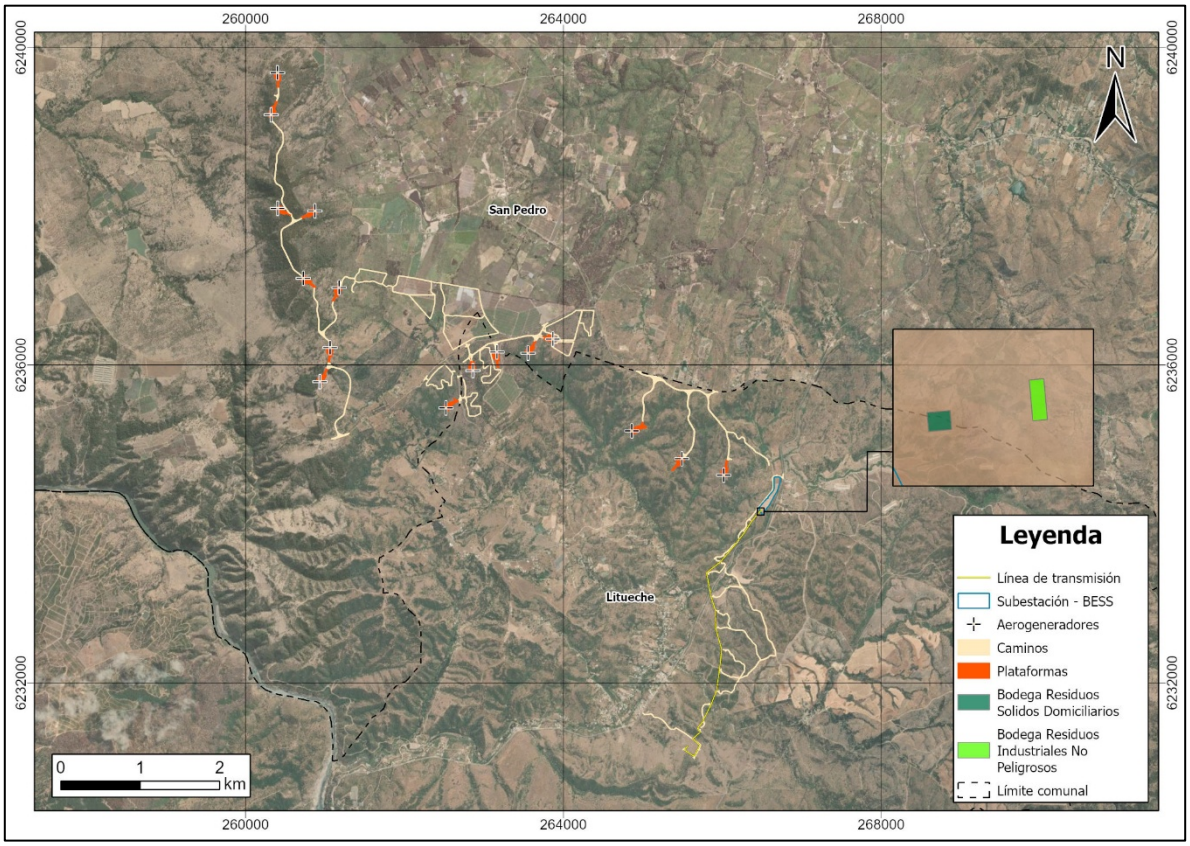


Fuente: Elaboración propia.

Durante la fase de operación se contempla la generación de residuos asimilables a domiciliarios (generados por el personal encargado de la operación y mantención del parque).

En la siguiente figura se presenta la ubicación de los sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos domiciliarios y asimilables y de residuos sólidos industriales para la fase de operación.

Figura 2. Ubicación de los sitios de almacenamiento temporal de residuos domésticos y asimilables y residuos industriales fase de operación



Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Clima

La caracterización del clima en el área de estudio se definió a través de la clasificación climática de Kôppen, y corresponde al siguiente clima: mediterráneo de lluvia invernal (Csb), este clima se encuentra presente en las dos comunas a analizar. Este clima se distingue por presencia de precipitaciones que no superan los 1000 mm anuales, en los meses de verano prácticamente no existen precipitaciones.

La Región Metropolitana y la Región O'Higgins poseen características predominantes de clima templado mediterráneo, de estación seca larga y con un invierno lluvioso. El sello característico lo constituyen las lluvias, las cuales decrecen desde la costa hacia la depresión intermedia, para aumentar nuevamente en la cordillera de los Andes; originándose de esta manera líneas bioclimáticas generales de la región y de la zona central de Chile.

En relación con la meteorología, se analizaron los datos de la estación de monitoreo San Pedro de Melipilla (AGROMET) que pertenece a la Red Agroclimática Nacional (AGROMET) que se encuentra operativa y

monitorea los seis parámetros climáticos de interés para caracterizar las condiciones meteorológicas recientes de la zona de estudio En base a los resultados obtenidos, se confirma que el Proyecto se encuentra en una zona climática templada, con altos niveles de humedad durante gran parte del año y pequeñas variaciones de temperatura.

De acuerdo con el análisis de los distintos parámetros para la zona, es posible observar que las velocidades mínimas en promedio horario del viento se presentan en horario nocturno con valores rodeando los 0,3 m/s, mientras que las velocidades máximas ocurren en horario diurno con valores rodeando los 3,0 m/s. Por otra parte, la velocidad del viento promedio mensual tiende a disminuir en los meses de otoño, alcanzando los 0,8 m/s, y tiende a aumentar durante el verano e invierno, alcanzando los 1,9 m/s. La dirección promedio del viento se mantiene relativamente constante durante el día en dirección suroeste fluctuando durante las horas de la tarde y noche en dirección sureste

La temperatura horaria promedio se mantiene en un rango de 8 °C durante el periodo nocturno, aumentando durante el día llegando a los 21 °C, a nivel estacional las temperaturas promedio mensuales más bajas se centran en los meses de invierno alcanzando un promedio de 9 °C y las más cálidas en los meses de verano con un promedio de 19 °C presentando fluctuación térmica entre el día y la noche.

La humedad relativa promedio máximo aumenta en horario nocturno rodeando el rango de 91%, mientras que, la humedad relativa promedio mínima ocurre en horario diurno con valores rodeando el 50%. Por otra parte, que la humedad relativa promedio mensual varía durante el año, alcanzando valores de aproximadamente un 86% durante el invierno y de un 65% aproximadamente en los meses del verano.

La radiación solar horaria promedio inicia alrededor de las 6 am y culmina a las 7 pm, con un peak al mediodía que alcanza promedios de 630 W/m^2, a nivel estacional la radiación solar máxima alcanza entre los 900-1.000 W/m^2 mientras que en la época de invierno se presenta menor intensidad con valores promedio estimados de 200-250 W/m^2.

Las precipitaciones se presentan en los meses de invierno y son escasas en la época estival, el máximo de precipitaciones acumuladas mensuales alcanza un valor de 240 mm.

La presión atmosférica horaria promedio, alcanza sus máximos valores en el día alcanzando valores de 760 mmHg, mientras que en la época de invierno se presenta mayor presión alcanzando valores 753 mmHg, disminuyendo en los meses de verano, con valores estimados de 747 mmHg.

