



**Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Medioambiente
Ingeniería Ambiental**

**EVALUACIÓN TÉCNICA PARA LA GESTIÓN LOCAL DE ACEITES LUBRICANTES
USADOS, ORIENTADA AL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS ESTABLECIDAS EN
EL DECRETO 47/2024 DEL MMA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AMBIENTAL**

**AUTOR: ANGELO RODRÍGUEZ SALAMANCA
PROFESOR GUÍA: HÉCTOR ANDRADE CAROCA**

VALPARAÍSO, 2025

RESUMEN

En el contexto nacional, el cumplimiento de las metas establecidas en el decreto para lubricantes usados de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) enfrenta importantes desafíos. Si bien la normativa fija objetivos concretos de recolección y valorización, alcanzar dichos niveles de gestión aún resulta complejo en la práctica.

El objetivo de este trabajo es desarrollar una propuesta técnica, económica y ambiental que permita avanzar hacia el cumplimiento efectivo de las metas de la Ley REP en materia de lubricantes usados. Como primer hallazgo, se determinó que el problema principal no radica en la ausencia de plantas valorizadoras de este residuo, sino en que aproximadamente un 60% de los lubricantes usados desaparece o no llega a los puntos de recolección autorizados.

Para abordar esta brecha, se diseñó un sistema de recolección, transporte y almacenamiento centralizado a nivel local, sustentado en las facultades que poseen las municipalidades. La propuesta se materializó considerando una comunidad modelo que por su población generalmente no cuentan con puntos de recolección cercanos, para la que se diseñaron instalaciones, tanto *in situ* y *ex situ*, para la recolección y el almacenamiento temporal de lubricantes usados y su posterior transporte hacia los valorizadores actualmente autorizados.

Finalmente, y sin considerar incentivos económicos ni tributarios, el análisis económico arrojó que el costo por litro de lubricante recuperado sería cercano a los tres mil pesos, lo que demuestra la viabilidad de la propuesta y su potencial contribución al cumplimiento de las metas de la Ley REP.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia:

Solamente queda agradecer a mis padres. *Clarisa Salamanca y David Rodríguez*, por apoyarme en cada y en todo momento. A mi hermana, *Valeria Rodríguez*, por ser una gran hermana. Y a mi perro *Bart*, simplemente por existir.

A mis amigas que tuve la fortuna de conocer en la universidad:

A *Constanza Orellana y Mariana Silva*, por hacer que los años de la universidad se sintieran más bonitos. En la universidad fuimos el equipo 7 para tratar de sacarnos un 7, pero después de la universidad seguirá siendo el equipo 7 para la vida.

A mi amiga que tuve la fortuna de conocer en otra universidad:

A *Valery Sepúlveda*, si bien nos conocimos en otra universidad, fuiste un gran apoyo durante todo este proceso, con palabras de aliento y ánimo.

Y todo este proceso se resume en mi variante de la frase que aprendí del profesor Héctor Andrade:

“Nada está bien ni mal hecho. Simplemente fue realizado tal como estaba destinado.”

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Aceite lubricante.....	1
1.1.2 Tipos y aplicaciones de aceites lubricantes	2
1.1.3 Propiedades Fisicoquímicas de los aceites lubricantes	3
1.2 Aceite lubricante usado	4
1.2.1 Factores que alteran la vida útil del aceite lubricante	4
1.2.2 Propiedades físicas y químicas de los aceites lubricantes usados	5
1.3 Generación de aceite lubricante y aceite lubricante usado.....	5
1.4 El aceite lubricante usado como residuo peligroso	7
1.4.1 Identificación del aceite lubricante usado como residuo peligroso	7
1.5 Marco Normativo	9
1.5.1 Ley N°20.920 – Ley REP: Gestión de residuos y reciclaje	9
1.5.2 Municipalidades en el marco de la Ley REP	10
1.5.3 Aceite lubricante usado en el marco de la Ley REP	11
2. PROBLEMA.....	13
3. OBJETIVOS	14
4. METODOLOGÍA	15
4.1 METODOLOGÍA OBJETIVO ESPECÍFICO N°1.....	15
4.1.1 Evaluación de la gestión de aceites lubricantes usados (2020 – 2023).....	15
4.1.2 Proyección y evaluación del manejo del residuo (2024 – 2025).....	19
4.2 METODOLOGÍA OBJETIVO ESPECÍFICO N°2.....	21
4.2.1 Sistema de manejo de aceite lubricante usado	21
4.2.2 Generación de aceite lubricante usado por habitante.....	22
4.2.3 Descripción del proceso	23
4.2.4 Vinculación con la comunidad	24
4.2.5 Beneficio ambiental para la comuna tipo.....	24
4.2.6 Personal de trabajo	26
4.3 METODOLOGÍA OBJETIVO ESPECÍFICO N°3.....	27
4.3.1 Antecedentes	27
4.3.2 Costos de inversión	28

4.3.3 Costos de reinversión	28
4.3.4 Costos de operación	28
4.3.5 Costos de mantenimiento	29
4.3.6 Horizonte de evaluación	29
5. RESULTADOS	30
5.1 RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO N°1	30
5.1.1 Evaluación de la gestión de aceites lubricantes usados (2020 – 2023).....	30
5.1.2 Proyección y evaluación del manejo del residuo (2024 – 2025).....	32
5.1.3 Resumen de los resultados	34
5.2 Resultados Objetivo Específico N°2	36
5.2.1 Sistema de manejo de aceite lubricante usado	36
5.2.2 Generación de aceite lubricante usado por habitante.....	38
5.2.3 Descripción del proceso	39
5.2.3.1 Proceso de manejo del residuo a nivel comunal	40
5.2.3.2 Vinculación con la comunidad	61
5.3 RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO N°3	69
5.3.1 Costos de inversión	69
5.3.2 Costos de reinversión	73
5.3.3 Costos de mantenimiento	78
5.3.4 Horizonte de evaluación	78
6. DISCUSIÓN	79
7. CONCLUSIÓN	81
8. BIBLIOGRAFÍA	83
9. ANEXOS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Grupo I, II y III – Bases hechas de petróleo crudo	1
Tabla 1.2: Aditivos usados en aceites lubricantes	2
Tabla 1.3: Propiedades fisicoquímicas	4
Tabla 1.4: Propiedades físicas y químicas de los aceites lubricantes usados.....	5
Tabla 1.5: Aceite lubricante introducidos en el mercado a nivel nacional, año 2018	6
Tabla 1.6: Aceites lubricantes usados generados a nivel nacional, año 2018.....	6
Tabla 1.7: Identificación y clasificación	8
Tabla 1.8: Rombo de seguridad – Aceites lubricantes usados	9
Tabla 1.9: Datos proyección aceite lubricante usado recolectado entre los años 2026 y 2033	12
Tabla 4.1: Escenarios para la evaluación en el manejo de aceites lubricantes usados	15
Tabla 4.2: Criterios de interpretación - Recuperación de aceites lubricantes usados.....	17
Tabla 4.3: Criterios de interpretación - Capacidad utilizada y ociosa	18
Tabla 4.4: Criterios de interpretación - Escenario de recuperación completa.....	18
Tabla 4.5: Criterio de interpretación – Aceite lubricante usado no recuperado.....	20
Tabla 4.6: Población comuna modelo.....	23
Tabla 4.7: Factores de emisión para inventarios de gases de efecto invernadero.....	24
Tabla 4.8: Perfil de cada trabajador	26
Tabla 4.9: Costos directos	27
Tabla 4.10: Costo anual desde el año 0 al año n, expresado en valores UF.....	29
Tabla 5.1: Manejo de aceites lubricantes usados en Chile entre los años 2020 y 2023	30
Tabla 5.2: Resultados – Recuperación de aceites lubricantes usados	30
Tabla 5.3: Resultados – Capacidad utilizada y ociosa	31
Tabla 5.4: Resultados - Capacidad instalada bajo un escenario de recuperación completa	32
Tabla 5.5: Resultados – Proyección MDP para los años 2024 y 2025	32
Tabla 5.6: Resultados – Tasa de gestión	33
Tabla 5.7: Resultados – Proyección MGP para los años 2024 y 2025	33
Tabla 5.8: Resultados – Proyección aceite lubricante usado no recuperado (2024 – 2025)	33
Tabla 5.9: Resultados – Capacidad utilizada y ociosa para los años 2024 y 2025	34
Tabla 5.10: Resumen de los resultados.....	35
Tabla 5.11: Servicio para retiro de residuo	36

Tabla 5.12: Distribución de la población por grupos de edad.....	38
Tabla 5.13: Distribución etaria para cálculo de generación de aceite usado.....	38
Tabla 5.14: Distribución de la población por grupos de edad.....	38
Tabla 5.15: Comunas asimilables.....	39
Tabla 5.16: Ficha técnica – Bodega RESPEL.....	42
Tabla 5.17: Descripción de los pallets antiderrame.....	43
Tabla 5.18: Incompatibilidades con aceites lubricantes usados.....	47
Tabla 5.19: Protección del personal de trabajo ante diversas situaciones de riesgo	48
Tabla 5.20: Registro	49
Tabla 5.21: Capacitación a talleres mecánicos – Tema 1.....	51
Tabla 5.22: Capacitación a talleres mecánicos – Tema 2.....	51
Tabla 5.23: Capacitación a talleres mecánicos – Tema 3.....	52
Tabla 5.24: Especificaciones técnicas Chevrolet NQR 919.....	53
Tabla 5.25: Permisos ambientales sectoriales aplicables	56
Tabla 5.26: Ficha ingreso de residuo – Taller mecánico	57
Tabla 5.27: Ficha ingreso de residuo – Persona natural	57
Tabla 5.28: Características de la grúa horquilla.....	58
Tabla 5.29: Datos técnicos – Separador de hidrocarburos	60
Tabla 5.30: Tema N°1.....	61
Tabla 5.31: Tema N°2	62
Tabla 5.32: Tema N°3.....	62
Tabla 5.33: Tema N°4.....	62
Tabla 5.34: Tema N°5.....	63
Tabla 5.35: Tema N°1 – Vía telemática	63
Tabla 5.36: Tema N°2 – Vía telemática	64
Tabla 5.37: Tema N°1 – Etapa niñez	64
Tabla 5.38: Tema N°2 – Etapa niñez	65
Tabla 5.39: Cálculo de emisiones.....	66
Tabla 5.40: Cálculo de CO ₂ equivalente	66
Tabla 5.41: Costos de instalación de bodegas para talleres mecánicos	69
Tabla 5.42: Costo de adquisición de autorización sanitaria	70
Tabla 5.43: Costos de transporte.....	70

Tabla 5.44: Costos de instalación de bodega municipal	71
Tabla 5.45: Costos de elementos para capacitación	72
Tabla 5.46: Vida útil de ciertos bienes físicos.....	73
Tabla 5.47: Costos de elementos de kit antiderrame	74
Tabla 5.48: Costos de elementos de primeros auxilios.....	74
Tabla 5.49: Costos de EPP	75
Tabla 5.50: Valores relacionados a los sueldos de los trabajadores.....	75
Tabla 5.51: Costos por insumos para capacitaciones	76
Tabla 5.52: Costos operativos de transporte	76
Tabla 5.53: Costos relacionados a la energía eléctrica	77
Tabla 5.54: Costos de consumo de agua potable	77
Tabla 5.55: Costos asociados a un fondo de reserva	78
Tabla 5.56: Costo de recolección	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Generación de aceite lubricante y aceite lubricante usado, año 2018	7
Figura 1.2: Distintivo NCh 2190	8
Figura 1.3: Clasificación SGA.....	8
Figura 1.4: Clasificación SGA.....	8
Figura 1.5: Señal de seguridad para aceites lubricantes usados	9
Figura 1.6: Productos prioritarios	10
Figura 1.7: Metas de recolección y valorización – Aceites lubricantes usados	11
Figura 1.8: Proyección de aceite lubricante usado recolectado entre los años 2026 y 2033	12
Figura 4.1: Sistema de manejo de residuos.....	22
Figura 4.2: Etiqueta de eficiencia energética	25
Figura 5.1: Capacidad utilizada y ociosa (2020 – 2023)	31
Figura 5.2: Esquema global	40
Figura 5.3: Esquema global para el proceso de recolección	40
Figura 5.4: Referencia de tambor metálico.....	41
Figura 5.5: Etiqueta de tambores metálicos	41
Figura 5.6: Vista interior de la bodega.....	42
Figura 5.7: Vista superficial de la bodega.....	42
Figura 5.8: Imagen de referencia de pallets antiderrame.....	43
Figura 5.9: Imagen de referencia “carro yegua”	44
Figura 5.10: Pictograma señal restrictiva de acceso	44
Figura 5.11: Señalética buzón HDS	45
Figura 5.12: Pictograma de prohibido fumar	45
Figura 5.13: Señal kit antiderrames	45
Figura 5.14: Señal de extintor.....	45
Figura 5.15: Etiqueta NCh 2190. Of 2003.....	46
Figura 5.16: Pictograma de uso obligatorio de EPP	46
Figura 5.17: Etiqueta NCh 2190 (Clase 5.1).....	48
Figura 5.18: Etiqueta NCh 2190 (Clase 5.2).....	48
Figura 5.19: Chevrolet NQR 919	52
Figura 5.20: Representación conceptual del interior del camión de transporte.....	53

Figura 5.21: Vista frontal del sistema de transporte	54
Figura 5.22: Vista trasera del sistema de transporte	54
Figura 5.23: Vista lateral del sistema de transporte	54
Figura 5.24: Proceso de recepción	56
Figura 5.25: Grúa horquilla.....	58
Figura 5.26: Esquema de bodega de almacenamiento de aceites lubricantes usados.....	59
Figura 5.27: Imagen de referencia – Rack metálico.....	59
Figura 5.28: Imagen de referencia – Separador de hidrocarburos.....	60
Figura 5.29: VLF-500 Sensor de aspiración VESDA 500 m ²	60
Figura 5.30: Propuesta de afiche	65
Figura 5.31: Árbol siempre verde	67
Figura 5.32: Organigrama.....	68

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 4.1: Porcentaje de aceite lubricante usado recuperado	16
Ecuación 4.2: Capacidad utilizada.....	17
Ecuación 4.3: Capacidad ociosa	17
Ecuación 4.4: Recuperación completa	18
Ecuación 4.5: Proyección MDP	19
Ecuación 4.6: Tasa de gestión.....	19
Ecuación 4.7: Tasa de gestión promedio.....	20
Ecuación 4.8: Proyección MGP	20
Ecuación 4.9: Aceite lubricante usado no recuperado	20
Ecuación 4.10: Porcentaje de aceite lubricante usado no recuperado	20
Ecuación 4.11: Generación per cápita	22
Ecuación 4.12: Generación de residuo en la comuna modelo	23
Ecuación 4.13: Sueldo liquido a trabajadores	28
Ecuación 4.14: Costo anual promedio	29
Ecuación 4.15: Costo de recolección	29

ABREVIATURAS Y SIGLAS

CLP: Peso Chileno

CONAMA: Comisión Nacional del Medio Ambiente (Chile)

DD/MM/AA: Día/Mes/Año

EPA: Agencia de Protección Ambiental (Estados Unidos)

EPP: Elementos de Protección personal

Gal USA: Galón estadounidense

g: Gramo

hab/habs: Habitante (s)

HDS: Hoja de Datos de Seguridad

INE: Instituto Nacional de Estadística (Chile)

kg: Kilogramo

L: Litro

MMCLP: Miles de millones de pesos chilenos

PAG: Polialquilén Glicol

PAO: Polialfaolefinas

MDSF: Ministerio de Desarrollo Social y Familia (Chile)

MINSAL: Ministerio de Salud (Chile)

MMA: Ministerio del Medio Ambiente (Chile)

PIB: Producto Interno Bruto

t: Tonelada

UF: Unidad de Fomento

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ACEITE LUBRICANTE

El artículo 2 del Decreto 47 del Ministerio del MMA (2024) establece que se entiende por aceite lubricante a todos los aceites minerales o sintéticos que cumplen la función de lubricar, ya sean aceites de motores de combustión, de cajas de cambio, de turbinas, hidráulicos, u otros, que, cumpliendo funciones distintas, tengan una composición química similar a éstos.

La estructura de estos aceites tiene como base la integración de aditivos a un aceite base, lo cual le otorga su cualidad de lubricante (MMA, 2024). Se pueden distinguir cinco grupos de aceites bases, lo cuales se diferencian según sus propiedades (Grupo PCC, 2022). La Tabla 1.1 muestra las características de los grupos I, II y III de los aceites lubricantes usados.