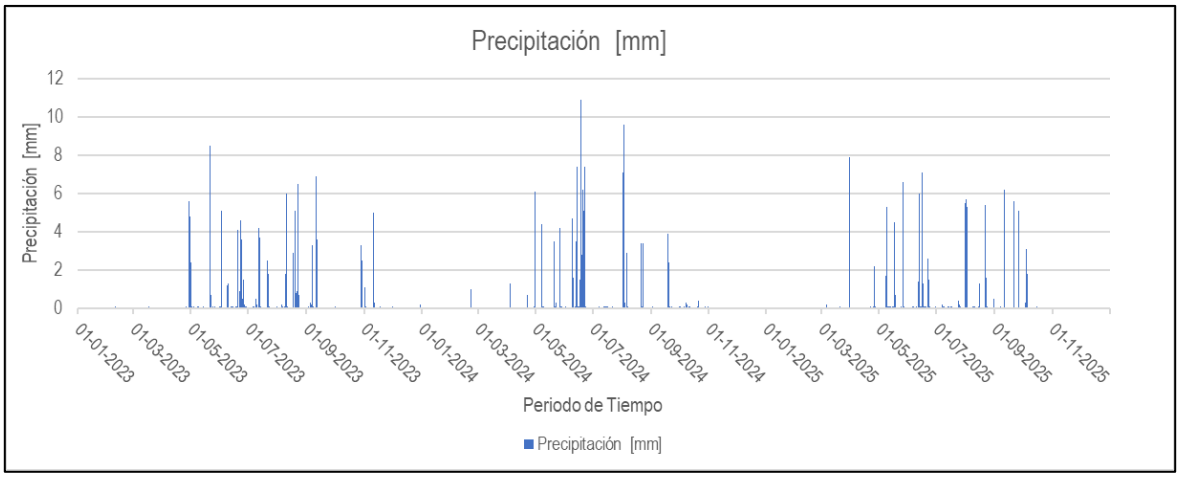
En conclusión, a partir de del análisis de los parámetros meteorológicos se puede indicar que el área donde se emplaza el Proyecto se generan precipitaciones en los meses de invierno, siendo escasa en verano, con una humedad relativa con fluctuaciones, la presión atmosférica no presenta gran variabilidad dentro del periodo evaluado, con mayor radiación solar en época estival, disminuyendo en el periodo invernal. Según las proyecciones climáticas bajo el escenario de emisiones RCP 8.5, considerado el más desfavorable, se prevé un aumento de las temperaturas junto con una disminución significativa de las precipitaciones.

3.1.3 Descripción de Variables Meteorológicas Relevantes

3.1.3.1 Precipitación Mensual (mm)

En el siguiente gráfico, se muestra la serie temporal de precipitaciones correspondiente a la Estación San Pedro de Melipilla para el periodo 2023-2025.

Figura 3. Serie temporal de precipitación, Estación San Pedro de Melipilla período 2022-2024



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Red Agroclimática Nacional (AGROMET, octubre 2025).

En la figura anterior se puede observar la serie temporal, siendo posible concluir que las precipitaciones son abundantes en los meses de invierno y escasas en época estival. El máximo valor es de aproximadamente 11 mm registrado el día 18 de junio del 2024.

En la siguiente tabla se presentan los registros de precipitación mensual acumulada (mm), utilizando una serie temporal desde el año 2023 hasta el 2025, de acuerdo con la información de las estaciones de monitoreo de AGROMET, 2026.

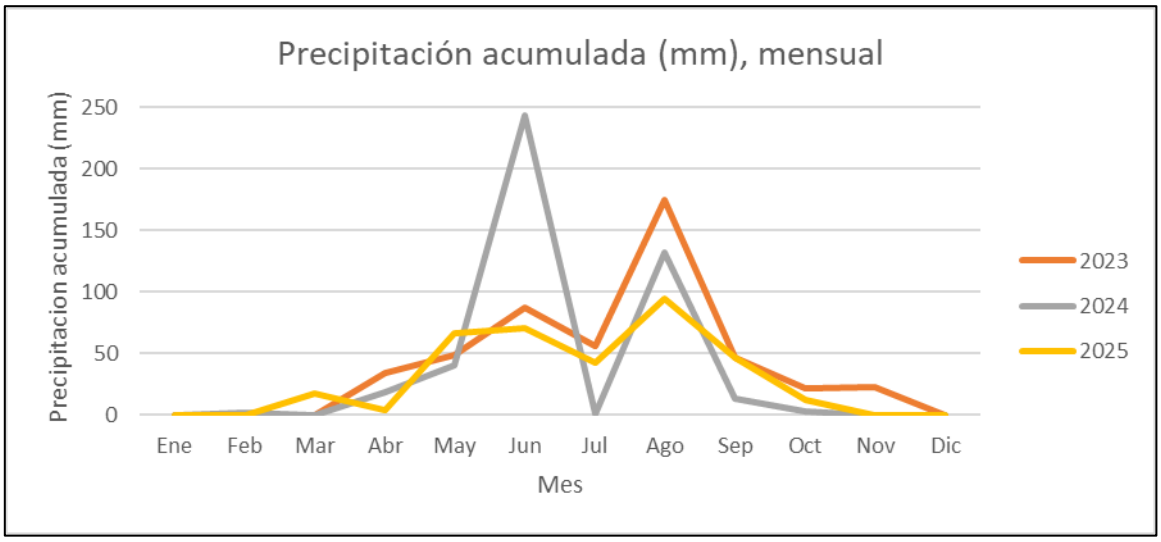
Tabla 2. Precipitación mensual acumulada (mm). Estación San Pedro de Melipilla

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2023	0,0	0,1	0,1	34,7	48,6	87,0	55,8	175,2	46,7	21,7	22,6	0,4
2024	0,0	2,0	0,0	18,7	40,9	243,9	0,8	132,5	13,7	3,1	0,0	0,0
2025	0,0	0,0	17,4	4,6	66,8	71,1	42,3	94,3	46,4	12,9	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Red Agroclimática Nacional (AGROMET, octubre 2025).

En la siguiente figura se presenta una comparación de datos correspondiente a la precipitación acumulada mensual para el periodo 2023-2025, en la Estación San Pedro de Melipilla.

Figura 4. Precipitación mensual acumulada (mm). Estación San Pedro de Melipilla



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Red Agroclimática Nacional (AGROMET, octubre 2025).

Del análisis del parámetro de precipitación mensual acumulada para el período evaluado en la estación, es posible señalar que las precipitaciones son mayores en invierno alcanzando valores de alrededor de 240 mm, siendo escasas en verano.

4 ESTIMACIÓN Y CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS A GENERAR

4.1 Fase de Construcción

4.1.1 Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables

Los residuos domésticos y asimilables a domésticos corresponden a residuos de papel y cartón, botellas plásticas y de aluminio, envoltorios de comida y materia orgánica.