Tabla 1.1: Grupo I, II y III – Bases hechas de petróleo crudo
(Fuente: Grupo PCC, 2022)

Grupo de aceite base	Método de refinación	Índice de viscosidad	Contenido de azufre	Enlaces de hidrocarburos saturados	Características especiales
Grupo I	Refinación con solventes	80 – 120	> 0,03%	< 90%	Más económico
Grupo II	Hidrocraqueo	80 – 120	< 0,03%	> 90%	Mayor resistencia a la oxidación
Grupo III	Hidrocraqueo repetido	> 120	< 0,03%	> 90%	Mayor grado de pureza

Grupo IV – Aceites sintéticos: Los aceites pertenecientes al grupo IV se caracterizan exclusivamente por contener PAO, que son hidrocarburos sintéticos producidos mediante la polimerización del gas etileno. Características que presentan los PAOs en comparación con los aceites bases hechos de petróleo crudo es que tienen un mayor índice de viscosidad, una adaptación a cambios bruscos de temperatura, una estabilidad a la oxidación y una menor volatilidad (NORIA Latín América, 2024).

Grupo V – Otras bases lubricantes: El grupo V es el grupo más diverso de aceites bases, incluye a los aceites sintéticos y algunas bases minerales como las nafténicas. Comprende una variedad de tipos de bases lubricantes con procesos de generación específicos, como los diésteres, poliésteres, PAG, ésteres fosfatados y siliconas (NORIA Latín América, 2024).

Como ya fue mencionado, estos aceites base requieren la incorporación de aditivos específicos para que puedan cumplir de manera óptima su función de lubricante. Algunos de los aditivos comúnmente usados son los que se presentan en la Tabla 1.2 (GULF, 2024):

Tabla 1.2: Aditivos usados en aceites lubricantes
(Fuente: GULF, 2024)

Tipo de aditivo	Objetivo
Agentes anti-desgaste y aditivos de extrema presión	Formar una película protectora entre las superficies metálicas
Inhibidores de la oxidación	Neutralizar ácidos que puedan ser formados por la degradación del aceite lubricante
Detergentes y dispersantes	Solubilizar lodo y hollín que pueden ser producidos
Inhibidores de corrosión	Formar una capa protectora sobre el metal
Modificadores de viscosidad	Controlar cambios en la viscosidad del aceite lubricante que puedan ser producidos por variaciones en la temperatura
Depresores del punto de fluidez	Reducir el punto de fluidez, es decir, evitar la solidificación del aceite lubricante

1.1.2 Tipos y aplicaciones de aceites lubricantes

Los aceites lubricantes se utilizan en diversas áreas debido a su capacidad de reducir la fricción de la maquinaria y así proteger el correcto funcionamiento de distintos equipos. Se aplican en automóviles, sistemas hidráulicos, engranajes industriales y turbinas, entre otros. A continuación, se detallan sus principales aplicaciones y usos (GULF, 2024).

- **Aceites lubricantes en el sector automotriz:** Los aceites lubricantes desempeñan un papel importante en el funcionamiento de los vehículos de combustión interna, ya que garantizan una correcta operatividad por parte del motor. Estos aceites reducen la fricción y el desgaste de las piezas metálicas que componen al motor, además controlan la temperatura interna y disminuyen el ruido generado por el funcionamiento (Manzanarez-Jiménez, 2022).

- **Aceites lubricantes en el sector hidráulico:** La hidráulica es un campo que utiliza en sectores como la agricultura, construcción, minería, aviación, alimentación y medicina (Hydra Fast, 2022). Los aceites hidráulicos, se clasifican en cuatro categorías: los aceites minerales, ideales para maquinaria que trabajen en condiciones estándar; los aceites sintéticos, su composición los hace más resistentes para trabajar en condiciones de resistencia térmica; los aceites biodegradables, usados en aplicaciones marinas, agrícolas o forestales, y los aceites de alta viscosidad, desarrollados para ser usados en sistemas que operan bajo condiciones extremas de presión y temperatura (JOMS de México, 2022).
- **Aceites lubricantes para engranajes industriales:** Los aceites lubricantes para engranajes industriales aseguran el correcto funcionamiento de las distintas máquinas y diferentes equipos industriales, salvaguardando la reducción en la fricción y el desgaste entre los dientes de los engranajes. La elección de las características del aceite se ven determinadas por factores como el tipo de engranaje, las condiciones operativas, y la magnitud de la carga a la que está sometido el sistema (JOMS de México, 2024).
- **Aceites para turbinas:** Los aceites lubricantes para turbinas son formulados en base a aceites minerales o sintéticos. Se caracterizan por presentar propiedades superiores de lubricación, estabilidad térmica y oxidativa, y resistencia a altas cargas y presiones. Sus aplicaciones pueden ser turbinas de vapor y gas generadores, compresores, maquinaria industrial, equipos marinos y aeroespaciales, donde contribuyen a reducir la fricción y el desgaste, prolongar la vida útil de los componentes y disminuir los costos operativos y de mantenimiento (Lubricantes Chile, 2015).

1.1.3 Propiedades Físicoquímicas de los aceites lubricantes

Además de su composición y uso, la calidad de los aceites lubricantes está determinada por ciertas propiedades físicoquímicas. Estas propiedades influyen en su funcionamiento en distintas condiciones. La Tabla 1.3 muestra las principales propiedades físicoquímicas de los aceites lubricantes (Yasiel Rodríguez, 2019).

Tabla 1.3: Propiedades fisicoquímicas
(Fuente: Yasiel Rodríguez, 2019)

Propiedad fisicoquímica	Descripción
Densidad y viscosidad	Los valores recomendados son de 0,85 y 0,95 Centistroke
Punto de inflamación	Necesita superar los 150°C para evitar riesgos durante su operación
Punto de combustión	Debe exceder al punto de inflamación por 20°C a 30°C para así prevenir incendios en condiciones de alta temperatura
Índice de acidez	Mide la cantidad de hidróxido potásico requerido para neutralizar los ácidos presentes en el aceite lubricante, considerándose preocupante si supera el 0,25% ya que así se pone en riesgo la calidad del aceite y los elementos metálicos con los que este interactúa

1.2 ACEITE LUBRICANTE USADO

El aceite lubricante usado, según la EPA, es todo aceite refinado que proviene del petróleo crudo o sintético que ha sido utilizado y contaminado con impurezas durante su uso. Al ser utilizado, el aceite puede mezclarse con suciedad, partículas metálicas, aguas o químicos, disminuyendo su vida útil hasta necesitar de un reemplazo. Para calificar como aceite usado según la EPA, se debe cumplir tres criterios específicos: El tener un origen petrolero o sintético, haber sido utilizado como lubricante, fluido hidráulico, de transferencia de calor u otros propósitos similares, y contener contaminantes resultantes de su uso (EPA, 2024).

1.2.1 Factores que alteran la vida útil del aceite lubricante

La vida útil del aceite lubricante a lo largo del tiempo se ve directamente afectada por una serie de factores que provocan su degradación, transformándolo en aceite lubricante usado. Entre los factores más relevantes se encuentran la oxidación, la ruptura térmica, el agotamiento de los aditivos y la contaminación (Noria Corporation, 2024).

- **Oxidación:** La oxidación ocurre cuando las moléculas del aceite lubricante reaccionan con moléculas de oxígeno, provocando así un aumento en la viscosidad, la formación de lodos y sedimento, incremento en la acidez del aceite y por consiguiente una posible corrosión en el equipo.

- **Ruptura térmica:** La ruptura térmica del aceite lubricante se produce cuando el aceite supera su temperatura recomendada. Se estipula que, por cada aumento en 10°C por encima de su temperatura recomendada, la vida útil del aceite lubricante se reduce a la mitad debido a la aceleración de las reacciones químicas de degradación.
- **Agotamiento de los aditivos:** Los aditivos de los aceites están diseñados para un cierto periodo de tiempo, que cuadre con la vida útil del aceite, por lo tanto, existirá un tiempo en que los aditivos del aceite se agotarán, lo que hará que el aceite lubricante pierda ciertas propiedades y se degrade.
- **Contaminación:** La contaminación del aceite producto de elementos como la suciedad, agua y aire aceleran la degradación del aceite lubricante. Las partículas de dichos elementos actúan como catalizadores que desencadenan reacciones que perjudican su estabilidad, mientras que el aire y el agua introducen oxígeno los cuales promueven la oxidación del aceite lubricante.

1.2.2 Propiedades físicas y químicas de los aceites lubricantes usados

Los aceites lubricantes usados poseen un conjunto de propiedades fisicoquímicas que determinan sus características. La Tabla 1.4 muestra las principales propiedades de este residuo.

Tabla 1.4: Propiedades físicas y químicas de los aceites lubricantes usados
(Fuente: VÍA LIMPIA, 2017)

Estado físico	Líquido	Punto de inflamación	185 °C
Apariencia	Fluido móvil	Presión de vapor	< 1 kPa a 38 °C
Color	Ámbar oscuro	Densidad relativa	3
Olor	Hidrocarburos	Solubilidad en agua	Insoluble
T° de ebullición	> 200 °C		

1.3 GENERACIÓN DE ACEITES LUBRICANTES SEGÚN SU ORIGEN

Para contextualizar las cantidades de aceite lubricante generadas a nivel nacional, el Ministerio del Medio Ambiente, en su informe de “Actualización de costos y beneficios para la propuesta de Decreto Supremo que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de aceites lubricantes” generado por su Departamento de Economía Ambiental, estima que en el año 2018 las cantidades de aceites lubricantes introducidas al mercado provenientes de importaciones y producción local de aceite lubricante fueron las siguientes (Tabla 1.5).

Tabla 1.5: Aceite lubricante introducidos en el mercado a nivel nacional, año 2018
(Fuente: MMA, 2022)

Según origen	Cantidad [t]	Volumen [m ³]
Automotriz	121.452	138.328
Industrial	50.393	57.395
Minero	33.296	37.923
TOTAL	205.141	233.646

Por el uso del aceite lubricante, existe un porcentaje de pérdida que puede ser causado por diferentes factores. Por ejemplo, en el sector automotriz esto puede ser causado por falta de mantención en el motor, filtros de aceite mal instalados que no retienen adecuadamente o tapones desgastados que permiten filtraciones tras los cambios de aceite (SALFA, 2025). Se estima que las pérdidas del aceite lubricante recuperable para el sector automotriz pueden ser de un 28%, mientras que para sectores como el minero e industrial este valor aumenta a un 33%, lo que da una tasa promedio de pérdida de aceite de un 30%, independiente del sector que se analice. (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

En el año 2018, y en base a una tasa de pérdida del 30%, las cantidades de aceites lubricantes usados generados se distribuyeron por sector de la siguiente manera (Tabla 1.6) (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

Tabla 1.6: Aceites lubricantes usados generados a nivel nacional, año 2018
(Fuente: MMA, 2022)

Según origen	Cantidad [ton]	Volumen [m ³]
Automotriz	73.159	83.325
Industrial	31.861	36.288
Minero	21.051	23.976
TOTAL	126.073	143.591

La Figura 1.1 representa los volúmenes presentados en la Tabla 1.5 y Tabla 1.6.

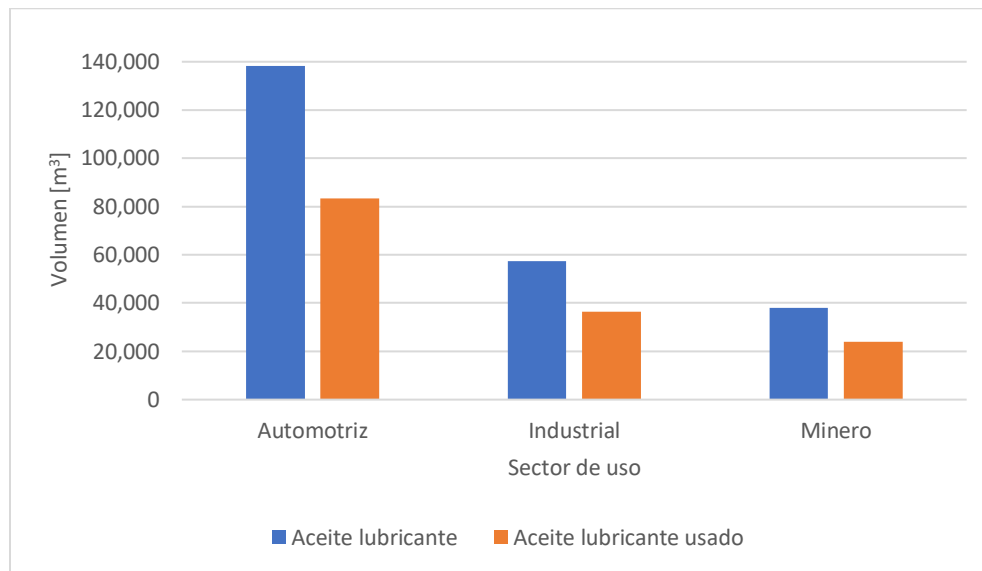


Figura 1.1: Generación de aceite lubricante y aceite lubricante usado, año 2018
(Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2022)

En el gráfico se observa que el sector automotriz es el principal contribuyente tanto en la introducción de aceite lubricante como en la generación de aceite lubricante usado.

1.4 EL ACEITE LUBRICANTE USADO COMO RESIDUO PELIGROSO

1.4.1 Identificación del aceite lubricante usado como residuo peligroso

El Decreto 148 del Ministerio de Salud “Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”, publicado en el año 2004, establece que un residuo se considera peligroso si presenta, al menos alguna de las siguientes características: toxicidad aguda, crónica o extrínseca, inflamabilidad, reactividad o corrosión. En particular, los aceites lubricantes usados se clasifican por su toxicidad crónica (VÍA LIMPIA, 2017), lo cual deriva de las sustancias que lo componen. Para su identificación y clasificación, de acuerdo con el Decreto 148, se utilizan los códigos I.8 y A320 (Tabla 1.7)

Tabla 1.7: Identificación y clasificación
(Fuente: MINSAL, 2004)

Codificador	Código	Descripción general	Descripción específica
Decreto 148 del Ministerio de Salud	1.8	Residuos consistentes o resultantes de diferentes procesos	Aceites minerales residuales no aptos para el uso al que estaban destinados
Decreto 148 del Ministerio de Salud	A320	Residuos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materiales inorgánicos	Aceites minerales desechados no aptos para el uso al que estaban destinados

Para la identificación del aceite lubricante usado, se utilizan los distintivos correspondientes a la Norma Chilena 2190 (Figura 1.2). Adicionalmente, su clasificación y etiquetado se rigen según el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) (Figura 1.3 y Figura 1.4).



Figura 1.2: Distintivo NCh 2190
(Fuente: VÍA LIMPIA, 2017)



Figura 1.3: Clasificación SGA
(Fuente: VÍA LIMPIA, 2017)



Figura 1.4: Clasificación SGA
(Fuente: VÍA LIMPIA, 2017)

El distintivo de la Norma Chilena 2190 va relacionado directamente con la clasificación establecida por la Norma Chilena 382, en la cual se les atribuye a los aceites lubricantes usados la clasificación de “Clase 9: Sustancias y Objetos Peligrosos Varios”. Por su parte, el SGA establece para los aceites lubricantes usados las clasificaciones de “GHS07 – Sustancias Tóxicas” y “GHS09 – Dañino para el medio ambiente”.

Para la identificación visual de sus riesgos, se utiliza el Rombo NFPA 704 o más conocido como rombo de seguridad. El rombo de seguridad NFPA 704, es un sistema de identificación de riesgos para materiales y/o residuos peligrosos. Compuesto por cuatro áreas de colores rojo, amarillo, azul y blanco en forma de diamante (Figura 1.5), cada color representa un tipo de riesgo (inflamabilidad, reactividad, salud y riesgos especiales) con números del 0 al 4 que indican el nivel de peligrosidad, siendo 0 el más bajo y el 4 el más alto (Tabla 1.8) (Messerschmidt, 2023).



Figura 1.5: Señal de seguridad para aceites lubricantes usados
(Fuente: VÍA LIMPIA, 2017)

Tabla 1.8: Rombo de seguridad – Aceites lubricantes usados
(Fuente: Messerschmidt, 2023)

Color/Significado	Valor	Descripción
Rojo/Inflamabilidad	1	Se necesita una fuente externa para iniciar la combustión
Amarillo/Reactividad	1	Puede reaccionar o explotar si se calienta mucho o si se mezcla con otros materiales incompatibles
Azul/Toxicidad	1	Puede causar irritación leve o irreversible a la piel
Blanco/Riesgo específico	No específica	No específica

1.5 MARCO NORMATIVO

1.5.1 Ley N°20.920 – Ley REP: Gestión de residuos y reciclaje

La Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) integra la valorización de residuos como un elemento obligatorio en la gestión de estos. Esta ley crea un mecanismo económico para fomentar el reciclaje y reducir el volumen de residuos enviados a rellenos sanitarios o vertederos ilegales. En su aplicación, impone obligaciones a todos los actores clave, incluyendo productores, gestores de residuos, municipalidades, y consumidores, incluidos los del tipo industrial (MMA, 2016).

La Ley N°20.920 establece una implementación gradual sobre un listado específico de productos prioritarios. La selección de estos productos se basa en su consumo masivo, su capacidad para generar grandes volúmenes de residuos, su potencial de valorización y reciclaje, y el hecho de estar ya regulados por experiencias internacionales (Ministerio del Medio Ambiente, 2023). Los productos prioritarios que identifica la Ley son los presentados en la Figura 1.6.



Figura 1.6: Productos prioritarios
(Fuente: Ministerio del Medio Ambiente)

1.5.2 Municipales en el marco de la Ley REP

El Artículo 30 de la Ley N°20.920 establece las facultades de las municipalidades para colaborar con el correcto funcionamiento de la Ley:

- Las municipalidades pueden establecer acuerdos con los sistemas de gestión encargados del manejo de residuos de productos prioritarios, ya sea de forma individual o conjunta. También pueden firmar convenios con recicladores de base, quienes también cumplen un rol en la recolección de estos residuos. Además, deben evaluar las solicitudes de los sistemas de gestión para instalar o utilizar puntos de recepción o almacenamiento de residuos en espacios públicos pertenecientes a la comuna.
- Tienen la obligación de incorporar en sus ordenanzas municipales la exigencia de que los ciudadanos separen los residuos en sus hogares y de fomentar el reciclaje, según lo determine un decreto gubernamental.
- Las municipalidades también tienen la facultad de diseñar e implementar campañas para informar y sensibilizar a los habitantes de sus comunas sobre estos temas. De igual forma, pueden crear e implementar acciones destinadas a prevenir la generación de residuos en sus respectivas comunas.

De esta forma, las municipalidades contribuyen significativamente a un control más efectivo de la generación y gestión de residuos a nivel territorial, reforzando así la Ley REP.

1.5.3 Aceite lubricante usado en el marco de la Ley REP

La Ley REP exige el establecimiento de Decretos de metas para la recolección y valorización de los productos prioritarios. Estas metas se fijan considerando la cantidad de productos prioritarios que cada productor introduce en el mercado y aplicando los principios de gradualidad y jerarquía en el manejo de residuos (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

Específicamente para los aceites lubricantes, el proceso de elaboración de su Decreto de metas inicia en mayo de 2019 con la Resolución Exenta N°264. El Anteproyecto de Decreto de Metas fue publicado en noviembre de 2020 para consulta pública. Posteriormente, la Propuesta de Decreto Supremo resultante de este proceso fue aprobada y enviada a la Contraloría General de la República el 4 de septiembre de 2023. Finalmente, el Decreto N°47 “Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de aceites lubricantes”, fue promulgado el 4 de diciembre de 2023 y publicado el 11 de noviembre de 2024 (Ministerio del Medio Ambiente, 2025).

En el Artículo 21 del Decreto N°47, se establece que para los aceites lubricantes, la meta de recolección y valorización comienza en un 50% en el primer año de implementación de la normativa, aumentando progresivamente hasta alcanzar el 90% al décimo segundo año (Figura 1.7).

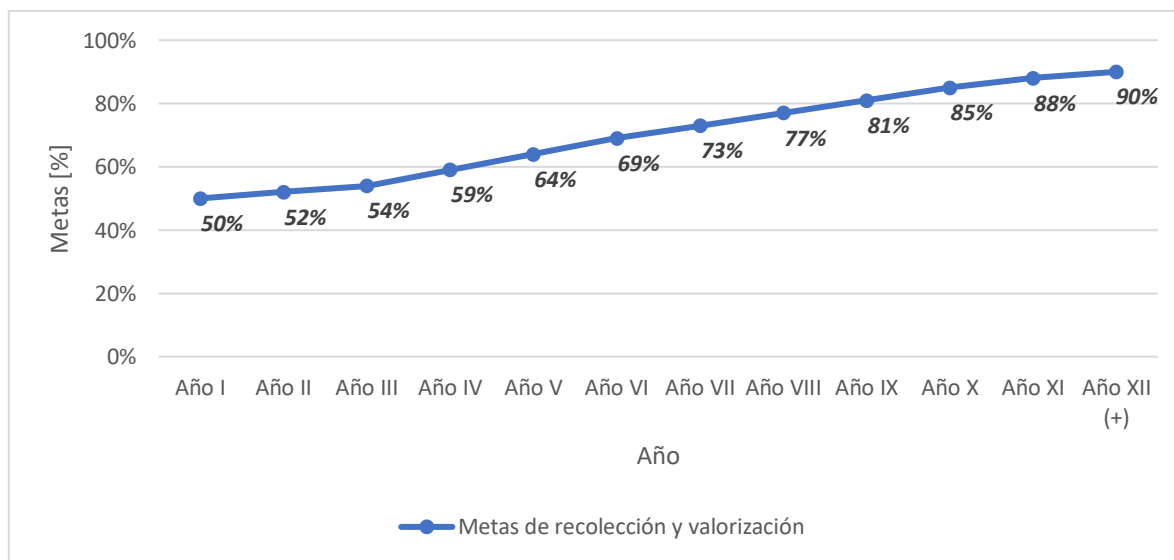


Figura 1.7: Metas de recolección y valorización – Aceites lubricantes usados
(Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2023)

Se han elaborado proyecciones sobre la recolección de aceite lubricante usado que contrastan el escenario sin la implementación del Decreto N°47/2024 del MMA con aquel que se espera lograr con la entrada en vigor del Decreto. Estas proyecciones pueden observarse en la Figura 1.8.

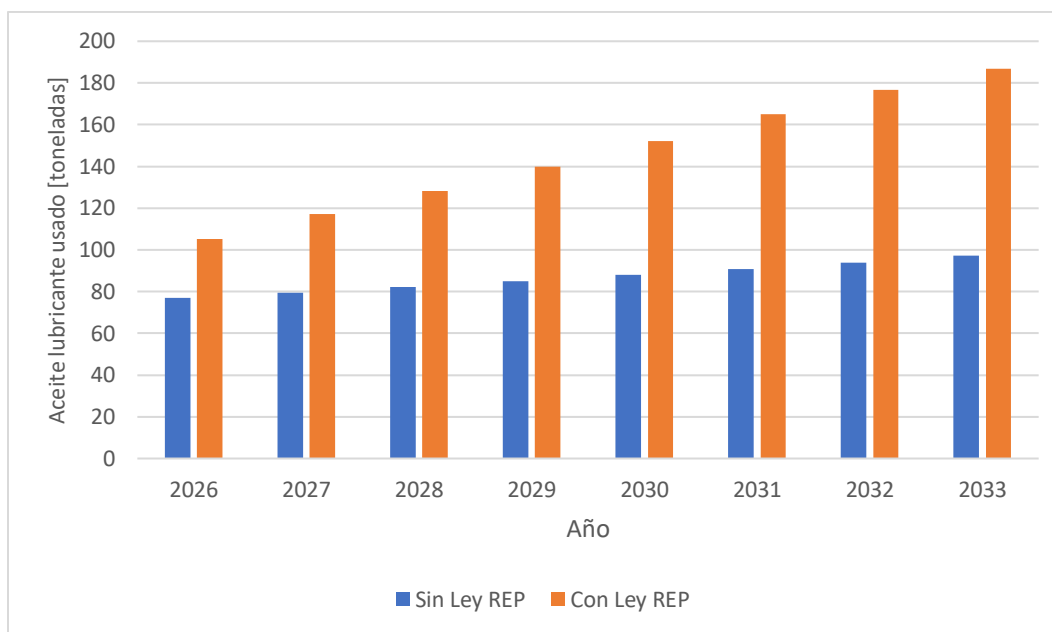


Figura 1.8: Proyección de aceite lubricante usado recolectado entre los años 2026 y 2033
(Modificado: Ministerio del Medio Ambiente, 2022)

La Tabla 1.9 muestra las proyecciones desde el año 2026 hasta el año 2033 y compara el manejo del residuo con y sin la implementación de la Ley REP. En todos los años proyectados, la recolección de aceite lubricante usado con la implementación de la Ley es significativamente mayor.

Tabla 1.9: Datos proyección aceite lubricante usado recolectado entre los años 2026 y 2033
(Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2022)

Año	Sin Ley REP [t]	Con Ley REP [t]	Diferencia [t]	Diferencia [%]
2026	76,91	105,1	+ 25,57	+ 32,15%
2027	79,53	117,2	+ 34,96	+ 42,51%
2028	82,24	128,2	+ 43,17	+ 50,77%
2029	85,03	139,9	+ 52,10	+ 59,34%
2030	87,92	152,1	+ 61,19	+ 67,31%
2031	90,91	165,1	+ 71,09	+ 75,62%
2032	94,00	176,7	+ 81,30	+ 85,22%
2033	97,20	186,9	+ 89,70	+ 92,28%

2. PROBLEMA

La Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) establece un marco regulatorio orientado de la gestión sostenible de aceites lubricantes usados. En este contexto, la normativa fija como meta la recolección del 50% de este residuo durante el primer año de implementación, porcentaje que debe incrementarse progresivamente hasta alcanzar el 90% al duodécimo año.

No obstante, el cumplimiento de estas metas representa un desafío considerable frente al paradigma actual de gestión de residuos en el país. La ausencia de prácticas consolidadas y de una infraestructura adecuada para el manejo de aceites lubricantes no solo dificulta el logro de los objetivos normativos, sino que también limita la obtención de los beneficios ambientales asociados a una gestión responsable de este tipo de residuo, tales como la reducción de riesgos de contaminación del suelo y del agua, además de la promoción de la economía circular.

En este escenario, el presente proyecto se orienta a evaluar la viabilidad técnica y económica de implementar un sistema de gestión para los aceites lubricantes usados. El propósito es fortalecer la capacidad nacional para el manejo de este residuo, reducir la fracción actualmente no trazada y, de este modo, contribuir al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Decreto 47/2024 del Ministerio del Medio Ambiente.

3. OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar la viabilidad técnica, ambiental y económica de un sistema de gestión de aceites lubricantes usados en el marco de la Ley REP y el Decreto 47/2024, fortaleciendo la capacidad nacional para su manejo sostenible y cumpliendo así progresivamente las metas de recolección establecidas por la normativa.

Objetivos específicos:

- **Objetivo Específico N°1:** Analizar el estado actual de la gestión de aceites lubricantes usados en el país, identificando actores, flujos de generación, prácticas de manejo, brechas normativas y limitaciones de infraestructura que dificultan el cumplimiento de la Ley REP.
- **Objetivo Específico N°2:** Seleccionar tecnologías de manejo y/o tratamiento de aceites lubricantes usados, evaluando su aplicabilidad técnica y ambiental en el contexto nacional.
- **Objetivo Específico N°3:** Estimar los costos de implementación y operación del sistema propuesto, considerando la inversión inicial, los costos operativos, de mantenimiento y de reinversión.

4. METODOLOGÍA

4.1 METODOLOGÍA OBJETIVO ESPECÍFICO N°1

Se revisó la gestión y manejo del aceite lubricante usado. Para ello, se evaluó su manejo a lo largo de los años en diferentes escenarios. Primero, se utilizó un informe de la Asociación Nacional de la Industria del Reciclaje (ANIR) con cifras sobre el manejo del residuo entre los años 2020 y 2023. Además, se hicieron proyecciones para el año 2024 y año 2025 con el fin de manejar datos más actuales.

Este análisis se llevó a cabo con el objetivo de determinar si existen problemas en la recolección o en la valorización del residuo que pudieran afectar el cumplimiento de las metas establecidas en el Decreto N°47/2024 del Ministerio del Medio Ambiente.

4.1.1 Evaluación de la gestión de aceites lubricantes usados (2020 – 2023)

Para evaluar el manejo de aceites lubricantes usados se plantearon tres escenarios (Tabla 4.1):

Tabla 4.1: Escenarios para la evaluación en el manejo de aceites lubricantes usados

Escenario	Propósito
Recuperación de aceites lubricantes usados	Estimar el porcentaje de aceite lubricante usado recuperado del total generado en el país
Capacidad utilizada y ociosa	Evaluar si la capacidad de las instalaciones del país es suficiente o si no se utiliza plenamente para manejar este tipo de residuo
Capacidad instalada bajo un escenario de recuperación completa	Determinar si las instalaciones del país pueden manejar la totalidad del residuo generado a nivel nacional

Para el desarrollo de estos tres escenarios, se utilizaron los datos recolectados por la Asociación Nacional de la Industria del Reciclaje sobre el manejo de aceites lubricantes usados entre los años 2020 y 2023. Estos datos se definieron por los siguientes conceptos:

- **Materia Disponible País (MDP):** Representa el volumen total de aceite lubricante usado que, tras su uso, se encuentra disponible para ser recolectado y luego valorizado.
- **Material Gestionado País (MGP):** Corresponde a la cantidad de aceite lubricante usado que las empresas especializadas en la valorización han procesado y reincorporado a un ciclo productivo.
- **Material Gestionado Socios (MGS):** Se refiere específicamente a la cantidad de residuo que ha sido gestionado por las empresas que forman parte de la Asociación Nacional de la Industria del Reciclaje.
- **Material No Valorizado (MNV):** Representa la cantidad de aceite lubricante usado que no pudo ser recuperado para ser valorizado.
- **Capacidad Técnica Instalada País (CTIP):** Representa la capacidad operativa de las instalaciones disponibles en el país para manejar procesar el residuo.
- **Escenario: Recuperación de aceites lubricantes usados**

Para cuantificar el porcentaje de aceite lubricante usado recolectado, se utilizaron las variables MGP y MDP. Con el objetivo de estimar el porcentaje de aceite lubricante usado que se encuentra correctamente gestionado, se procedió de la siguiente forma (Ecuación 4.1):

$$\text{Porcentaje de aceite lubricante usado recuperado} = \frac{\text{MGP}}{\text{MDP}} \times 100$$

Ecuación 4.1: Porcentaje de aceite lubricante usado recuperado

Si bien las metas de recolección y valorización serán aplicables a partir del año 2027, éstas se utilizaron como criterio para la evaluación de los resultados. El criterio de evaluación (Tabla 4.2) que se usó fue la meta de recolección y valorización del 50% , correspondiente al primer año de cumplimiento de la normativa.

Tabla 4.2: Criterios de interpretación - Recuperación de aceites lubricantes usados

Resultado	Nivel de desempeño	Interpretación
> 50%	Adecuado	La recolección representa un nivel significativo
= 50%	Mínimo	La recolección presenta oportunidades de mejora
< 50%	Insuficiente	La recolección representa un nivel insuficiente

- **Escenario: Capacidad utilizada y ociosa**

Se evaluó la capacidad de las plantas existentes en el país para manejar y procesar el aceite lubricante usado. El propósito de este análisis fue determinar si dichas instalaciones presentan limitaciones, ya sea en su capacidad de tratamiento o en la cantidad de material que reciben.

Para ello, se definieron dos indicadores:

- Capacidad Utilizada (CU): Porcentaje que indica el nivel de la capacidad instalada que realmente está siendo aprovechado en las plantas de tratamiento del residuo.
- Capacidad Ociosa (CO): Porcentaje de la capacidad instalada que no se utiliza, es decir, el margen que queda sin aprovecha en las plantas de tratamiento del residuo.

Los criterios aplicados para la evaluación del escenario propuesto (Tabla 4.3) se definieron considerando un máximo del 80% en el uso de la capacidad de las instalaciones, con el fin de dejar un 20% como margen de seguridad.

Para calcular CU, se procedió de la siguiente forma (Ecuación 4.2):

$$\text{Capacidad utilizada} = \frac{\text{MGP}}{\text{CTIP}} \times 100$$

Ecuación 4.2: Capacidad utilizada

En cambio, la capacidad ociosa se determinó de la siguiente manera (Ecuación 4.3):

$$\text{Capacidad ociosa} = 80\% - \text{Capacidad utilizada}$$

Ecuación 4.3: Capacidad ociosa

Tabla 4.3: Criterios de interpretación - Capacidad utilizada y ociosa

Resultado	Interpretación
CU > 80%	Las instalaciones se encuentran cerca de su límite en el manejo del residuo.
80% > CU > 50%	Las instalaciones se encuentran dentro de un margen deseable para su operación.
CU < 50%	CO supera a CU, por lo tanto existe infraestructura que no se está aprovechando.