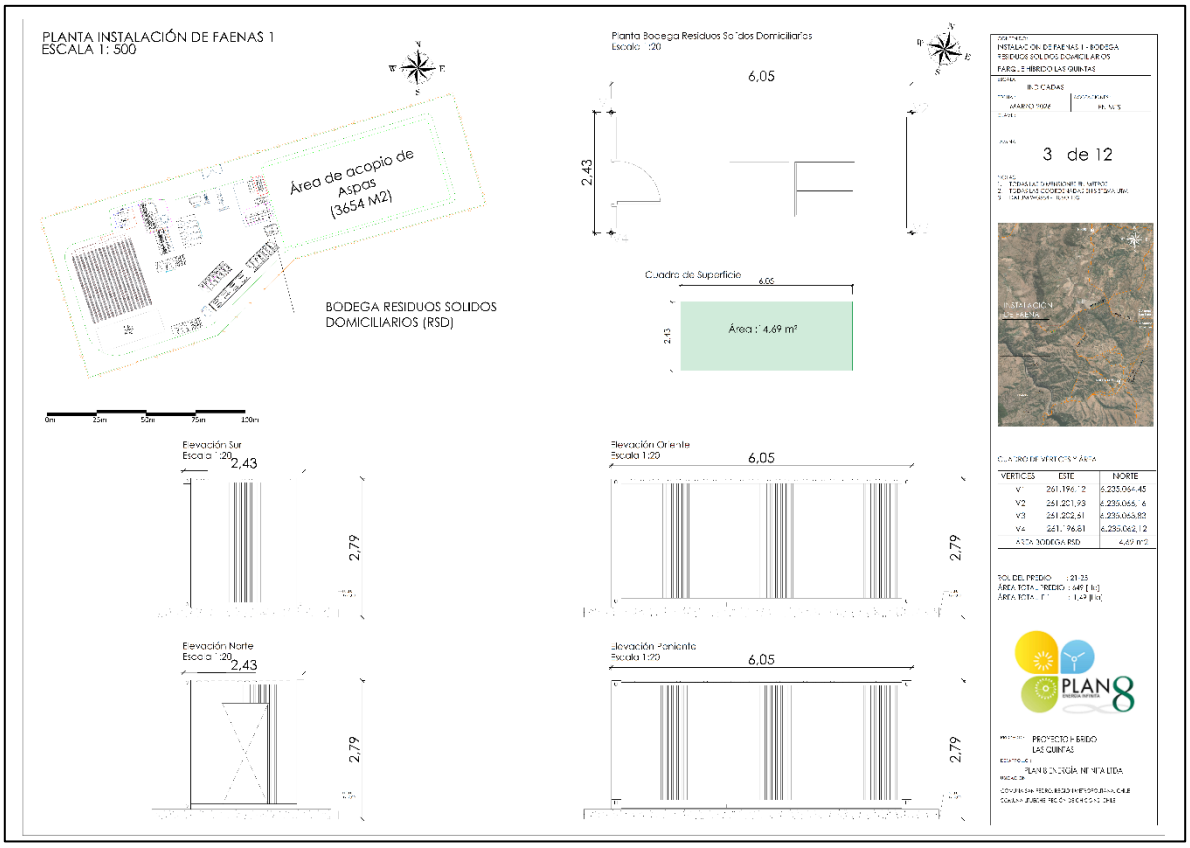
Se estima una tasa de generación de residuos domésticos de 1 kg/persona/día. Durante la fase de construcción, se considera un máximo de 380 personas trabajando de lunes a viernes, por tanto, los residuos domésticos generados se estiman en un máximo aproximado de 380 kg/día (8.360 Kg/mes).

Tabla 3. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de construcción del Proyecto

Lugar de Almacenamiento	Tipo de residuo	Generación	
		Cantidad	Total Fase
Sitios de almacenamiento de residuos sólidos y asimilables en las instalaciones de faena 1, 2, y 3	Restos de alimentos, envoltorios, papeles, plástico, entre otros asimilables a domésticos	380 kg/día (8.360 kg/mes)	200,64 t

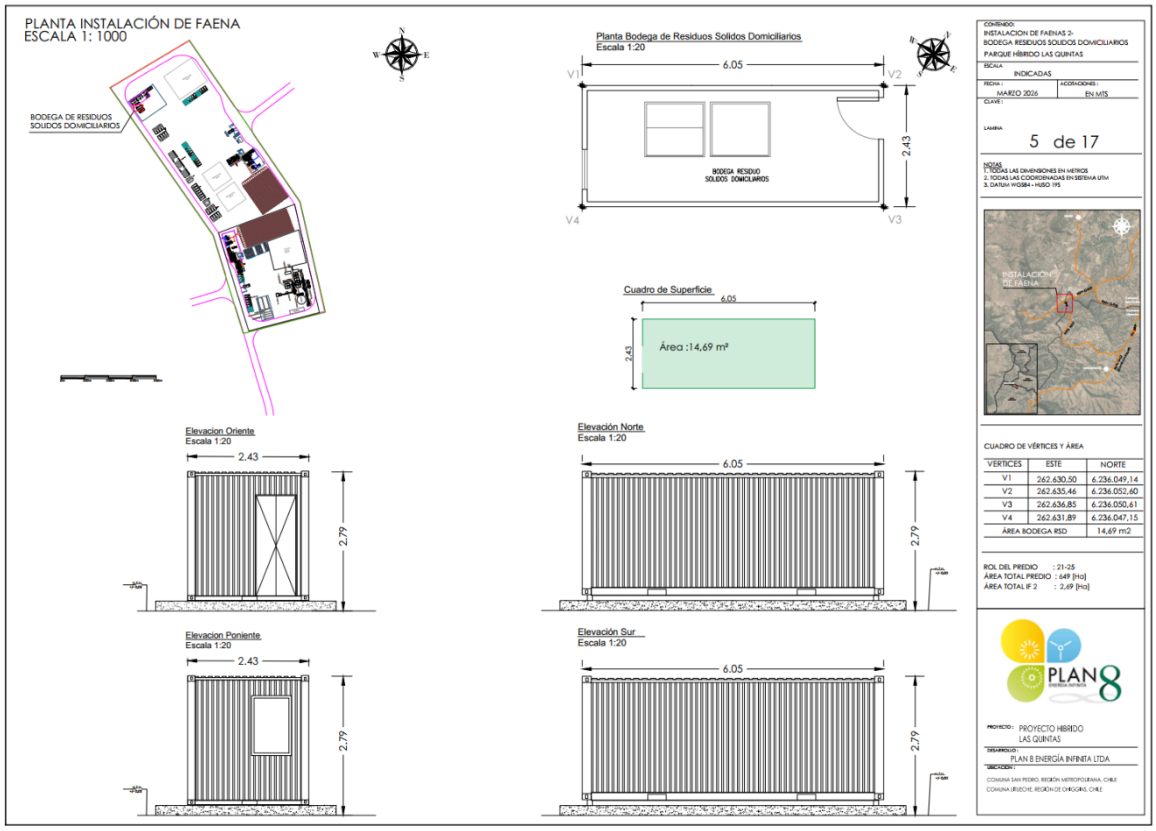
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Bodega de almacenamiento residuos sólidos domiciliarios y asimilables IFF1 – fase de construcción



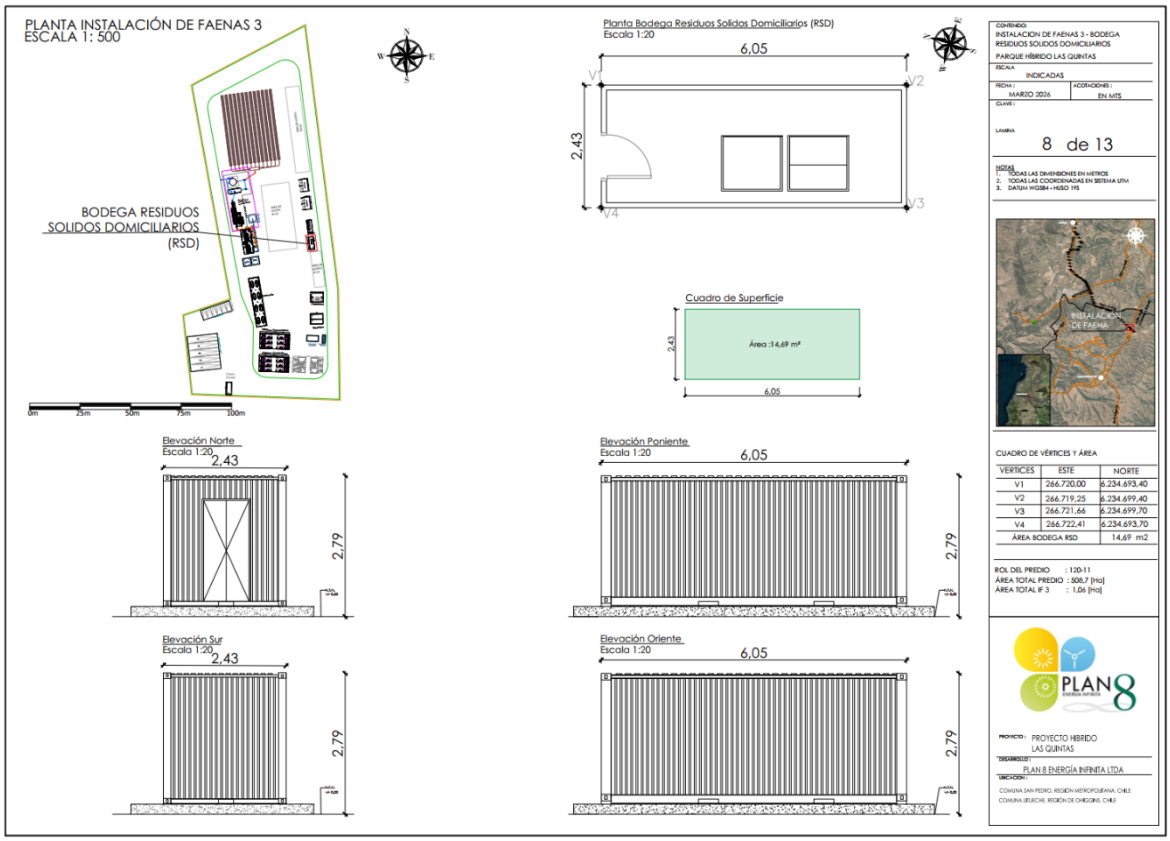
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Bodega de almacenamiento residuos sólidos domiciliarios y asimilables IFF2– fase de construcción