- **Escenario: Capacidad instalada bajo un escenario de recuperación completa**

Para continuar con la evaluación de la capacidad de las instalaciones, se planteó un escenario hipotético para analizar si las plantas existentes serían capaces de procesar la totalidad del aceite lubricante usado disponible en el país. Para ello se emplearon las variables MDP y CTIP, de la siguiente manera (Ecuación 4.4):

$$\text{Recuperación completa} = \frac{\text{MDP}}{\text{CTIP}} \times 100$$

Ecuación 4.4: Recuperación completa

Para evaluar si la capacidad de las instalaciones, en el escenario propuesto, se excedía, estaba al límite o era adecuada, se aplicaron los criterios presentados en la Tabla 4.4:

Tabla 4.4: Criterios de interpretación - Escenario de recuperación completa

Resultado	Nivel de desempeño	Interpretación
>80%	Excede	La capacidad de las plantas se ve sobrepasada por la cantidad de residuo existente.
= 80%	Límite	La capacidad de las plantas alcanza el límite para procesar todo el material disponible.
< 80%	Adecuado	La cantidad de residuo que las plantas de tratamiento pueden recibir es mayor que la que se produce en el país.

4.1.2 Proyección y evaluación del manejo del residuo (2024 – 2025)

- **Proyección en la generación de aceite lubricante usado**

a. Proyección de la cantidad de aceite lubricante usado generado

Para la proyección de aceites lubricantes usados, se utilizó como referencia lo planteado por la empresa Gestión de Calidad Ambiental (GESCAM) en su informe “*Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para los productos prioritarios neumáticos, baterías y aceites lubricantes, contenidos en la Ley 20.920*”, publicado en el año 2017. En dicho reporte, la empresa establece que la generación de aceite lubricante puede ser proyectada utilizando el Producto Interno Bruto (PIB) como variable de referencia, dado que este indicador refleja el comportamiento de los sectores que más demandan aceites lubricantes.

Si bien lo expuesto se refiere a la cantidad de aceite lubricante nuevo, el enfoque es igualmente aplicable para proyectar la generación de aceite lubricante usado. Esto se debe a la relación existente entre ambos, donde aproximadamente un 70% del volumen de aceite lubricante consumido se transforma en residuo.

Considerando lo anterior, para proyectar la cantidad de aceite lubricante usado para los años 2024 y 2025, se tomaron como base los datos correspondientes al año 2023 sobre la variable MDP. A partir de esta información, los valores fueron extrapolados utilizando una relación de proporcionalidad con el PIB, como se muestra en la Ecuación 4.5.

$$MDP_{(2024 \text{ o } 2025)} = MDP_{(2023)} \times \frac{PIB_{(2024 \text{ o } 2025)}}{PIB_{(2023)}}$$

Ecuación 4.5: Proyección MDP

b. Proyección en la cantidad de aceite lubricante usado gestionado

Para estimar la cantidad de aceite lubricante usado gestionado en los años 2024 y 2025, se calculó una tasa de gestión (Ecuación 4.6) promedio. Esta tasa se determinó a partir de las variables MGP y MDP correspondiente a los años 2020, 2021, 2022 y 2023 (Ecuación 4.7).

$$TG = \frac{MGP}{MDP}$$

Ecuación 4.6: Tasa de gestión

$$TG_{\text{promedio}} = \frac{TG_{2020} + TG_{2021} + TG_{2022} + TG_{2023}}{4}$$

Ecuación 4.7: Tasa de gestión promedio

Una vez calculada la tasa de gestión promedio, esta se aplicó directamente al MDP para obtener una estimación de MGP para cada año (Ecuación 4.8).

$$MGP_{(2024 \text{ o } 2025)} = MDP_{(2024 \text{ o } 2025)} \times TG_{\text{promedio}}$$

Ecuación 4.8: Proyección MGP

- **Evaluación en el manejo de aceite lubricante usado**

a. Proyección de aceite lubricante usado no recuperado

Para estimar la cantidad de aceite lubricante usado que no fue recuperado, se consideró la diferencia entre MDP y MGP para los años 2024 y 2025 (Ecuación 4.9).

$$\text{Aceite lubricante usado no recuperado}_{(2024 \text{ o } 2025)} = MDP_{(2024 \text{ o } 2025)} - MGP_{(2024 \text{ o } 2025)}$$

Ecuación 4.9: Aceite lubricante usado no recuperado

Una vez obtenido el resultado, se evaluó la cantidad de aceite lubricante usado que no fue recuperada, expresándola como porcentaje del total generado (Ecuación 4.10). Al igual que en la Tabla 4.2, se empleó como criterio de evaluación lo establecido en el Decreto N°47 (Tabla 4.5).

$$\% \text{ aceite lubricante usado no recuperado} = \frac{\text{Aceite lubricante usado no recuperado}}{MDP} \times 100$$

Ecuación 4.10: Porcentaje de aceite lubricante usado no recuperado

Tabla 4.5: Criterio de interpretación – Aceite lubricante usado no recuperado

Resultado	Nivel de desempeño	Interpretación
> 50%	Insuficiente	La recolección no cumpliría con la meta de recolección y valorización para el primer año de implementación
< 50%	Adecuado	La recolección puede cumplir con la meta de recolección y valorización para el primer año de implementación

b. Proyección en la capacidad de las instalaciones para manejar aceite lubricante usado

De acuerdo con la información disponible en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), no se identificaron nuevos proyectos de instalaciones para el manejo y procesamiento del residuo. Por lo tanto, para proyectar el CTIP, se asumió que la cantidad de toneladas que se pueden procesar en los años 2024 y 2025 se mantendría constante. Así, para evaluar la capacidad de las instalaciones, se estimó tanto la capacidad utilizada (según la Ecuación 4.2) como la capacidad ociosa (definida en la Ecuación 4.3).

La interpretación de los resultados se realizó bajo los mismos criterios establecidos en la Tabla 4.3.

4.2 METODOLOGÍA OBJETIVO ESPECÍFICO N°2

A partir de los resultados del objetivo anterior, se determinó que existía una limitación en el proceso de recolección. Esto, a su vez, se tradujo en que las instalaciones existentes para el manejo y tratamiento del residuo no aprovechen al máximo su capacidad. Por este motivo, el presente trabajo se enfocó en los actores involucrados en el transporte y almacenamiento del residuo, con el fin de comprender el origen de dicho problema.

Posteriormente, se elaboró un modelo preliminar para un sistema de manejo de aceite lubricante usado. Si bien el problema se detectó a nivel nacional, se optó por trabajar a escala local para abordarlo de manera más controlada, haciendo uso de lo dispuesto en el artículo 17 del Decreto N°47/2024 del MMA. Para ello, se creó una “comuna tipo” basada en los datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), lo que sirvió como punto de referencia para estimar las necesidades de acopio de aceite lubricante usado a nivel comunal.

El sistema contempló el manejo en talleres mecánicos, incluyendo un centro de acopio interno, el transporte del residuo y el almacenamiento en la bodega. Para todos estos procesos, se detallaron los procedimientos operacionales y los marcos normativos correspondientes.

4.2.1 Sistema de manejo de aceite lubricante usado

El manejo del aceite lubricante usado, desde su generación hasta su transporte a disposición final, incluye etapas intermedias, como son su retiro y transporte a estaciones de transferencia, cómo se muestra en la Figura 4.1.

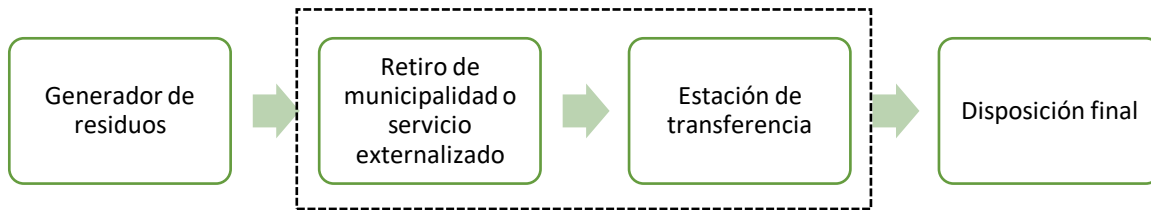


Figura 4.1: Sistema de manejo de residuos
(Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. 2016)

A partir del funcionamiento de un sistema de manejo de residuos, la investigación se centró en las etapas de retiro y en las estaciones de transferencia. No se incluyó la etapa de disposición final, ya que, en el objetivo anterior, se determinó que no presentaba problemas en su operación.

En la primera etapa, se identificaron las empresas responsables del transporte de aceite lubricante usado, y se investigó la existencia de protocolos municipales para el retiro de aceite industrial.

Posteriormente, se consultó a encargados municipales de Maipú, Colina, Quilpué y Estación Central respecto a su conocimiento y experiencia en el manejo del residuo a nivel comunal.

4.2.2 Generación de aceite lubricante usado por habitante

- **Generación de aceite lubricante usado por habitante a nivel nacional**

Se realizó una estimación de la cantidad de aceite lubricante usado no gestionado en el año 2024 que sería atribuible por habitante. Para ello, se trabajó bajo el supuesto de una atribución per cápita del residuo, una metodología que también se utiliza en informes como el IEMA del Ministerio del Medio Ambiente.

La estimación se realizó con base en los datos de proyección poblacional del INE para el año 2024. Aunque los datos de habitantes están segregados por rangos de edad (0 a 14 años, 15 a 29, 30 a 44, 45 a 64, 65 o más), se consideró únicamente a la población mayor de 15 años, ya que se asumió que el grupo entre 0 y 14 años no sería generador del residuo. Con la cantidad de habitantes, se calculó la generación de aceite por persona (Ecuación 4.11).

$$\frac{\text{Aceite lubricante usado no gestionado}_{2024}}{\text{Habitantes mayores a 15 años}_{2024}} = \text{Generación per capita} \left[\frac{\text{ton}}{\text{hab}} \right]$$

Ecuación 4.11: Generación per cápita

- **Diseño de comuna modelo y cálculo de generación de aceite lubricante**

Para la creación de la “comuna tipo”, se realizó un análisis de conglomerado con base en los datos del INE utilizados en el punto anterior. Esta se construyó utilizando la mediana de habitantes de cada rango etario (Tabla 4.6), con el fin de asegurar la representatividad y reflejar las condiciones promedio que se producen a nivel comunal.

Tabla 4.6: Población comuna modelo

Comuna [habs]	15 a 29 años [habs]	30 a 44 años [habs]	45 a 64 años [habs]	65 años o más [habs]
Comuna A	A	D	G	J
Comuna B	B	E	H	K
Comuna C	C	F	I	L
Comuna modelo	Mediana entre A, B y C	Mediana entre D, E, y F	Mediana entre G, H e I	Mediana entre J, K y L

Una vez obtenida la cantidad de habitantes de la comuna modelo, se estimó la generación de aceite lubricante usado en función de su población (Ecuación 4.12).

$$\text{Generación per cápita} \left[\frac{\text{ton}}{\text{hab}} \right] \times \text{Habitantes comuna modelo [hab]} = \text{Residuo comuna modelo [ton]}$$

Ecuación 4.12: Generación de residuo en la comuna modelo

4.2.3 Descripción del proceso

Se desarrolló de manera preliminar una estructura integral para el manejo del residuo, donde se consideraron los siguientes aspectos:

- **Recolección**

Se consideró la instalación de una bodega en los talleres mecánicos. Esta permitiría el almacenamiento de tambores metálicos con aceite lubricante usado, generado por las tareas realizadas en el lugar.

Para su implementación, se establecieron aspectos estructurales, de almacenamiento, de operación y el marco normativo correspondiente (Decreto 148, 43 y 594 del Ministerio de Salud). Adicionalmente, se definieron planes de capacitación para los trabajadores del lugar.

- **Transporte**

Se seleccionó el modelo de camión NQR 919 para el retiro de los tambores desde los talleres mecánicos. El vehículo fue acondicionado según la normativa, y se establecieron medidas de seguridad preventivas, de contingencia y complementarias para su operación.

- **Recepción**

Se evaluó la normativa con el fin de determinar si era necesario someter la bodega municipal al SEIA. Posteriormente, se definieron los sistemas de almacenamiento del residuo, considerando que este podría provenir tanto de talleres mecánicos como de personas naturales.

4.2.4 Vinculación con la comunidad

El artículo 17 del Decreto N°47/2024 del MMA establece que los sistemas de manejo de residuos con convenio municipal deben incluir capacitaciones y actividades de sensibilización ambiental para los habitantes de la comuna. Por esta razón, se establecieron planes de capacitación y sensibilización dirigidos a los habitantes de la comuna, segmentados según rango etario.

4.2.5 Beneficio ambiental para la comuna tipo

Se determinó el impacto que tiene la recolección del residuo en la “comuna tipo”, considerando un escenario en el que, en lugar de ser recolectado, un 30% del residuo hubiera sido quemado y el 70% restante arrojado a un cuerpo de agua.

- **Quema de aceite lubricante usado**

Para el escenario planteado, se determinaron las concentraciones de los contaminantes generados durante la quema del aceite lubricante usado. Para ello, se utilizaron los factores de emisión para gases de efecto invernadero publicados por la EPA (Tabla 4.7) en el año 2025.

Tabla 4.7: Factores de emisión para inventarios de gases de efecto invernadero
(Fuente: EPA, 2025)

Productos de petróleo	kg de CO ₂ por galón USA	g de CH ₄ por galón USA	g de N ₂ O por galón USA
Aceite usado	10,21	0,41	0,08

Una vez calculadas las emisiones, se estimó mediante la plataforma ToolDone la cantidad de CO₂ equivalente de cada una de ellas, con el objetivo de obtener una cantidad total de CO₂ producto de la quema del residuo.

a. Equivalencia de las emisiones

Para visualizar la magnitud de las emisiones , se estableció una equivalencia en función de las emisiones generadas por un vehículo nuevo. Para ello, se tomó como base la etiqueta de eficiencia energética (Figura 4.2) de un vehículo de la marca Suzuki.



Figura 4.2: Etiqueta de eficiencia energética
(Fuente: Autofact, 2025)

Con base en lo establecido en la etiqueta de eficiencia energética, se calculó una equivalencia en viajes de ida y vuelta recorridos por el vehículo a lo largo de Chile (Ecuación 4.13 y Ecuación 4.14).

$$\text{Distancia equivalente por el vehículo [km]} = \frac{1}{\text{Emisiones del vehículo}} \left[\frac{\text{km}}{\text{g}} \right] \times \text{CO}_2 [\text{g}]$$

Ecuación 4.13: Ecuación 1 – Equivalencia de las emisiones

$$\text{Cantidad de viajes} = \frac{\frac{\text{Distancia equivalente por el vehículo [km]}}{\text{Distancia de Chile [km]}}}{2}$$

Ecuación 4.14: Ecuación 2 – Equivalencia de las emisiones

b. Medida de compensación

Como medida de compensación, se planteó generar zonas de arboleado como estrategia de mitigación de las emisiones que podrían ser generadas. Se tomó como base la plantación del árbol tipo “siempreverde”, el cual se estima que puede absorber 17,10 toneladas de CO₂ por hectárea durante un año (Chile Desarrollo Sustentable-CDS, 2012). Por lo tanto, la Ecuación 4.15 muestra cómo calcular la cantidad de hectáreas que sería necesario plantear en la comuna modelo bajo el escenario planteado.

$$\text{Hectáreas necesarias} = \frac{\text{Cantidad de CO}_2 \text{ necesario de compensar [ton]}}{17,10 \left[\frac{\text{ton CO}_2}{\text{hectárea}} \right]}$$

Ecuación 4.15: Medidas de compensación

- **Aceite lubricante usado en cuerpos de agua**

Para establecer qué habría ocurrido si el residuo no se hubiera recolectado y, en su lugar, hubiese sido arrojado a un cuerpo de agua, se determinó mediante la equivalencia de que 1 litro de aceite lubricante usado puede contaminar 1.000.000 litros de agua (ANIR, 2023) cuánta cantidad de agua habría resultado contaminada. Al igual que en el punto anterior, se estableció una equivalencia para visualizar su impacto.

4.2.6 Personal de trabajo

Se definieron los perfiles de los trabajadores necesarios para las actividades dentro de la bodega, considerando los criterios presentados en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8: Perfil de cada trabajador

PERFIL DEL PUESTO	
Denominación del puesto	Nombre del cargo
TRAMO DE CONTROL	
Reporta a	De quien es cargo
Supervisa a	A quien tiene a cargo
REQUISITOS FUNDAMENTALES	
Perfil del candidato	
FUNCIONES	
Descripción general	Deberes que realizaría el candidato
Funciones asociadas al transporte de residuos	Conocimientos y habilidades aplicables del candidato
Funciones asociadas al almacenamiento de residuos	Conocimientos y habilidades aplicables del candidato

4.3 METODOLOGÍA OBJETIVO ESPECÍFICO N°3

Se realizó un costeo del proyecto, ya que, según la normativa, al tratarse de un sistema de manejo de residuos, debería ser financiado por los productores. Por lo tanto, no se trató de un proyecto de inversión.

Los cálculos se realizaron en UF con el fin de evitar distorsiones por efecto de la inflación. Se consideró el valor de 1 UF en 39.485,65 CLP, tomando como referencia el valor publicado el 27 de septiembre de 2025.

Para ciertos productos, se aplicó un IVA del 19% o un impuesto aduanero del 6%, al tratarse de compras internacionales. No se incluyeron costos de envío, ya que el proyecto no se encuentra georreferenciado.

4.3.1 Antecedentes

El artículo 9 de la Ley 20.920 (Ley REP) establece que los productores tienen la obligación de organizar y financiar la recolección de los residuos de dichos productos en todo el territorio nacional, incluyendo su almacenamiento, transporte y tratamiento, a través de sistemas de gestión. Por lo tanto, un sistema de manejo de residuos, según lo que establece la Ley REP, no constituye un proyecto de inversión, ya que es financiado por entidades externas. Por ello, en términos de evaluación económica, solo corresponde estimar los costos de implementación y operación.

- **Costos directos**

De acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, los costos directos de un proyecto son aquellos atribuibles a su implementación, puesta en marcha y funcionamiento. Estos pueden dividirse en costos de inversión, reinversión, operación y mantenimiento (Tabla 4.9).

Tabla 4.9: Costos directos
(Fuente: MDSF, 2025)

Costos de inversión	Se consideran todos los costos relacionados con la ejecución del proyecto
Costos de reinversión	Son aquellos elementos de la inversión cuya vida útil es menor al horizonte de evaluación, y que, por lo tanto, deben reponerse para que el proyecto no se vea alterado
Costos de operación	Corresponden al conjunto de gastos necesarios para mantener el funcionamiento del proyecto
Costos de mantenimiento	Incluyen todos los gastos para conservar el proyecto en buen estado

El lineamiento de estos costos fue el que se utilizó para realizar el coste del proyecto. Para manejar cifras, cuando fuese necesario, se tomó como referencia la comuna existente más asimilable a la “comuna tipo”, con el fin de contar con antecedentes sobre la cantidad de juntas de vecinos, colegios y talleres mecánicos.

4.3.2 Costos de inversión

Se consideraron los costos para la implementación de las bodegas destinadas a los talleres mecánicos, incluyendo los artículos básicos necesarios para su funcionamiento. Asimismo, se establecieron los costos asociados al transporte, la bodega municipal y las capacitaciones, cada uno con sus respectivos artículos básicos para operar correctamente.

4.3.3 Costos de reinversión

Se estableció la vida útil de algunos elementos de la inversión para determinar en qué año de la evaluación debían ser repuestos. Esta estimación se realizó en base a la “Nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado” del SII.

4.3.4 Costos de operación

Los costos de operación se identificaron como aquellos que debían asumirse anualmente. Por ejemplo, se consideraron las compras de EPP, elementos antiderrame, entre otros, y se identificaron los destinatarios de dichas comprar, como los trabajadores de la bodega, las juntas de vecinos o los colegios. Además, se establecieron los sueldos brutos (S_b) y líquido (S_l) de los trabajadores.

Para calcular el sueldo líquido de los trabajadores a partir del sueldo bruto, se aplicaron las retenciones correspondientes de AFP y salud. Además se estableció que cada trabajador tendría contrato indefinido y se consideraron haberes adicionales (Ecuación 4.13).

$$S_l = S_b - (S_b \times \text{retención AFP}) - (S_b \times \text{retención salud}) + \text{Haberes adicionales}$$

Ecuación 4.13: Sueldo líquido a trabajadores

4.3.5 Costos de mantenimiento

Una parte de la inversión asignada a las bodegas en talleres mecánicos, al sistema de transporte, a las capacitaciones y a la bodega municipal se consideró como costo de mantenimiento, para crear un fondo de reserva para cubrir necesidades o imprevistos. Se estableció que dicho fondo normalmente varía entre un 5% y un 10% de la inversión (Tristancho, 2025). Para realizar el costeo, se tomó como fondo de reserva anual un 10% de cada una de las inversiones.

4.3.6 Horizonte de evaluación

El costeo se realizó considerando un horizonte de tiempo basado en la vida útil del activo con mayor duración. Esta estimación permitió obtener un costo anual del proyecto (Tabla 4.10), a partir del cual se estableció un valor promedio anual (Ecuación 4.14).

Tabla 4.10: Costo anual desde el año 0 al año n, expresado en valores UF

	Año 0	Año 1	Año n
Costo A	A	C	E
Costo B	B	D	F
Total [UF]	A + B	C + D	E + F

$$\text{Valor promedio anual} = \frac{(A + B) + (C + D) + (E + F)}{n}$$

Ecuación 4.14: Costo anual promedio

A partir del costo promedio, se estableció el costo de recolección en función de la cantidad de aceite lubricante usado que debía ser recolectado en la “comuna tipo” (Ecuación 4.15).

$$\frac{\text{Costo promedio}}{\text{Cantidad de residuo}} = \text{Costo de recolección} \left[\frac{\text{UF}}{1} \right] \times \frac{39.485,65}{1} \left[\frac{\text{CLP}}{\text{UF}} \right] = \text{Costo recolección} \left[\frac{\text{CLP}}{1} \right]$$

Ecuación 4.15: Costo de recolección

5. RESULTADOS

5.1 RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO N°1

De acuerdo con los datos de la Asociación Nacional de la Industria del Reciclaje (ANIR), se registraron las siguientes cifras sobre el manejo de aceites lubricantes usados en el país durante los años 2020 y 2023 (Tabla 5.1).

Tabla 5.1: Manejo de aceites lubricantes usados en Chile entre los años 2020 y 2023
(Fuente: ANIR, 2023)

Toneladas / Año	2020	2021	2022	2023
MDP	124.764	133.470	134.798	118.238
MGP	40.403	52.052	56.705	55.548
MGS	8.450	14.918	18.325	19.109
MNVP	84.361	81.419	78.093	62.690
CTIP	116.500	134.500	134.500	134.500

5.1.1 Evaluación de la gestión de aceites lubricantes usados (2020 – 2023)

A continuación, se presentan los resultados correspondientes a los tres escenarios evaluados.

- **Escenario: Recuperación de aceites lubricantes usados**

La Tabla 5.2 muestra el porcentaje de aceite lubricante usado que fue recuperado durante el período de estudio.

Tabla 5.2: Resultados – Recuperación de aceites lubricantes usados

Toneladas / Año	2020	2021	2022	2023
MDP	124.764	133.470	134.798	118.238
MGP	40.403	52.052	56.705	55.548
% aceite lubricante usado recuperado	32,38%	39%	42,07%	46,98%

Entre los años 2020 y 2023, se observó un aumento constante en el porcentaje de aceite lubricante usado que fue recuperado. El menor incremento fue entre los años 2021 y 2022, con un 3,07%, seguido por el período 2022 – 2023 con un 4,91%. El mayor aumento se produjo entre 2020 y 2021, alcanzando un 6,62%.

- **Escenario: Capacidad utilizada y ociosa**

Los resultados que muestran los niveles de capacidad utilizada y capacidad ociosa de las instalaciones existentes en el país entre los años 2020 y 2023 se presentan en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3: Resultados – Capacidad utilizada y ociosa

Toneladas / Año	2020	2021	2022	2023
MGP	40.403	52.052	56.705	55.548
CTIP	116.500	134.500	134.500	134.500
CU	34,68%	38,7%	42,16%	41,3%
CO	45,32%	41,3%	37,84%	38,7%

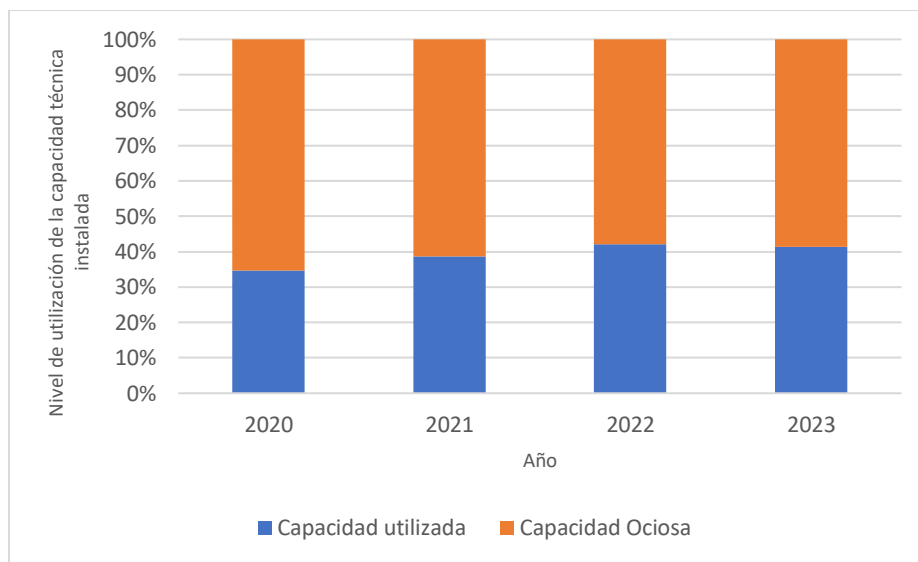


Figura 5.1: Capacidad utilizada y ociosa (2020 – 2023)

Entre los años 2020 y 2023, la capacidad ociosa de las plantas de tratamiento de aceite lubricante usado fue superior a la capacidad utilizada. En promedio, la diferencia entre ambas alcanzó un 21,58%.

Estos resultados se relacionando con los porcentajes de recuperación del residuo, que se mantuvieron por debajo del 50%. Este nivel de recuperación indica que la capacidad instalada no se aprovechó de manera efectiva.

- **Escenario: Capacidad instalada bajo un escenario de recuperación completa**

Los resultados de la evaluación sobre si la capacidad de las instalaciones puede cubrir todo el aceite lubricante usado generado en el país se presentan en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4: Resultados - Capacidad instalada bajo un escenario de recuperación completa

Toneladas / Año	2020	2021	2022	2023
MDP	124.764	133.470	134.798	118.238
CTIP	116.500	134.500	134.500	134.500
Recuperación completa	107,09%	99,23%	102,2%	87,91%

En el escenario propuesto, la capacidad de las instalaciones se vio sobrepasada. En los años 2021 y 2022 se utilizó parte del margen de seguridad, mientras que en los años 2020 y 2022 se sobrepasó en su totalidad.

5.1.2 Proyección y evaluación del manejo del residuo (2024 – 2025)

- **Proyección en la generación de aceite lubricante usado**

a. Proyección de la cantidad de aceite lubricante usado generado

Según las estimaciones realizadas, las proyecciones de MDP para los años 2024 y 2025 se muestran en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5: Resultados – Proyección MDP para los años 2024 y 2025

	2023	2024	2025
PIB [MMCLP]	203.750	208.141	211.783
MDP [t]	118.238	120.786 *	122.900 *

Observación: Los datos nuevos obtenidos de MDP se distinguen por un (*)

Para el año 2024, se proyectó un aumento de 2.548 toneladas en la generación de aceite lubricante usado, y para el año 2025, de 4.662 toneladas, en comparación con el año 2023. Este incremento concuerda con la relación existente entre la generación de este residuo y el crecimiento del PIB.

b. Proyección en la cantidad de aceite lubricante usado gestionado

La Tabla 5.6 muestra la tasa de gestión del aceite lubricante usado, correspondiente a la cantidad de residuo gestionado durante los años 2020 a 2023.

Tabla 5.6: Resultados – Tasa de gestión

	2020	2021	2022	2023
MGP [t]	40.403	52.05	56.705	55.548
MDP [t]	124.764	133.470	134.798	118.238
TG	0,3238	0,3900	0,4207	0,4698

Observación: *Obteniendo una tasa de gestión promedio de 0,4011*

La Tabla 5.7 presenta los resultados de MGP proyectado para los años 2024 y 2025.

Tabla 5.7: Resultados – Proyección MGP para los años 2024 y 2025

	2024	2025
MDP [t]	120.786	122.900
TG promedio	0,4011	0,4011
MGP [t]	48.444	49.292

- **Evaluación en el manejo de aceite lubricante usado**

a. Proyección de aceite lubricante usado no recuperado

En la Tabla 5.8 se presenta la estimación de aceite lubricante usado no recuperado durante los años 2024 y 2025.

Tabla 5.8: Resultados – Proyección aceite lubricante usado no recuperado (2024 – 2025)

	2024	2025
MDP [t]	120.786	122.900
MGP [t]	48.444	49.292
Aceite lubricante usado no recuperado [t]	72.342	73.608
% aceite lubricante usado no recuperado	59,89%	59,89%

Considerando el criterio de evaluación asociado a la meta de recolección del 50%, el nivel de desempeño alcanzado se considera insuficiente. Esto sugiere que, para el año 2027, la recolección del residuo debería incrementarse en aproximadamente un 10% para cumplir con dicha meta.

b. Proyección en la capacidad de las instalaciones para manejar aceite lubricante usado

La Tabla 5.9 presenta los resultados de la evaluación de la capacidad de las instalaciones correspondientes a los años proyectados.

Tabla 5.9: Resultados – Capacidad utilizada y ociosa para los años 2024 y 2025

	2024	2025
MGP [t]	48.444	49.292
CTIP [t]	134.500	134.500
Capacidad utilizada	36%	37%
Capacidad ociosa	44%	43%

Se observa que persiste la tendencia en la cual la capacidad ociosa continúa superando a la capacidad utilizada. En el año 2024, la capacidad ociosa supera a la utilizada en un 8%, mientras que en el año 2025 lo hace en un 7%.

5.1.3 Resumen de los resultados

La Tabla 5.10 resume los resultados obtenidos entre los años 2020 y 2025, incluyendo tanto datos históricos como proyecciones para los indicadores MDP, MGP y CTIP. En ella se observa la evolución de la generación y manejo del residuo, así como el comportamiento de la capacidad instalada disponible para su tratamiento.

Tabla 5.10: Resumen de los resultados

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
MDP [t]	124.764	133.470	134.798	118.238	120.786	122.900
MGP [t]	40.403	52.052	56.705	55.548	48.444	49.292
CTIP [t]	116.500	134.500	134.500	134.500	134.500	134.500
Capacidad utilizada	34,68%	38,7%	42,16%	41,3%	36%	37%
Capacidad ociosa	45,32%	41,30%	37,84%	38,7%	44%	43%
% aceite lubricante usado recuperado	32,38%	39%	42,07%	46,98%		
% aceite lubricante usado no recuperado					59,89%	59,89%

5.2 RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO N°2

5.2.1 Sistema de manejo de aceite lubricante usado

Con base en los resultados del primer objetivo, se determinó que la principal limitación en la gestión del aceite lubricante usado radica en la etapa de recolección del residuo, y no en la capacidad de las plantas de manejo y tratamiento. Por lo tanto, se investigaron los antecedentes que originan dicha limitación en el sistema de manejo del residuo.

- **Retiro de municipalidad o servicio externalizado**

Se identificaron cuatro empresas encargadas del transporte directo de aceite lubricante usado, desde el consumidor hasta la planta de manejo y tratamiento (Tabla 5.11).

Tabla 5.11: Servicio para retiro de residuo

Empresa	Cobertura	Retiro
Ecobaus	Cobertura en todas las regiones	Mínimo 500 litros
Ecovalor	Cobertura en todas las regiones	No especifica
Unisan	Cobertura en todas las regiones	No especifica
VIA LIMPIA	Cobertura en todas las regiones	No especifica

A nivel de gestión municipal, no se identificaron protocolos específicos para el retiro de aceite lubricante usado, solamente se registraron procedimientos relacionados con el retiro de aceites vegetales.

- **Consulta a expertos**

Para conocer los aspectos relacionados con el manejo del residuo a nivel municipal, se consultó a un grupo de encargados vinculados a la valorización de residuos. El objetivo fue consultar sobre sus conocimientos en el tema. A los encargados se les explicó el marco del proyecto, centrado en un sistema de manejo de aceites lubricantes usados para su almacenamiento conforme a la Ley REP. Respecto a la primera pregunta, se les consultó:

¿El aceite lubricante usado recolectado en la comuna es enviado directamente a una planta de valorización, o existe un punto intermedio de almacenamiento o acopio dentro del territorio comunal antes de ser trasladado?