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Bodega de almacenamiento residuos sólidos domiciliarios y asimilables IFF3 – fase de construcción



Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Residuos Industriales

Durante la fase de construcción, se generarán residuos industriales, de los cuales corresponden principalmente a materiales sobrantes de las actividades de construcción y montaje de equipos como madera, embalajes, escombros, metales como pernos, grampas, golillas, ferretería y herraje, etc. Además, se contempla la generación de residuos sólidos industriales generados por el lavado de canoas de camiones mixer, correspondiente a restos de concreto y hormigón.

En referencia a los restos de concreto y hormigón proveniente del lavado de las canoas de los camiones mixer que transporten el hormigón a la obra se realizará en la Zona de Lavado de Canoas, que estará recubierta por una capa de geotextil y tendrá una pendiente leve que permita contener las aguas de lavado. Considerando la exposición de estas aguas a la radiación solar y viento, el agua se irá evaporando y los sólidos sedimentarán para posteriormente ser retirados manualmente a la zona de acopio temporal de residuos industriales hasta su traslado a disposición final por una empresa debidamente autorizada. Estos residuos ya están contabilizados en los residuos industriales como "restos de hormigón"

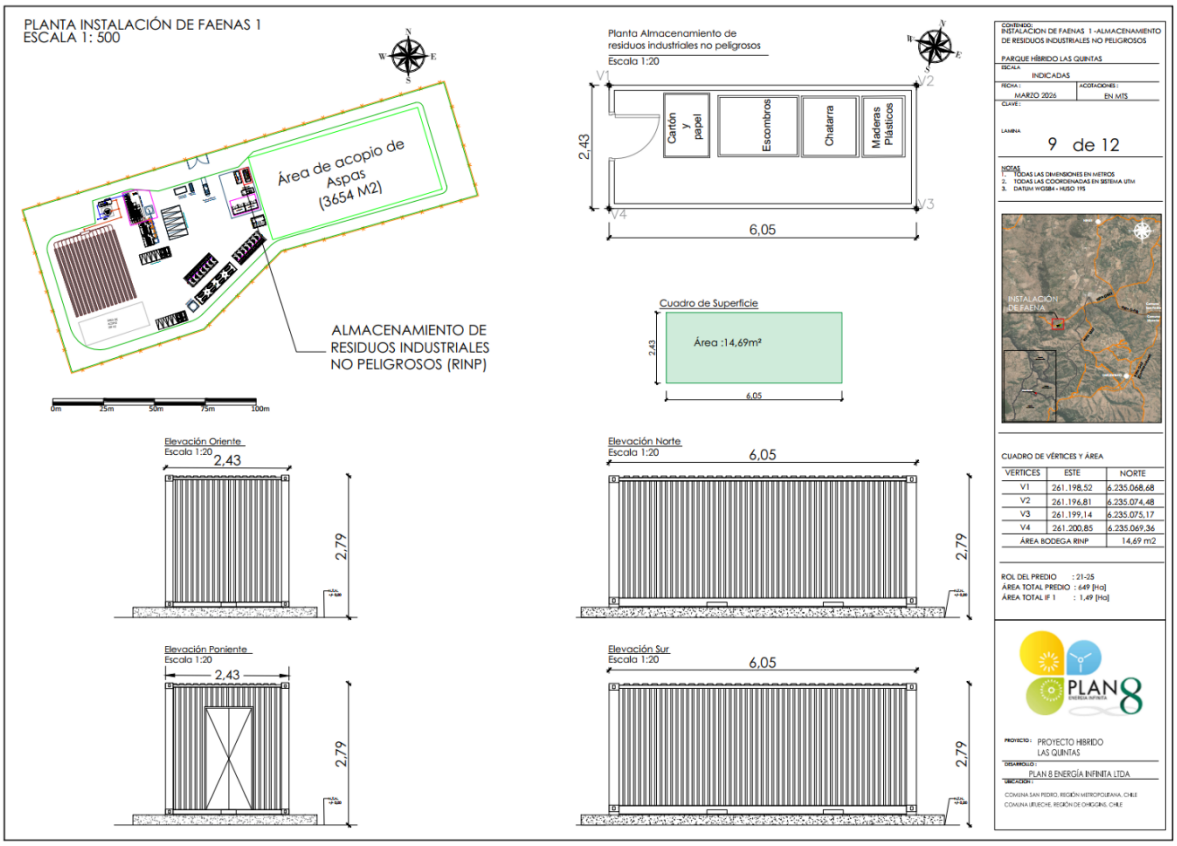
A continuación, se presenta la estimación de residuos industriales a generar en la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 4.Estimación de residuos industriales a generar en la fase de construcción del Proyecto

Descripción	Tipo de almacenamiento	Generación	
		Cantidad	Total Fase
Proveniente de las obras civiles y construcciones: -Maderas -Cartón - Despuntes metálicos -Plásticos y restos de embalaje	A granel, debidamente segregado por tipo en Zona de acopio de residuos sólidos industriales	22,5 ton/mes	540t
Restos de hormigón y/o concreto		6,25 ton/mes	150t

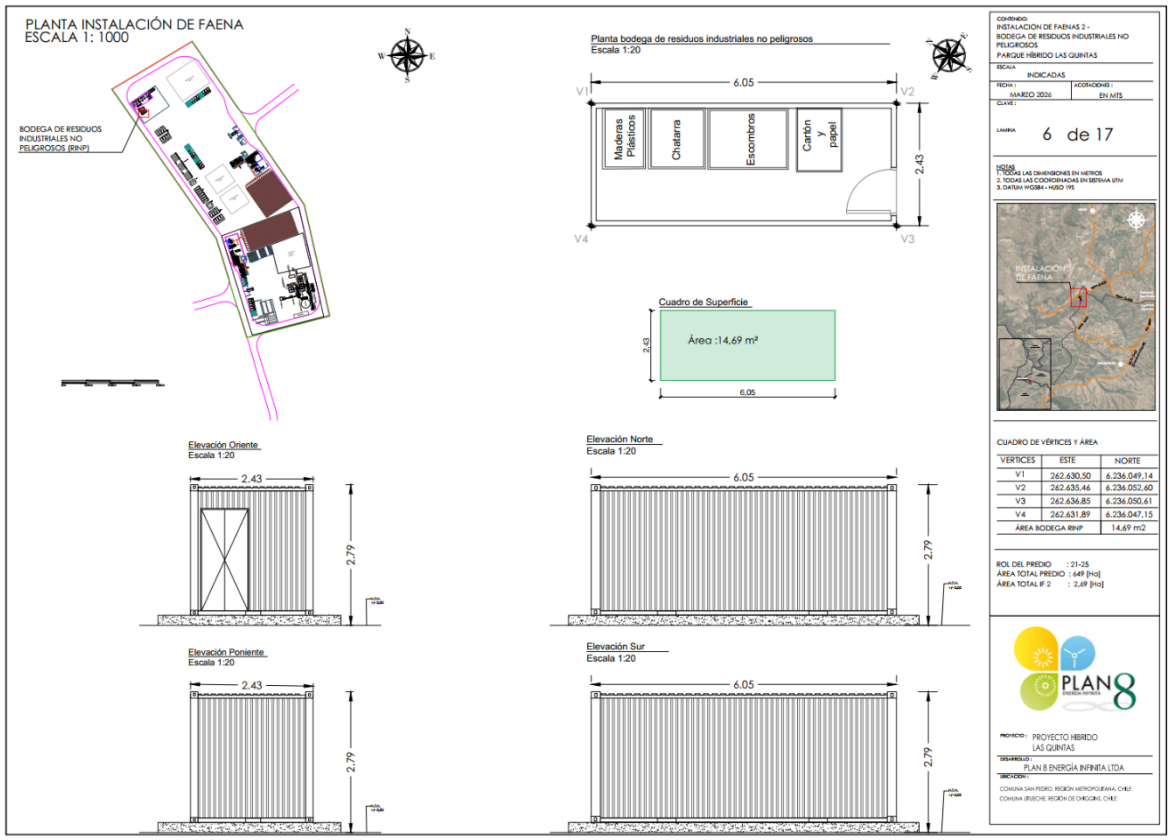
Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Bodega de almacenamiento residuos industriales IFF1 – fase de construcción