Las respuestas del grupo de encargados coincidieron en que, dado que el Decreto N°47 aún no se implementaba, no existía un sistema de gestión colectivo que articulara la recolección de aceites lubricantes usados. En términos prácticos, señalaron que la recolección y valorización se limitaba a la devolución de los aceites a los propios productores a través de talleres mecánicos operados por particulares.

Posteriormente, se consultó lo siguiente:

Por lo que entiendo de lo que me ha señalado, actualmente no existen sistemas de manejo de aceite lubricante usado que trabajen directamente con municipalidades, considerando que la Ley aún no ha entrado en vigor. ¿Es así?

Confirmaron que la recuperación y valorización de aceites lubricantes usados se realizaba de manera atomizada y particular.

En relación con las conversaciones sostenidas, se destaca una en la que el encargado sugirió que, dado el carácter propositivo del proyecto, este debía contemplar la elaboración de un sistema propio. Recomendó que dicho sistema tuviera como punto de partida los talleres mecánicos locales. Además comentó que, ante la ausencia de un sistema organizado para la recolección del residuo, cada pequeño generador lo maneja de distintas maneras.

- **Propuesta de proyecto**

Considerando que la capacidad técnica instalada en el país para el tratamiento de aceites lubricantes usados presenta un nivel significativo de capacidad ociosa, es decir, una capacidad que no está siendo aprovechada en su totalidad, se concluye que la infraestructura existente puede manejar un mayor volumen de residuo sin necesidad de invertir en nuevas plantas de tratamiento. En este contexto, no resulta justificable desarrollar una nueva planta. En su lugar, una bodega estándar para el almacenamiento del residuo se plantea como una alternativa pertinente. El objetivo es que esta permita concentrar el residuo a nivel local, para luego enviarlos a las instalaciones que ya se encuentran operativas.

5.2.2 Generación de aceite lubricante usado por habitante

- **Generación de aceite lubricante usado por habitante a nivel nacional**

La Tabla 5.12 muestra la distribución de la población para el año 2024, según el INE, organizada por grupos etarios.

Tabla 5.12: Distribución de la población por grupos de edad

0 a 14 años [habs]	15 a 29 años [habs]	30 a 44 años [habs]	45 a 64 años [habs]	65 o más [habs]	TOTAL [habs]
3.698.036	4.067.724	4.682.188	4.869.211	2.769.217	20.086.377

Para el cálculo de la generación de aceite lubricante usado por persona, se consideraron todos los grupos etarios incluidos en la Tabla 5.12, con excepción del grupo de 0 a 14 años, ya que no se consideraron como posibles generadores del residuo (Tabla 5.13).

Tabla 5.13: Distribución etaria para cálculo de generación de aceite usado

15 a 29 años [habs]	30 a 44 años [habs]	45 a 64 años [habs]	65 o más [habs]	TOTAL [habs]
4.067.724	4.682.188	4.869.211	2.769.217	16.388.341

Por lo tanto, de las 72.342 toneladas de aceite lubricante usado no trazadas durante el año 2024, se atribuyeron 0,00441 toneladas de residuo por persona.

- **Diseño de la comuna tipo y cálculo de generación de aceite lubricante**

Para la conformación de la “comuna tipo”, se presenta en la Tabla 5.14 el perfil comunal en base a sus habitantes.

Tabla 5.14: Distribución de la población por grupos de edad

15 a 29 años [habs]	30 a 44 años [habs]	45 a 64 años [habs]	65 o más [habs]	TOTAL [habs]
3.723	4.255	5.358	3.453	16.788

Al calcular la cantidad de aceite lubricante usado no gestionado por la “comuna tipo”, se estimó que esta fue responsable de 74 toneladas del total de 72.342 toneladas que no fueron correctamente gestionadas en el año 2024, en función de su número de habitantes.

Por otra parte, aunque la “comuna tipo” tiene una población similar a las comunas que se muestran en la Tabla 5.15, ese dato se incluye únicamente como referencia para dar una idea sobre la magnitud en función de sus habitantes.

Tabla 5.15: Comunas asimilables

Comuna	Habitantes mayores a 15 años	Diferencia respecto a la “comuna tipo” [habs]	Diferencia porcentual respecto a la “comuna tipo”
Cabildo	16.597	- 191	- 1,14%
Los Lagos	16.683	- 105	- 0,63%
Nancagua	16.173	- 615	- 3,66%
Olmué	16.766	- 22	- 0,13%
Quillón	16.222	- 566	- 3,37%
Yerbas Buenas	16.035	- 753	- 4,49%

5.2.3 Descripción del proceso

- **Capacidad de la bodega de almacenamiento de aceite lubricante usado para la “comuna tipo”**

A partir de la estimación de 74 toneladas anuales de aceite lubricante usado no gestionado en la comuna, se estableció como objetivo la recolección del 50% de dicho residuo. Esta meta se definió en función de factores técnicos y económicos.

Desde el punto de vista técnico, el 50% representa una meta alcanzable durante los primeros años de implementación. En cambio, desde el punto de vista económico, dicho porcentaje constituye un equilibrio entre los recursos disponibles y los costos asociados al proceso de manejo del residuo. A medida que se optimicen las rutas de recolección y aumente la participación, el objetivo podrá ajustarse en el futuro, con miras a lograr una cobertura más amplia. Por lo tanto, se estima una recolección anual de 37 toneladas.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N°148/2004 del Ministerio de Salud, que regula el almacenamiento de residuos peligrosos, no está permitido almacenar este tipo de residuos por un período superior a seis meses. En consecuencia, se definió una frecuencia de retiro trimestral, lo que implica realizar cuatro retiros al año. Bajo esta lógica, la capacidad de almacenamiento de la bodega debe permitir contener aproximadamente 9,25 toneladas de residuo cada tres meses.

Considerando una densidad promedio de 0,882 kg/litro para el aceite lubricante usado (Hall *et al.*, 1983), los 9.250 kilogramos se traducen en un volumen aproximado de 10.487 litros. Para fines operacionales y de estandarización, se asumirá que el almacenamiento se realizará en todo momento en tambores metálicos de 208 litros de capacidad, los cuales serán llenados al 80%, lo que equivale a 166 litros por tambor. Por lo tanto, la bodega debe contar con espacio suficiente para almacenar 64 tambores con aceite lubricante usado.

- **Estimación de la generación mensual según tipo de generador**

Con base en un volumen trimestral de 10.487 litros, el diseño de la bodega se definió para una operación mensual. Se estimó que, de un volumen de 3.496 litros al mes, el 90% provendría de talleres mecánicos y lugares afines, mientras que el 10% restante sería generado por personas naturales. Bajo esta suposición, se calculó que los talleres mecánicos producirían 3.146 litros mensuales, y los habitantes, los 350 litros restantes.

5.2.3.1 Proceso de manejo del residuo a nivel comunal

A modo general se entenderá que el proceso constará desde la recolección del aceite lubricante usado generado por los talleres mecánicos locales, su posterior transporte, su almacenamiento y finalmente su coordinación para disposición final (Figura 5.2).



Figura 5.2: Esquema global

- **Proceso de recolección**

Se propone la instalación de una bodega de almacenamiento para aceites lubricantes usados en talleres mecánicos, la cual funcionaría bajo la siguiente modalidad (Figura 5.3).

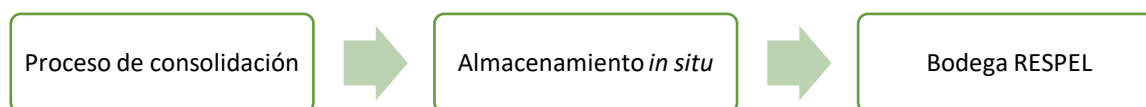


Figura 5.3: Esquema global para el proceso de recolección

a. Proceso de consolidación

De acuerdo con la guía técnica para aceites usados del sector transporte de la CONAMA (2008), se sugiere que, para realizar el cambio de aceite lubricante, se coloque en primer lugar una bandeja de goteo debajo del motor. El objetivo de esta acción es minimizar los riesgos de contaminación y evitar posibles derrames o filtraciones que puedan afectar el suelo. Posteriormente, se procede con la extracción del aceite, asegurando que este caiga directamente en el recipiente destinado para su recolección.

El recipiente utilizado debe garantizar un traslado seguro del residuo, sin riesgo de derrames ni fugas. Una vez recolectado, el aceite usado debe depositarse en el contenedor metálico para su posterior almacenamiento en bodega.

b. Almacenamiento *in situ*

Para el almacenamiento de los tambores en la bodega de residuos peligrosos, se consideró un almacenamiento sobre el sueño. Por esta razón, es fundamental que los contenedores estén en un buen estado, sin signos de oxidación, defectos estructurales o fugas visibles (EPA, 2025).

Los tambores se llenarán hasta un máximo de 166 litros, equivalente al 80% de su capacidad total, con el fin de facilitar su posterior manipulación manual. Estos contenedores presentan dimensiones de 58,5 cm de diámetro y 89 cm de altura, con un peso de 21,6 kg (Figura 5.4). Además, deberán ser etiquetados conforme a la normativa vigente y un modelo de etiqueta se muestra en la Figura 5.5.



Figura 5.4: Referencia de tambor metálico (Fuente: SUPERBIDON)



Figura 5.5: Etiqueta de tambores metálicos (Modificado de CONAMA)

c. Bodega de Residuos Peligrosos (Bodega RESPEL)

i. Descripción general de la bodega

Con el fin de estandarizar el tipo de bodega (Figura 5.6 y Figura 5.7), se considera una bodega con capacidad para almacenar hasta cuatro tambores. Esta bodega estará destinada exclusivamente al almacenamiento de aceites lubricantes usados, y su descripción detallada se presenta en la Tabla 5.16.

La bodega deberá contar con pictogramas que permitan identificar claramente el tipo de residuo almacenado, así como las medidas de seguridad correspondientes, tales como la HDS, extintores, EPP y kit antiderrames.



Figura 5.6: Vista interior de la bodega
(Fuente: GEMApró)



Figura 5.7: Vista superficial de la bodega
(Fuente: GEMApró)

Tabla 5.16: Ficha técnica – Bodega RESPEL
(Fuente: GEMApró)

Capacidad de almacenamiento	4 tambores de 220 litros cada uno
Superficie	2,5 m ²
Ventilación	Natural
Capacidad de contención de derrame	591 litros

ii. Marco legal y cumplimiento normativo

La aplicabilidad de cada Decreto, según sus artículos, se detalla en los **Anexos A, B y C**, respectivamente.

iii. Infraestructura y seguridad de la bodega

a) *Condiciones de almacenamiento*

El almacenamiento de los contenedores dentro de la bodega se realizará sobre pallets antiderrame con capacidad para dos tambores. De acuerdo con la normativa, cada pallet debe ser capaz de retener al menos el 20% del volumen total almacenado, en caso de derrames o filtraciones. Considerando que se almacenarán dos tambores por pallet, es decir, un volumen total de 332 litros, el pallet deberá tener una capacidad de retención de 66,4 litros. Para la bodega RESPEL se utilizarán los pallets que se muestran en la Figura 5.8, cuya descripción se presenta en la Tabla 5.17.



Figura 5.8: Imagen de referencia de pallets antiderrame
(Fuente: COMEC)

Tabla 5.17: Descripción de los pallets antiderrame
(Fuente: COMEC)

Largo – Ancho – Alto [metros]	1,3 / 0,68/ 0,3
Capacidad de derrame	120 litros
Peso vacío	22 kilos

b) Transporte manual

Una vez que los tambores han sido llenados y cerrados, se procede a su manipulación para el almacenamiento en la bodega RESPEL. El traslado hacia la bodega se realiza mediante los llamados “carro yegua” (Figura 5.9). Estos carros cuentan con una capacidad de carga de 200 kilos, una altura de 1,30 metros y un ancho de 45 cm. Debido a la presencia de un desnivel en la bodega, generado por la bandeja de contención, se implementó una rampa diseñada para facilitar el ingreso del carro.



Figura 5.9: Imagen de referencia “carro yegua”
(Fuente: Yeguas&Escaleras)

c) Pictogramas

Como ya se mencionó, la bodega deberá contar con pictogramas que permitan una identificación visual del residuo almacenado, de los distintos elementos presentes en ella y de las precauciones que se deben tener. Estos pictogramas fueron definidos en base al marco legal aplicable.

Decreto 148/2004: Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos (MINSAL)

Artículo 34: Se establece que el sitio de almacenamiento deberá contar con acceso restringido, es decir, solo podrá ingresar personal debidamente autorizado (Figura 5.10).



Figura 5.10: Pictograma señal restrictiva de acceso

Decreto 43/2016: Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas (MINSAL)

Artículo 14: El artículo dice que las Hojas de Datos de Seguridad HDS de las sustancias que son almacenen en una bodega tienen que estar disponibles y al alcance (Figura 5.11).



Figura 5.11: Señalética buzón HDS

Artículo 18: El artículo establece que estará prohibido fumar al interior de cualquier instalación donde se almacenen sustancias peligrosas. Esto deberá señalarse con letreros en lugares fácilmente visibles (Figura 5.12).



Figura 5.12: Pictograma de prohibido fumar

Artículo 21: El artículo menciona que en el lugar de almacenamiento de sustancias peligrosas se deberá contar con un sistema de control de derrames (Figura 5.13) y con un sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores (Figura 5.14).



Figura 5.13: Señal kit antiderrames



Figura 5.14: Señal de extintor

Artículo 33: Se establece que las bodegas que almacenen sustancias peligrosas deberán contar con pictogramas externos e internos que indiquen las clases y divisiones de las sustancias almacenadas, de acuerdo con la norma NCh2190 Of.2003. En el caso de los aceites lubricantes usados, la clasificación corresponde a la clase 9 (Figura 5.15).

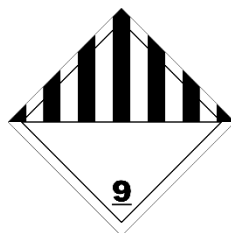


Figura 5.15: Etiqueta NCh 2190. Of 2003

Decreto 594/2000: Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (MINSAL)

Artículo 53: El artículo establece que el empleador deberá entregar los elementos de protección personal a cada trabajador, quien, a su vez, deberá usarlos de forma permanente (Figura 5.16).



Figura 5.16: Pictograma de uso obligatorio de EPP

d) Análisis de incompatibilidades

Los aceites lubricantes usados tienen un nivel de compatibilidad de 1 con todas las demás clases de peligro. Esto significa que, aunque su almacenamiento conjunto es posible, es necesario revisar las incompatibilidades con cada sustancia.

Según los análisis de incompatibilidades, los aceites lubricantes usados se clasifican dentro del GRUPO B-2, junto con solventes de limpieza de componentes eléctricos, explosivos obsoletos, residuos de refinería y solventes en general. Estas sustancias no deben mezclarse ni entrar en contacto con las del GRUPO A-2, debido a la posible emisión de compuestos tóxicos en caso de incendio. De igual forma, tampoco deben mezclarse ni estar en contacto con las del GRUPO A-7, ya que podrían provocar fuego, explosiones o reacciones violentas (Tabla 5.18).

Tabla 5.18: Incompatibilidades con aceites lubricantes usados
(Fuente: MINSAL, 2004)

GRUPO B – 2	GRUPO A – 2	GRUPO A-7
Residuos de aceite y otros residuos inflamables y explosivos	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de asbesto • Residuos de berilio • Embalajes vacíos contaminados con plaguicidas • Otras sustancias tóxicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cloratos y otros oxidantes fuertes • Cloro • Cloritos • Ácido crómico • Hipocloritos • Nitratos • Ácido nítrico humeante • Percloratos • Permanganatos • Peróxidos

Dado que los talleres mecánicos son el punto principal de referencia para el diseño de las bodegas, es posible que algunos elementos clasificados dentro del GRUPO A-7 estén presentes de forma indirecta en productos de limpieza. Por esta razón, se considera pertinente incluir la posibilidad de instalar una bodega anexa destinada al almacenamiento de artículos de limpieza.

De acuerdo con el Decreto 43 del MINSAL, en su artículo 22, las sustancias incompatibles deben estar separadas por una barrera física o por una distancia mínima de 2,4 metros. En función de ello, y al no tratarse de bodegas adyacentes, la bodega destinada al almacenamiento de artículos de limpieza debe ubicarse a una distancia mínima de 2,4 metros respecto de la bodega de aceite lubricante usado.