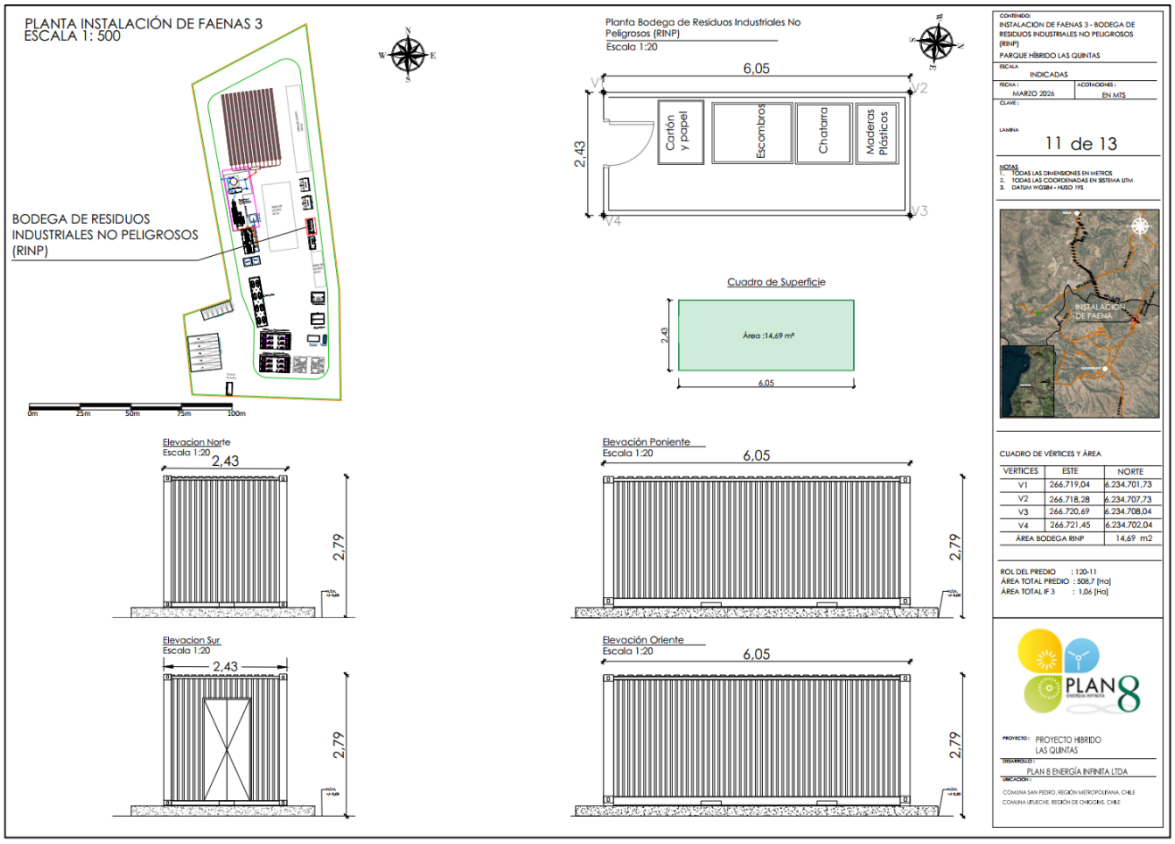
Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Bodega de almacenamiento residuos industriales IFF2 – fase de construcción



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Bodega de almacenamiento residuos industriales IFF3 – fase de construcción



Fuente: Elaboración propia.

4.2 Fase de Operación

4.2.1 Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios

En la fase de operación del proyecto, se estima una tasa de generación de residuos domésticos de 1 kg/persona/día considerando un máximo de 15 personas trabajando en las labores de mantención de las líneas de seccionamiento y subestación eléctrica, las cuales se realizarán 2 veces al año.

Según lo anterior, se estima una tasa de generación de 15 kg/día. Los residuos domésticos serán retirados diariamente para su disposición en un lugar autorizado.

Tabla 5. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de operación del Proyecto

Parte	N° de trabajadores máximos	Tasa de Generación	Forma de manejo	Tratamiento y Disposición final
Subestación Eléctrica y línea de transmisión	15	15 kg/día	Retiro inmediato de los residuos	Relleno Sanitario Autorizado

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Residuos Industriales

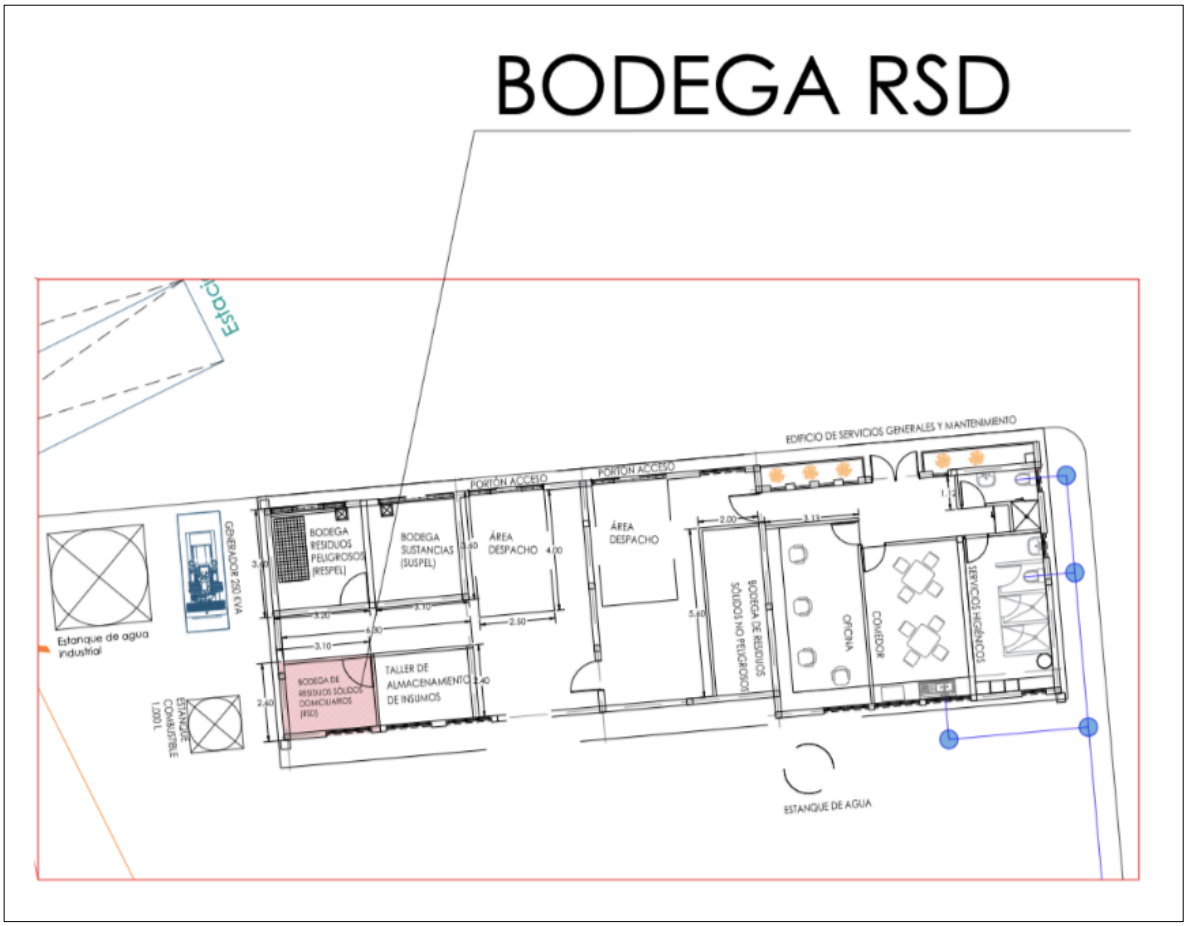
Durante la fase de operación se generarán residuos industriales proveniente de actividades de mantención, recambio o reparaciones básicamente de la subestación eléctrica y la línea de transmisión. Se estima una generación de 6,7 ton/año, residuos que serán retirados por los mismos trabajadores en la medida que se generen, para su posterior disposición en sitios autorizados.

Tabla 6. Estimación de residuos sólidos industriales a generar en la fase de operación del Proyecto

Parte	N° de trabajadores máximos	Tasa de Generación	Forma de manejo	Tratamiento y Disposición final
Subestación Eléctrica y línea de transmisión	15	18,35 kg/día	Retiro inmediato de los residuos	Relleno Sanitario Autorizado

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Bodega de almacenamiento residuos sólidos domiciliarios y asimilables - fase de operación



Fuente: Elaboración propia.

4.3 Fase de Cierre

4.3.1 Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios

Durante la fase de cierre, se estima la generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos, de los cuales corresponderán a residuos de papel, cartón, botellas plásticas y de aluminio, y materia orgánica. Dichos residuos serán recolectados en bolsas de basura que serán dispuestos y almacenados en recipientes cerrados para ser trasladados desde los frentes de trabajo hacia el patio de acopio RSD más cercano.

Se estima una tasa de generación de residuos domésticos de 1 kg/persona/día. Durante la fase de cierre, se considera un máximo de 150 personas trabajando de lunes a viernes, por tanto, los residuos domésticos generados se estiman en un máximo aproximado de 150 kg/día.

Tabla 7. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de cierre del Proyecto

Tipo de Almacenamiento	Generación	
	Cantidad	Total Fase
Zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos domiciliarios, en contenedores plásticos con tapa	150 kg/día (3.300 kg/mes)	39,6 t

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Residuos Industriales

Durante la fase de cierre, se estima una generación de residuos industriales de 822 ton/fase, que serán almacenados en las bodegas ubicadas en las instalaciones de faena. Los residuos serán acopiados temporalmente, sin realizar ningún tipo de tratamiento, para posterior traslado hacia sitios de disposición final autorizados por la SEREMI de Salud respectiva.

Los residuos industriales corresponderán principalmente a residuo de chatarras, cables, estructuras, entre otros, debido al desmantelamiento y retiro de las instalaciones. De acuerdo con lo anterior, se estima una generación en cantidades similares a las generadas durante la fase de construcción del Proyecto.

Por otro lado, los residuos derivados de las actividades de demolición de radieres y concretos superficiales se detallarán una vez que se informe a la autoridad sobre el cierre del proyecto. No obstante, el retiro y manejo será realizado por una empresa externa autorizada, y serán llevados para reciclaje o hacia un sitio autorizado para su disposición final.

5 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE INCLUYA DIAGRAMA DE FLUJO, LAS UNIDADES Y EQUIPAMIENTO

No se considera el tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios e industriales que genere el Proyecto, puesto que sólo se considera el almacenamiento temporal en áreas e instalaciones habilitadas con este fin; posteriormente se contempla trasladar dichos residuos por empresas autorizadas a un sitio de disposición final aprobado por la autoridad sanitaria.

El presente permiso se remite estrictamente al almacenamiento temporal de residuos domiciliarios e industriales. Por lo tanto, este acápite no aplica.

6 FORMAS DE ABATIMIENTO DE EMISIONES Y DE CONTROL Y MANEJO DE RESIDUOS

Se mantendrá un manejo sanitario y seguro del acopio de residuos sólidos domiciliarios e industriales, con el objeto de evitar la formación de focos de insalubridad que afecten su entorno.

Los residuos serán manejados diferenciándolos según la tipología de residuo (domiciliario e industrial). Esto implica la existencia de zonas segregadas de manera de evitar posibles mezclas de residuos.

A su vez, se considerarán aspectos de seguridad, calidad, salud y medio ambiente, tendiendo con ello a seguir los siguientes aspectos:

- **Material particulado y emisiones de gases**

Se realizarán las siguientes acciones para mitigar la presencia de material particulado:

- Los caminos internos de servicio se mantendrán en todo momento en buen estado, a fin de facilitar el tránsito de vehículos.
- No exceder los 30 km/hr en las huellas no pavimentadas del Proyecto.
- Aplicar un supresor de polvo (bischofita) en los caminos en dirección a las instalaciones de faena.
- Mantener humectados con agua el resto de los caminos no pavimentados, 3 veces al día.
- Se prohibirá la quema de materiales o desechos para calentar alimentos o calefacción, entre otros.

- **Olores y Vectores**

En el caso de los residuos de tipo asimilables a domiciliarios, el control de olores se realizará mediante el retiro periódico de éstos por empresas autorizadas y su almacenamiento en contenedores cerrados. Para el manejo de estos residuos se contemplan contenedores con tapas apropiadas, dispuestos en cada lugar donde se generen residuos domésticos, en sectores delimitados para tal efecto. Serán de plástico, sellado con tapa, de fácil traslado y lavables, además contarán con una bolsa plástica en su interior, en buen estado, donde se depositarán los residuos domésticos.

Estas bolsas serán cerradas al momento de ser retiradas desde los contenedores y una bolsa nueva será inmediatamente repuesta en el contenedor vacío. Las bolsas cerradas serán depositadas en el sector de acopio temporal de residuos domésticos, para posteriormente ser retirados por una empresa especializada contratada para efectuar el retiro, transporte y disposición final de los residuos en lugares autorizados. Por otra parte, se tendrá sistema de control de vectores sanitarios a través de una empresa debidamente autorizada y se mantendrá los lugares de trabajo en buenas condiciones de orden y limpieza para evitar o eliminar la presencia de vectores sanitarios, según lo establece el art. 11 del D.S. Nº 594 de 1999, modificado por D.S. Nº 201 de 2001, ambos del MINSAL.

6.1 Control y Manejo de Residuos

- **Residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios (RSD)**

En la fase de construcción y cierre del Proyecto, los RSD serán almacenados en bolsas plásticas dentro de mediante recipientes debidamente rotulados que contarán con tapas apropiadas para impedir el ingreso de vectores de interés sanitario (moscas, animales, roedores). Las bolsas que contendrán los residuos serán cerradas al momento de ser retiradas desde los contenedores y una bolsa nueva será inmediatamente repuesta en el contenedor vacío.