Según la Norma Chile NCh2190, los compuestos del GRUPO A-7 se clasifican dentro de la Clase 5 (sustancias comburentes y peróxidos orgánicos). Para efectos prácticos, se normalizarán como Clase 5.1 (sustancias comburentes) y Clase 5.2 (peróxidos orgánicos). De acuerdo con el análisis de incompatibilidades, ambas clases de peligro son compatibles para su almacenamiento conjunto en una misma bodega. Para el almacenamiento de productos de limpieza, se propone utilizar el mismo modelo de bodega señalado en la Figura 5.6 y Figura 5.7.

En cuanto a la señalética de la bodega, se aplicarán las mismas indicadas en la letra c de este apartado. La única excepción corresponde a la señalización exigida por el artículo 33 del Decreto 43, la cual varía según la sustancia almacenada (Figura 5.17 y Figura 5.18).



Figura 5.17: Etiqueta NCh 2190 (Clase 5.1)



Figura 5.18: Etiqueta NCh 2190 (Clase 5.2)

e) *Elementos de protección personal*

Respecto a los elementos de protección personal, se establecen según el tipo de riesgo presente (Tabla 5.19).

Tabla 5.19: Protección del personal de trabajo ante diversas situaciones de riesgo
(Fuente: DercoCenter)

Medidas contra el fuego	Equipos de protección	Mascarilla con filtros de carbón activado o similar. Overol antiestático. Zapatos de seguridad. Guantes. Antiparras, entre otros
Medidas contra derrame	Equipos de protección	Zapatos de seguridad y guantes resistentes a residuo (PVC)
Control de exposición	Medidas de reducción de exposición	Overol impermeable de polietileno de mangas largas debido a probables salpicaduras.
	Protección visual	Antiparras de seguridad
	Protección cutánea	Zapatos de seguridad con suela antideslizante
	Otros equipos de protección	Lavaojos y duchas de emergencia

Con base en lo anterior, se entregará un kit de seguridad básico, independiente de la situación de riesgo, el cual constará de:

- Mascarilla con filtro.
- Antiparras de seguridad.
- Guantes.
- Overol de protección.
- Zapatos de seguridad.

iv. Procedimientos operacionales

a) Registro de aceite lubricante usado

Para llevar un control de los residuos almacenados y mantener un orden en la información, se usará una ficha de registro de residuos (Tabla 5.20).

Tabla 5.20: Registro
(Modificado de Guía Técnica para Aceites Usados del Sector Transporte, CONAMA - 2008)

N° Interno del residuo	RESPEL-1	RESPEL-2	RESPEL-3
Descripción del residuo	Aceite lubricante usado	Aceite lubricante usado	Aceite lubricante usado
Estado físico	Líquido	Líquido	Líquido
Cantidad [kg]	Cantidad almacenada del residuo	Cantidad almacenada del residuo	Cantidad almacenada del residuo
Características de peligrosidad	Residuo tóxico	Residuo tóxico	Residuo tóxico
Forma de almacenamiento	Contenedor	Contenedor	Contenedor
N° contenedor	C - 001	C - 002	C - 003
Descripción del contenedor	Tambor metálico	Tambor metálico	Tambor metálico
Fecha de ingreso	DD/MM/AA	DD/MM/AA	DD/MM/AA
Fecha de egreso	DD/MM/AA	DD/MM/AA	DD/MM/AA
Nombre de la instalación de envío	Nombre de la instalación	Nombre de la instalación	Nombre de la instalación
N° de folio documentación	Folio	Folio	Folio
Fecha de recepción en la instalación	DD/MM/AA	DD/MM/AA	DD/MM/AA

Indicaciones:

- **Descripción del residuo:** Se debe indicar que se trata de aceite lubricante usado, ya que corresponde al residuo almacenado en la bodega.
- **Estado físico:** En el caso del aceite lubricante usado, se debe indicar como líquido.
- **Cantidad:** Se debe registrar la cantidad del residuo en kilogramos.
- **Características de peligrosidad:** Se debe señalar las propiedades que lo clasifican como residuo peligroso. En el caso del aceite lubricante usado, se considera un residuo tóxico.
- **Forma de almacenamiento:** Se señala si el residuo se almacena en un depósito grande (Granel) o en un recipiente específico (Contenedor)
- **N° contenedor:** Si se utiliza un contenedor, se le asigna un número o código
- **Descripción del contenedor:** Se describe el tipo de contenedor usado (Por ejemplo: Tambor metálico)
- **Fecha de ingreso:** Fecha en que el contenedor ingresó a la bodega de almacenamiento.
- **Fecha de egreso:** Fecha en que el residuo salió de la bodega para su disposición final.
- **Nombre de la instalación de envío:** Indicar la denominación del centro donde será enviado el residuo (Por ejemplo: Bodega municipal).
- **N° de folio documentación de declaración:** Indicar el número de folio del documento de declaración que acompaña al residuo, el cual debe coincidir con el entregado al transportista.
- **Fecha de recepción del residuo peligroso en la instalación:** Registrar la fecha en que la instalación receptora confirmó la recepción del residuo.

b) *Capacitaciones*

Dirigido a los talleres mecánicos, se propone realizar capacitaciones relacionadas con tres temas principales que incluyen las condiciones generales de almacenamiento (Tabla 5.21), incompatibilidades de sustancias peligrosas (Tabla 5.22) y elementos de protección y seguridad (Tabla 5.23), incluyendo tanto al jefe del local como a sus trabajadores.

Tabla 5.21: Capacitación a talleres mecánicos – Tema 1

Condiciones generales de almacenamiento	
Temas	<ul style="list-style-type: none"> • Características constructivas de la bodega • Procedimientos operacionales • Marco normativo • Sistemas de control de incendios y derrames • Etiquetado de residuos peligrosos
Aplicación práctica	Transmitir que el conocimiento de las condiciones de almacenamiento es fundamental, ya que permite que el negocio opere de manera más segura y eficiente, además de asegurar el cumplimiento normativo, lo que se traduce en un ahorro económico.
Responsable	Supervisor de bodegas RESPEL
Frecuencia y tiempo estimado	Realización anual con una duración de 2 horas
Modalidad	Presencial
Dirigido a	Todos los trabajadores del taller mecánico

Tabla 5.22: Capacitación a talleres mecánicos – Tema 2

Análisis de incompatibilidades	
Temas	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla de incompatibilidades • Etiquetado • Protocolos de seguridad
Aplicación práctica	Transmitir que contar con un protocolo para el manejo de incompatibilidades es fundamental, ya que permite evitar riesgos para los trabajadores, garantiza el cumplimiento normativo y convierte el lugar de trabajo en un espacio seguro.
Responsable	Supervisor de bodegas RESPEL
Frecuencia y tiempo estimado	Realización anual con una duración de 1 hora
Modalidad	Presencial
Dirigido a	Todos los trabajadores del taller mecánico

Tabla 5.23: Capacitación a talleres mecánicos – Tema 3

Elemento de protección y seguridad	
Temas	<ul style="list-style-type: none"> • Función y uso correcto de elementos y equipos de seguridad, incluidas las consecuencias de un incorrecto funcionamiento. • Uso correcto de equipos de protección personal y consecuencias de no utilizarlos.
Aplicación práctica	No se trata de exigir el uso de EPP, sino de mostrar al trabajador cómo esta acción lo protege directamente, haciéndolo consciente de los riesgos a los que está expuesto.
Responsable	Supervisor de bodegas RESPEL
Frecuencia y tiempo estimado	Realización anual con una duración de 1 hora
Lugar	Presencial
Dirigido a	Todos los trabajadores del taller mecánico

v. Retiro de los residuos

El retiro de los contenedores se realiza por parte del sistema de manejo de aceites lubricantes usados. La única responsabilidad del taller mecánico es contar con la declaración de residuos, la cual se encuentra en el **Anexo D**. Una copia de dicha declaración debe ser entregada al transportista y otra mantenerse en el lugar.

- **Transporte**

a. Descripción del camión

El modelo utilizado para el retiro y transporte de tambores metálicos con aceite lubricante usado es el siguiente:



Figura 5.19: Chevrolet NQR 919

Las características del camión se presentan en la Tabla 5.24.

Tabla 5.24: Especificaciones técnicas Chevrolet NQR 919

Largo total	7,355 m	Capacidad de carga	6,540 kg
Ancho cabina sin espejos	2,04 m	Largo de carroza	5,7 m
Alto total	2,275 m	Permiso de conducir	Clase A4

Dado que el camión, según sus especificaciones técnicas, tiene capacidad para transportar seis tambores, equivalentes a un volumen de 996 litros, y considerando que el volumen mensual de residuos a retirar es de 3.146 litros, se requieren aproximadamente cuatro salidas mensuales para completar la recolección. Por lo tanto, un solo camión debería ser suficiente para retirar los residuos generados cada mes.

b. Procedimientos operacionales de carga y descarga

En lo que respecta a la carga y descarga del camión, el proceso de carga se realizará de forma manual, utilizando un carro para el traslado de tambores. Estos serán ingresados al camión mediante una rampla y colocados sobre pallets de madera. Los tambores se fijarán a los pallets con film plástico, mientras que los pallets serán asegurados al camión mediante correas de amarre sujetas a puntos de anclaje (Figura 5.20). En cuanto a la descarga, dado que los tambores ya se encuentran asegurados sobre los pallets, se empleará una grúa horquilla para retirarlos del camión.



Figura 5.20: Representación conceptual del interior del camión de transporte

c. Pictogramas

Respecto a los pictogramas que deben estar presentes en el vehículo, estos se pueden dividir según su ubicación: Vista frontal, lateral y trasera.

i. Vista frontal y trasera

Respecto a las vistas frontal y trasera, la identificación del residuo transportado se realiza conforme a la clasificación establecida en la norma chilena NCh 2190 u su número ONU (3082). En la vista frontal, la señalización se ubica en la parte inferior izquierda, donde se encuentra su patente, seguida del rombo correspondiente a la Clase 9 y, posteriormente, del número ONU (Figura 5.21). En la vista trasera, las señaléticas se colocan en la zona de carga del camión y, en la parte inferior, se ubica la patente (Figura 5.22).

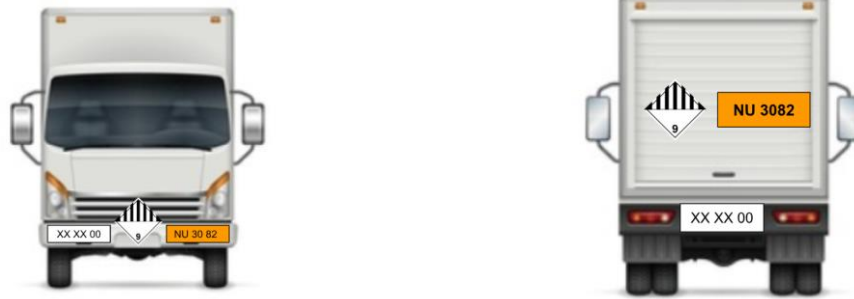


Figura 5.21: Vista frontal del sistema de transporte Figura 5.22: Vista trasera del sistema de transporte

ii. Vista lateral

Respecto a la vista lateral, se coloca un letrero para identificar el residuo que se está transportando, además de los datos del destinatario (a dónde va dirigido), del expendedor (quien envía la carga) y del transportista a cargo. Además de su respectivo rombo NFU (Figura 5.23).



Figura 5.23: Vista lateral del sistema de transporte

d. Medidas de seguridad

Ante situaciones de riesgo que puedan comprometer la seguridad vial y la integridad del conductor, se establecen protocolos con medidas preventivas, de contingencia y complementarias.

i. Medidas de seguridad preventiva

Dentro de las medidas de seguridad preventiva, se contempla la capacitación del transportista, con el fin de que conozca el producto que transporta, su nivel de peligrosidad y las acciones que debe adoptar ante situaciones de riesgo. Dicha capacitación incluye el conocimiento de las normativas vigentes, la lectura de la HDS, el uso adecuado de EPP y los protocolos frente a posibles derrames.

ii. Medidas de contingencia

Ante situaciones que puedan poner en riesgo la seguridad del conductor, se contempla la implementación obligatoria de un botiquín de emergencia en el vehículo. De acuerdo con la Mutual de Seguridad, un botiquín estándar debe contener jabón, algodón, guantes, suero fisiológico, gasas, apósitos estériles y vendajes. Además, el vehículo debe contar con un extintor en buenas condiciones.

iii. Medidas complementarias

Por otro lado, en caso de emergencias como derrames, se debe contar con un kit de contención que incluya paños absorbentes, bolsas para desechar el material y una pala antichispas para la recolección. También se recomienda incorporar elementos de protección personal, como guantes, mascarilla y antiparras, para resguardar la integridad del conductor.

- **Recepción**

- i. Marco legal y cumplimiento normativo

- a) *SEIA*

Como tipología principal, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 10 de la “Ley 19.300 sobre las Bases Generales del Medio Ambiente”, que describe y especifica los tipos de proyectos o actividades susceptibles a causar impactos ambientales que deben someterse al SEIA, el proyecto se identifica de la siguiente manera:

- ñ) *Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.*

Esto se encuentra definido y descrito en detalle en el artículo 3, letra i, sección i.3 del “Decreto Supremo N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”. En relación con el proyecto, ninguno de los aspectos señalados en dicho artículo describe sus condiciones. Por lo tanto, la bodega municipal no requiere ingreso al SEIA.

b) Normativa aplicable

La aplicabilidad de cada decreto, según sus artículos, se detalla en los **Anexos E, F y G**.

c) Permisos ambientales sectoriales

De los 20 permisos ambientales sectoriales, ninguno aplica al proyecto según sus características. En cambio, se identificaron dos permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al sistema de manejo de aceite lubricante usado, los cuales se presentan en la Tabla 5.25.

Tabla 5.25: Permisos ambientales sectoriales aplicables

Artículo	Detalle	Aplicabilidad
Artículo 142 RSEIA	Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos	Aplica
Artículo 143 RSEIA	Permiso para el transporte e instalaciones necesarias para la operación del sistema de transporte de residuos peligrosos.	Aplica

El detalle de los permisos ambientales sectoriales y permisos ambientales sectoriales mixtos se encuentra en el **Anexo H**.

ii. Descripción del proceso

El proceso consta de tres etapas para la recepción del residuo en la bodega de almacenamiento (Figura 5.24).

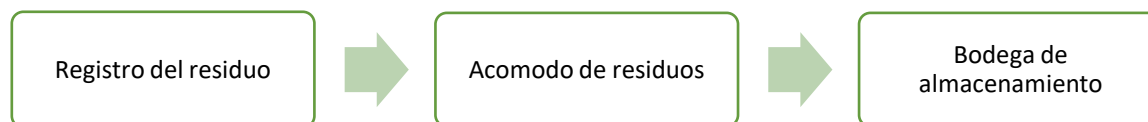


Figura 5.24: Proceso de recepción

a) *Registro del residuo*

Registro de camiones de transporte: El vehículo de transporte de aceite lubricante usado será registrado al momento de su ingreso a la bodega. Para establecer una ficha de ingreso, se realizará su registro con la siguiente información (Tabla 5.26).

Tabla 5.26: Ficha ingreso de residuo – Taller mecánico
(Modificado de Simar Sureste, 2021)

Fecha de ingreso	DD/MM/AA
Nombre del expendedor/es	Nombre del taller mecánico
Cantidad de residuo	Cantidad de residuo por cada taller mecánico
Tipo de residuo	Aceite lubricante usado
Nombre del transportista	Nombre del chofer
Observaciones	Observaciones pertinentes

Registro de residuo por personas naturales: Para el registro de residuos de personas naturales, se completará una ficha con los siguientes datos, y se entregará una copia a la persona mientras otra se mantiene en los archivos de la bodega (Tabla 5.27).

Tabla 5.27: Ficha ingreso de residuo – Persona natural

Fecha de ingreso	DD/MM/AA
Nombre	Nombre de la persona que entrega el residuo
Teléfono	Teléfono de la persona que entrega el residuo
Dirección	Dirección de la persona que entrega el residuo
Cantidad de residuo	Cantidad de residuo entregado
Tipo de residuo	Aceite lubricante usado
Identificación	Se le asignará un número de folio a la cantidad de residuo entregado

b) *Acomodo de residuos*

Residuo proveniente de talleres mecánicos: Una vez aceptado el ingreso del vehículo, verificando que cumpla con la documentación requerida, este deberá ser dirigido al área de descarga, donde con el uso de una grúa horquilla (Figura 5.25), se procederá a descargar los pallets para su traslado a la bodega de residuos peligrosos. Las características técnicas de la grúa están detalladas en la Tabla 5.28.