Los residuos serán posteriormente trasladados y almacenados en contenedores herméticos y cerrados al interior de sitio de almacenamiento para RSD. El retiro de los residuos será 3 veces a la semana, siendo transportados por una empresa autorizada y dispuestos en rellenos sanitarios que cuente con las resoluciones correspondientes por parte de la autoridad competente. El Titular mantendrá en las oficinas de la instalación de faenas todos los registros y autorizaciones relacionadas con el manejo de RSD.

Con respecto a la fase de operación, los RSD serán trasladados desde los lugares de generación hasta el sitio de almacenamiento temporal ubicadas cercas del edificio de servicios generales y mantención, siendo transportados posteriormente a un lugar de disposición final autorizado.

- **Residuos Industriales**

En todas las fases del Proyecto, el primer componente de gestión se realizará directamente en los frentes de trabajo, donde los residuos serán seleccionados y acopiados. En este lugar se determinará la factibilidad de reutilización inmediata de los materiales. En caso de que ello no sea posible, los residuos serán enviados a un área de almacenamiento temporal ubicados en las instalaciones de faenas (fases de construcción y cierre) o en el centro de control (fase de operación), el que representa el segundo componente del sistema. En este sitio los residuos serán segregados por tipo y se evaluará nuevamente su potencialidad para ser reciclados.

Los residuos serán transportados al sitio de almacenamiento temporal en la medida que éstos se vayan generando, utilizando para ello los mismos camiones tolva u otros que se emplean en la obra.

Toda la madera de moldaje generada en terreno será seleccionada según su posibilidad de reutilización. La madera que pueda ser reutilizada será acopiada en forma ordenada y embalada para su posterior uso en la obra. El resto, será trasladado al sitio de almacenamiento de residuos para posteriormente ser dispuestos en sitios autorizados. El retiro de los residuos industriales será 1 vez al mes.

El Titular mantendrá todos los registros y autorizaciones relacionadas con el manejo de residuos industriales en las oficinas de la instalación de faenas y centro de control, dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto

6.2 Descripción del Manejo de Rechazos

Dadas las características del Proyecto y considerando el tipo y cantidad de residuos a ser generados por este, los residuos no recibirán otro manejo que el almacenamiento temporal en sitios destinados con ese fin al interior de la instalación de faena y/o área de servicios, para su posterior traslado a un sitio de disposición final autorizado por parte de empresa autorizada. En consecuencia, se declara la no generación de rechazos. Los residuos domiciliarios serán almacenados en contenedores herméticos debidamente señalizado en las instalaciones de faenas y considerando las especificaciones establecidas en el artículo 18 del D.S. Nº 594/1999 del MINSAL (y sus modificaciones). Estos residuos no serán sometidos a ningún tipo de tratamiento especial, solamente se considera su disposición y almacenamiento temporal previo a su traslado hacia un sitio de disposición final autorizado. En ese sentido, estos serán retirados periódicamente por empresas especializadas, para su disposición final en rellenos sanitarios y/o lugares autorizados para tal efecto, los cuales al momento retirar y llevar a disposición final, extenderán un certificado para ello. El titular se compromete a mantener en sus instalaciones el registro del retiro y disposición final de estos residuos.

6.3 Plan de Verificación y Seguimiento de los Residuos a ser Tratados y Rechazado

Se llevará un registro mensual indicando el tipo de residuo, tiempo de acopio temporal y destino final. A su vez, regirá un respaldo de los registros y facturas del transporte, detallando los sitios de disposición final y/o reciclaje según corresponda.

7 PLAN DE CONTINGENCIAS

El procedimiento de acción ante eventuales contingencias tiene por objetivo resguardar la salud de los trabajadores y personas que se encuentran en las dependencias del Proyecto, en cuanto a lo relacionado con el manejo de los residuos y su almacenamiento en los sitios de acopio temporal que se encontrarán en esta área.

Ante estas consideraciones se manifiestan los siguientes riesgos, indicando las acciones asociadas a implementar.

7.1 Medidas Preventivas ante Incendios

- Señalizar debidamente los sectores de acopio temporal, tanto de residuos domésticos como residuos industriales.
- Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos almacenados.
- Capacitar al personal en el uso de extintores.
- Se prohibirá fumar en las áreas de acopio de residuos sólidos domiciliarios y residuos industriales sólidos.
- Prohibir la generación de fuego en toda la faena.
- Ingreso a las áreas solamente de personal autorizado.
- Se dispondrá de planes de evacuación del personal para estos eventos, indicando cuales son los sectores más susceptibles de ser afectados, lo que será difundido a todos los trabajadores y personas que visiten el Proyecto.
- Se realizará la mantención periódica de las instalaciones eléctricas utilizadas en faenas.
- Se realizará una capacitación a los trabajadores en el manejo de sustancias peligrosas en el procedimiento de trabajo seguro para las actividades que puedan presentar riesgos de incendio.
- Los materiales inflamables se mantendrán en forma ordenada y clasificada al interior del recinto, conforme a lo indicado en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (O.G.U.C.) y guías de almacenamiento de sustancias químicas emitidas por el Servicio de Salud.
- Se dispondrá en las bodegas destinadas para almacenamiento de herramientas ubicadas en la instalación de faenas, de los elementos básicos requeridos para combatir cualquier amago de fuego o incendio, según lo establecido por la normativa vigente en esta materia (extintores, mangueras, tambores con arena, etc.).
- En caso de originarse un incendio que no pueda ser controlado por el personal, se dará aviso por radio a carabineros y bomberos.
- Se mantendrán las áreas de trabajo y almacenamiento ordenadas y libres de basura.
- Se llevará a cabo un procedimiento seguro para efectuar el suministro de combustible a maquinaria y vehículos de transporte en faenas.
- En los frentes de trabajo móviles queda prohibido el uso de fuego, lo que se indicará a través de capacitaciones y señalética en obra.
- Para prevenir la ocurrencia de un incendio, se cumplirá lo establecido en el Decreto Supremo 594, en lo particular lo siguiente:

- Artículo 45 D.S. 594: Todo lugar de trabajo en que exista algún riesgo de incendio, ya sea por la estructura del edificio o por la naturaleza del trabajo que se realiza, contará con extintores de incendio, del tipo adecuado a los materiales combustibles o inflamables que en él existan o se manipulen. El número total de extintores dependerá de la superficie a proteger de acuerdo a lo señalado en el artículo 46º D.S. 594.Artículo 47 D.S. 594: Los extintores se ubicarán en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo, y estarán en condiciones de funcionamiento máximo. Se colocarán a una altura máxima de 1,30 metros medidos desde el suelo hasta la bese del extintor y estarán debidamente señalizados.
- Artículo 48 D.S.594: Todo personal que se desempeña en un lugar de trabajo será instruido y entrenado sobre la manera de usar los extintores en caso de emergencia
- Artículo 49 D.S. 594: Los extintores que precisen estar situados a la intemperie se colocarán en un nicho o gabinete que permita su retiro expedito, y podrá tener una puerta de vidrio simple, fácil de romper en caso de emergencia.
- Artículo 51 D.S. 594: Los extintores serán sometidos a revisión, control y mantención preventiva según normas chilenas oficiales, realizadas por el fabricante o servicio técnico, de acuerdo con lo indicado en el decreto N°369 de 1996, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, por lo menos una vez al año, haciendo constar esta circunstancia en la etiqueta correspondiente, a fin de verificar sus condiciones de funcionamiento. Será responsabilidad del empleador tomar las medidas necesarias para evitar que los lugares de trabajo queden desprovistos de extintores cuando se deba proceder a dicha mantención.

- Los materiales inflamables utilizados en la Operación (mantenciones) serán trasladados a diario, al momento de utilizarlos y serán retirados una vez terminadas las mantenciones.
- Se mantendrán los caminos de acceso y perímetro del Proyecto limpios, sin restos de basura y libres de vegetación a modo de cortafuegos. Adicionalmente, hay que señalar que los caminos perimetrales, con un ancho de aproximadamente 8 metros, también tendrán como función secundaria servir de cortafuegos, con objeto de evitar la expansión de incendios fuera del área de Proyecto.
- El suelo presente bajo los tendidos eléctricos se mantendrá despejado de vegetación.
- Se revisarán en forma permanente las señales de prevención de riesgo de incendios en las áreas de faenas, obras e instalaciones.

7.2 Medidas Preventivas para los Residuos Industriales y Asimilables a Domésticos

- Realizar capacitaciones a los trabajadores, con el objetivo que el manejo y prevención de los residuos industriales y domésticos sea el adecuado.
- El almacenamiento temporal de residuos industriales y domésticos, deberán estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios y/o explosiones.
- Lo residuos sólidos domésticos estarán en contenedores y tambores herméticamente cerrados, evitando las posibles emisiones de material particulado, de olores molestos, de efluentes líquidos y la atracción de vectores sanitarios.
- Los residuos industriales serán debidamente almacenados, segregados y dispuestos en tambores o en superficie de acuerdo con la clasificación de éstos.
- Se tendrá debidamente señalizadas en los sectores de acopio temporal, tanto de residuos domésticos como residuos industriales.
- Se mantendrá los contenedores en buenas condiciones, reemplazando aquelloscontenedores que no posean las condiciones apropiadas, y que pudieran significar un riesgo de esparcir residuos o cuya manipulación sea insegura a los trabajadores ante superficies sobresalientes o averías.
- Se contará con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos almacenados.

Por otra parte, cabe señalar que el Proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, el cual se encuentra en el Capítulo 8 del presente EIA.

8 PLAN DE EMERGENCIA

Durante la construcción, operación y cierre se podría generar emergencias en el manejo de los residuos producto de los mayores volúmenes de residuos a manejar. Ante una emergencia se procederá de la siguiente manera.

- Ante situaciones no comprendidas en el manejo normal de residuos se dará aviso inmediato al encargado correspondiente, quien será el encargado de monitorear la contingencia.
- Identificación y localización del foco de contaminación, para proceder inmediatamente a su neutralización o control.
- Se hará un completo registro escrito y/o gráfico del evento, y de las medidas inmediatas adoptadas.
- Se activará una investigación interna sobre las causas del evento y la eficiencia o suficiencia de las acciones preventivas o correctivas adoptadas, con el fin de corregir los procedimientos que eviten que la situación se repita en el futuro.
- Si la emergencia corresponde a rotura de contenedores de residuos, se procederá a la limpieza y retiro de residuos los que serán enviados al área de acopio.
- En las inmediaciones de las bodegas se contará con la implementación de herramientas necesarias para el retiro del residuo derramado, contando con palas estanques de almacenamiento provisorios, elementos de protección individual según se requiera.
- Se movilizará la maquinaria para retiro de residuos y preparación de pretiles si lasituación lo amerita.
- Una vez contenida la emergencia se procederá a la cuantificación y retiro del material que posiblemente

sea contaminado con residuos. Este material será enviado a sitio de disposición final autorizado.

- El jefe de oficina se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición.
- Se elaborará un informe de lo sucedido y se comunicará el hecho a la SEREMI de Salud y a la Superintendencia del Medio Ambiente de la Región.

Frente a la ocurrencia de incendio, se procederá de la siguiente manera:

- Se activará la alarma de incendio.
- Se dará aviso de inmediato al Jefe de Emergencias y al Coordinador de Emergencias.
- Se activará el procedimiento contra incendios.
- Se utilizará extintores para extinguir el fuego, sólo si el siniestro es controlable.
- Todo el personal se deberá reunir en una zona de seguridad, se hará recuento y se verificará que nadie permanezca en las dependencias.
- Si no es posible controlar la situación se dará aviso inmediato a Bomberos y Carabineros y se evacuará a los trabajadores hacia las zonas de seguridad.
- Se inspeccionará el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso, se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial.
- Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que el siniestro este controlado.

Por otra parte, cabe señalar que el Proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, el cual se encuentra en el Capítulo 8 del presente EIA.

9 ACERCA DEL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

9.1 Especificaciones Técnicas de las Características Constructivas del Sitio de Almacenamiento y Medidas de Protección de Condiciones Ambientales

El almacenamiento de residuos domiciliarios e industriales será realizado al interior de la faena en el sitio de almacenamiento temporal que contará con las siguientes características.

a) Los sectores de almacenamiento estarán señalizados y serán de fácil acceso. Se procurará que el área se encuentre limpia y ordenada con el objetivo de evitar vectores.

b) El piso deberá ser plano evitando los desniveles con el objetivo de evitar que los contenedores se volteen.

c) Los residuos sólidos serán acumulados en contenedores con tapa, debidamente rotulados, según Norma Chilena N°3322/2013 que estandariza los colores y elementos visuales con el fin de facilitar la separación de los diferentes residuos para que sean retirados periódicamente por empresas autorizadas, para su reciclaje o su disposición final en sitios autorizados.

d) El almacenamiento será ordenado y no obstruirán las vías de ingreso.

e) Los residuos domésticos se dispondrán en un sector específico habilitado para tales fines, dentro de contenedores de basura fabricados de material resistente y hermético.

f) Los residuos que por su tamaño y características no sean posible almacenar en contenedores, se dispondrán a granel en forma ordenada.

g) Existirá un registro de ingreso y salida de residuos.

h) Dará estricto cumplimiento al artículo 18 del D.S. Nº 594/99 del Ministerio de Salud.

9.2 Capacidad Máxima de Almacenamiento

En la siguiente tabla se resumen las capacidades máximas de las áreas y/o instalaciones.

Tabla 8. Capacidad máxima de almacenamiento

Residuos	Sitio de Almacenamiento	Capacidad Máxima de almacenamiento
Residuos Sólidos Domiciliarios	Zona de acopio de residuos domiciliarios	Construcción/cierre: Contenedores HDPE herméticos con capacidad de 1000 L c/u o similar, en las zonas de acopio de residuos domiciliarios de 40,3 m^2 Operación: Contenedores HDPE herméticos con capacidad de 200 L c/u o similar, en las zonas de acopio de residuos domiciliarios de 14,7 m^2.
Residuos Industriales	Zona de acopio de residuos industriales	Construcción/cierre: Contenedores tolva de 20 m^3 o similar en una zona de 14,7 m^2, contemplando almacenar ordenada y separadamente los residuos reciclables de los no reciclables para una mejor gestión de residuos.

Fuente: Elaboración propia.

9.3 Descripción del Tipo de Almacenamiento, tales como a Granel o en Contenedores

9.3.1 Residuos Domiciliarios

El almacenamiento de los residuos domiciliarios será realizado en bolsas dentro de contenedores HDPE con tapas cerradas. Estos, se encontrarán ubicados en las áreas destinadas al almacenamiento temporal de este tipo de residuo.

Figura 12. Contenedores de residuos domiciliarios construcción/cierre



Fuente: Imagen referencial.

Figura 13. Contenedores de residuos domiciliarios operación



Fuente: Imagen referencial.

9.3.2 Residuos Industriales

El almacenamiento de los residuos industriales será realizado en contenedores tolva ubicados en las áreas destinadas al almacenamiento temporal de este tipo de residuo. En caso de no ser posible, se acopiarán temporalmente, de forma ordenada hasta su retiro, separando aquellos que son reciclables.

Figura 14. Contenedores tolva residuos industriales construcción/cierre



Fuente: Imagen referencial.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Agrometereología INIA. (2026). *Red Agrometereológica, estación San Pedro de Melipilla.*
- Directiva 2011/65/EU del Parlamento y Consejo de la Unión Europea del 8 de junio de 2011 sobre la restricción en el uso de determinadas sustancias en equipos eléctricos y electrónicos (texto refundido).
- Insunza. (2006). *Meteorología descriptiva: Climas de Chile.*
- Sarricolea P., MJ. Herrera y O. Meseguer-Ruiz. (2017). *Climatic Regionalisation of Continental Chile.*