Figura 5.25: Grúa horquilla
(Fuente: RB Rental)

Tabla 5.28: Características de la grúa horquilla
(Fuente: RB Rental)

Capacidad	2500 kg
Altura. Máxima de levante	6 m
Longitud ajustable de horquilla	Entre 0,92 m y 1,5 m

Residuo proveniente de personas naturales: Este será almacenado en tambores metálicos y, antes de su acopio, será filtrado con el objetivo de eliminar impurezas. Una vez filtrado, se depositará en los tambores metálicos, los cuales serán sellados hasta alcanzar aproximadamente el 80% de su capacidad. Finalmente cada tambor será etiquetado conforme a los procedimientos establecidos y almacenado en la bodega de aceites lubricantes usados.

c) Bodega de aceites lubricantes usados

La bodega es de 158,1 m² y consta de senda para trabajadores demarcados de color amarillo, la entrada y salida para grúas horquillas, la salida de emergencia, la ducha de emergencia y el lavaojos demarcado de color verde, el sistema de ventilación natural demarcado por los polígonos azules que se encuentran de manera paralela a la zona de racks metálicos, y el sistema de contención de rejilla ante derrames de gran magnitud y su respectivo tanque de almacenamiento demarcados de igual forma de color azul (Figura 5.26).

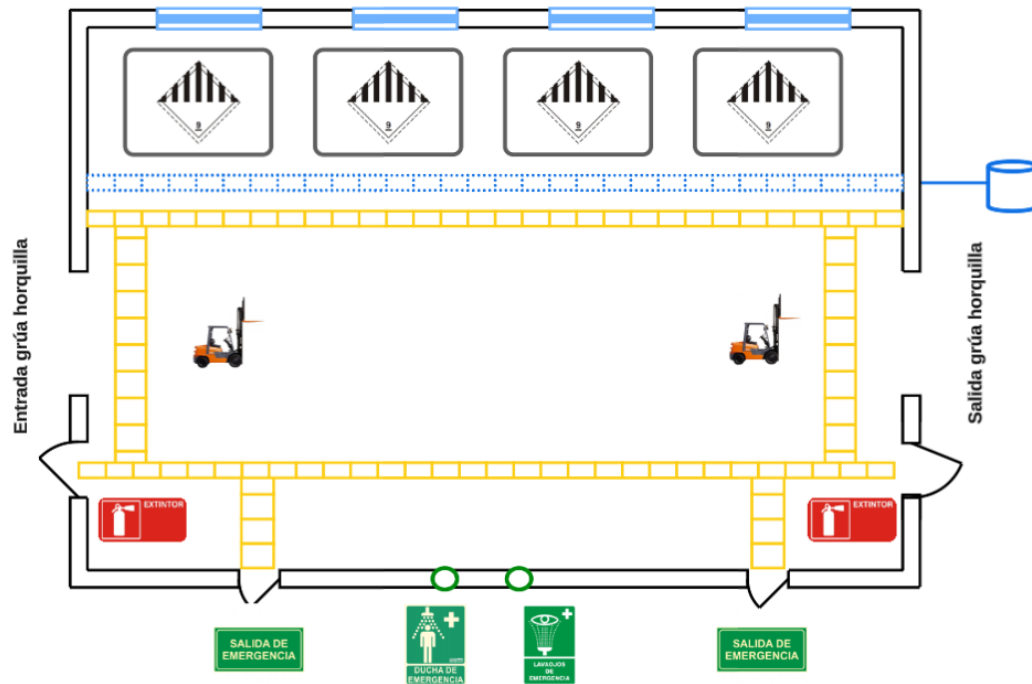


Figura 5.26: Esquema de bodega de almacenamiento de aceites lubricantes usados

Rack metálico: Para el almacenamiento de los contenedores dentro de la bodega, se utilizarán racks metálicos, cada uno con capacidad para albergar aproximadamente 16 unidades (Figura 5.27). Como medida de seguridad, cada rack contará con una bandeja de contención fabricada de acero, con el objetivo de capturar y retener cualquier derrame que pudiera ocurrir. Esto garantiza que, en caso de fugas, el aceite industrial se contenido de manera inmediata, minimizando el riesgo de contaminación.



Figura 5.27: Imagen de referencia – Rack metálico
(Fuente: FERPLAST)

Cámara API: En caso de producirse un derrame que no pueda ser contenido por el pretil de cada rack metálico, se dispondrá del sistema de captación de rejilla, dispuesto en paralelo a la ubicación de los racks. Los Decretos 43 y 594 del Ministerio de Salud establecen que los pisos de las bodegas deben contar con una pendiente entre el 5% y el 12%, la cual, en situaciones de derrame, permite conducir el volumen esparcido hacia el sistema de rejillas.

Para la contención, se dispondrá de un separador de hidrocarburos (Figura 5.28), cuyos datos se detallan en la Tabla 5.29.

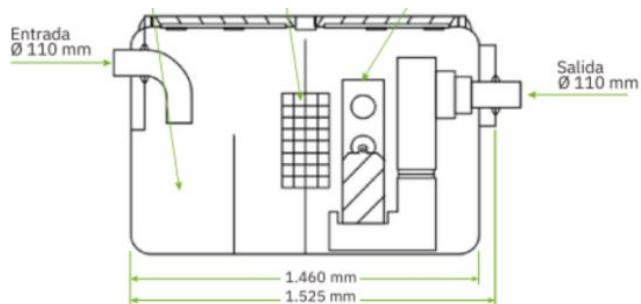


Figura 5.28: Imagen de referencia – Separador de hidrocarburos
(Fuente: Tupel – Ingeniería en tratamiento y reutilización de aguas)

Tabla 5.29: Datos técnicos – Separador de hidrocarburos
(Fuente: Tupel – Ingeniería en tratamiento y reutilización de aguas)

Uso	Para retener los hidrocarburos en suspensión en las aguas sucias
Material	Polietileno lineal de baja densidad
Caudal por tratar	6 L/s
Capacidad	230 litros

Sistema de detección de humo: En caso de incendio, la bodega estará equipada con sensores de humo capaces de detectar el fuego en sus primeras etapas. El modelo seleccionado (Figura 5.29) cubra hasta 500 m², por lo que basta con instalar solamente uno para toda el área.



Figura 5.29: VLF-500 Sensor de aspiración VESDA 500 m²
(Fuente: TESLADELTA)

Pictogramas: Respecto a la señalética, se utilizará la misma empleada en las bodegas de los talleres mecánicos (Figura 5.10 hasta la Figura 5.16).

d) Disposición final

El proceso de descarga de la bodega será realizado por la empresa de valorización, la cual se encargará del transporte del residuo hasta sus instalaciones. La única responsabilidad del sistema será contar con la declaración de seguimiento de residuos. Se asume que, por parte de la empresa, se realizará la devolución del tambor metálico una vez vaciado, el cual podrá ser redistribuido a los talleres mecánicos hasta el término de su vida útil.

5.2.3.2 Vinculación con la comunidad

Se crearán instancias de capacitación con el apoyo de las autoridades locales con el objetivo de educar a la comunidad sobre el manejo seguro del residuo a nivel doméstico y, al mismo tiempo, hacerles comprender la importancia de sus acciones.

a. Instancias de capacitación desarrolladas en Juntas de Vecinos

Para asegurar una instancia más directa con la comunidad, se realizarán reuniones con las juntas de vecinos. El objetivo es trabajar con grupos comunitarios más reducidos y así garantizar capacitaciones de mejor calidad.

Cada reunión abordará cinco temas principales (De la Tabla 5.30 a la Tabla 5.34). La exposición de estos contenidos estará a cargo del encargado directo de supervisar las bodegas por parte del sistema de manejo, quien contará con el apoyo directo de un encargado municipal.

Cada sesión tendrá una duración de dos horas y se realizará una vez al año, a menos que la junta de vecinos considere pertinente repetir la instancia.

Tabla 5.30: Tema N°1

Tema	Objetivo	Tópicos
Marco normativo	Se establecerá, a modo de introducción, el vínculo directo entre los temas de la reunión y la Ley	<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP). • Decreto 47/2024 del Ministerio del Medio Ambiente

Tabla 5.31: Tema N°2

Tema	Objetivo	Tópicos
Protocolo de extracción del residuo a nivel domiciliario	Establecer un sistema para el cambio de aceite lubricante	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura inferior del vehículo • Partes del vehículo referentes al motor • Función y manejo del “tapón de aceite” • Protocolo de extracción del residuo • Extracción del filtro de aceite • Limpieza de partes del vehículo • Cambio del filtro de aceite • Manejo de “tapón de aceite” • Protocolo para realizar el cambio de aceite lubricante (Manejo y medición)

Tabla 5.32: Tema N°3

Tema	Objetivo	Tópicos
Situaciones de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar cómo proceder ante una situación de derrame del residuo, • Entrega de un kit antiderrame 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento para manejar derrames • Identificar la función y manejo de cada elemento del kit

Tabla 5.33: Tema N°4

Tema	Objetivo	Tópicos
Almacenamiento y entrega	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar cómo realizar el correcto almacenamiento domiciliario de un contenedor de aceite lubricante usado y el proceso de entrega a la bodega municipal • Entrega de contenedores 	<ul style="list-style-type: none"> • Cómo almacenar el residuo en el contenedor • Cómo sellar el contenedor • Cómo entregar el residuo a la bodega y cómo completar la ficha de ingreso (Tabla 5.27)

Tabla 5.34: Tema N°5

Tema	Objetivo	Tópicos
Reducir la generación del residuo	Promover el cambio de aceite lubricante en el momento adecuado con el objetivo de reducir la generación innecesaria de este residuo	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar cuándo realizar el cambio de aceite lubricante • Explicar las consecuencias de no realizar el cambio en el momento adecuado

b. Instancias de capacitación y sensibilización de manera telemática

Se realizarán dos instancias de reuniones telemáticas (Tabla 5.35 y Tabla 5.36) para aquellos habitantes que, por diversas razones, no puedan asistir de forma presencial a las reuniones en su junta de vecinos.

Tabla 5.35: Tema N°1 – Vía telemática

Jornada de capacitación	
Temas	<ul style="list-style-type: none"> • Características generales y riesgos del residuo de aceite lubricante • Protocolo de extracción del residuo a nivel domiciliario • Protocolo de manejo del residuo • Protocolo de traslado y entrega
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de bodegas RESPEL • Autoridades locales
Periodo	Semestral
Duración	1 hora
Modalidad	Vía telemática
Dirigido a	Todo habitante de la comuna

Tabla 5.36: Tema N°2 – Vía telemática

Jornada de sensibilización	
Temas	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de aceite lubricante a nivel nacional • Impacto ambiental que genera un mal manejo del aceite lubricante usado • Marco normativo y legal • Estación de transferencia para la localidad
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de bodegas RESPEL • Autoridades locales
Periodo	Semestral
Duración	1,5 horas
Modalidad	Vía telemática
Dirigido a	Todo habitante de la comuna

c. Instancias de sensibilización escolar

También se contemplan instancias de trabajo con habitantes de la comuna en etapa de niñez (Tabla 5.37 y Tabla 5.38). Estas consistirán en sesiones de 45 minutos de duración, en las que el supervisor de bodegas estará acompañado, previa coordinación, por el docente a cargo del curso.

Tabla 5.37: Tema N°1 – Etapa niñez

Objetivo	Aplicación practica	Tópicos
Mostrar de forma visual como el residuo impacta en el medio ambiente	Añadir una gota de aceite lubricante usado a un vaso con agua, simulando el planeta, con el fin de ilustrar el nivel de contaminación que puede generar una sola gota	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar de dónde proviene el aceite lubricante usado • Explicar qué partes del medio ambiente se pueden ver afectadas por un mal manejo del residuo

Tabla 5.38: Tema N°2 – Etapa niñez

Objetivo	Aplicación práctica	Tópicos
Mostrar el proceso correcto de recolección del residuo	Entregar un contenedor similar a los distribuidos en las juntas de vecinos, para que los escolares lo decoren y lo utilicen como recipiente para almacenar el residuo en sus hogares	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar ejemplos gráficos de situaciones de mal manejo del residuo (imágenes de cuerpos de agua, suelo contaminados con aceite lubricante, entre otros) • Explicar la importancia de almacenar el residuo y su posterior entrega de manera correcta • Explicar cómo funciona el manejo del residuo en la comuna

d. Afiche publicitario

Se instalarán afiches (Figura 5.30) en distintos puntos de concentración de habitantes, tales como colegios, centros de salud, centros de atención, paraderos, entre otros, con el objetivo de difundir el funcionamiento del sistema de manejo de aceite lubricante usado.

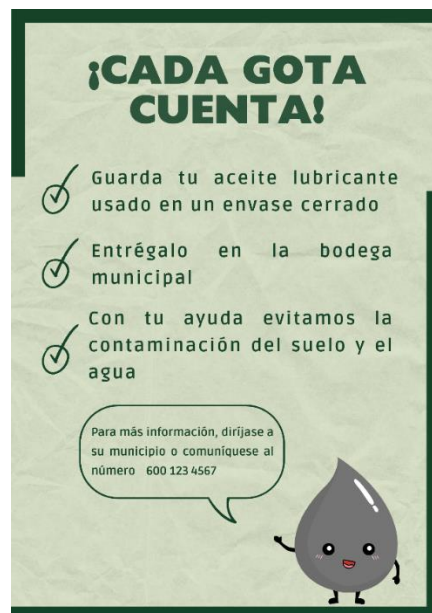


Figura 5.30: Propuesta de afiche

5.2.3.3 Beneficio ambiental para la “comuna tipo”

De las 37 toneladas que son recolectadas en el modelo propuesto, para visualizar el impacto que tiene la recolección del residuo, se trabajó bajo el escenario en el que 11,1 toneladas serían quemadas y 25,9 toneladas serían arrojadas a cuerpos de agua.

- **Quema de aceite lubricante usado**

Mediante su densidad, se determinó que las 11,1 toneladas del residuo son equivalentes a 3.324,61 gal USA, utilizando la conversión de que 1 gal USA equivale a 3,7854 litros. Una vez obtenido este volumen, se procedió a aplicar los factores establecidos por la EPA (Tabla 5.39).

Tabla 5.39: Cálculo de emisiones

Descripción	Factor	Cantidad de residuo [gal USA]	Emisión	Emisión
kg de CO ₂ por gal USA	10,21	3.324,61	33.944,31 [kg de CO ₂]	33.944,31 [kg de CO ₂]
g de CH ₄ por gal USA	0,41	3.324,61	1.363,09 [g de CH ₄]	1,36 [kg de CH ₄]
g de N ₂ O por gal USA	0,08	3.324,61	265,97 [g de N ₂ O]	0,27 [kg de N ₂ O]

Una vez obtenida la cantidad de cada una de las emisiones, se determinó mediante la plataforma ToolDone (**Anexo I**) la cantidad de CO₂ equivalente correspondiente a cada emisión, así como la suma total (Tabla 5.40).

Tabla 5.40: Cálculo de CO₂ equivalente

Emisión	CO ₂ equivalente [t]
33.944,31 [kg de CO ₂]	33,94
1,36 [kg de CH ₄]	0,11
0,27 [kg de N ₂ O]	0,07
TOTAL	34,12

Por lo tanto, si las 11,1 toneladas de residuo fueran quemadas de manera no controlada, se emitirían 34,12 toneladas anuales de CO₂ en la comuna.

a. Equivalencia de las emisiones

En la etiqueta se establece que las emisiones del vehículo son de 164 g/km. Por lo tanto, para igualar la cantidad de emisiones generadas por la quema del residuo, el vehículo debería recorrer una distancia de 208.049 km, lo que equivale a realizar 24 viajes de ida y vuelta entre Arica y Punta Arenas.

b. Medida de compensación

Si el residuo fuera quemado, se deberían plantar aproximadamente dos hectáreas del árbol “siempreverde” (Figura 5.31) para que absorbieran la cantidad de CO₂ que sería generada en la comuna durante un año.



Figura 5.31: Árbol siempre verde
(Fuente: Vivero LosTulipanes)

- **Aceite lubricante usado en cuerpos de agua**

Los 29.365,08 litros del residuo, que corresponden a 25,9 toneladas, podrían llegar a contaminar 29.365.079,37 m³ de agua.

a. Equivalencia del agua contaminada

De acuerdo con Nadar.es, una piscina olímpica tiene un volumen de 2.500 m³ de agua. Por lo tanto, la cantidad de agua que podría ser contaminada en el escenario planteado equivale al volumen de más de 10.000 piscinas olímpicas.

5.2.3.4 Personal de trabajo

El recurso humano estará conformado según la Figura 5.32, que detalla el organigrama del programa.

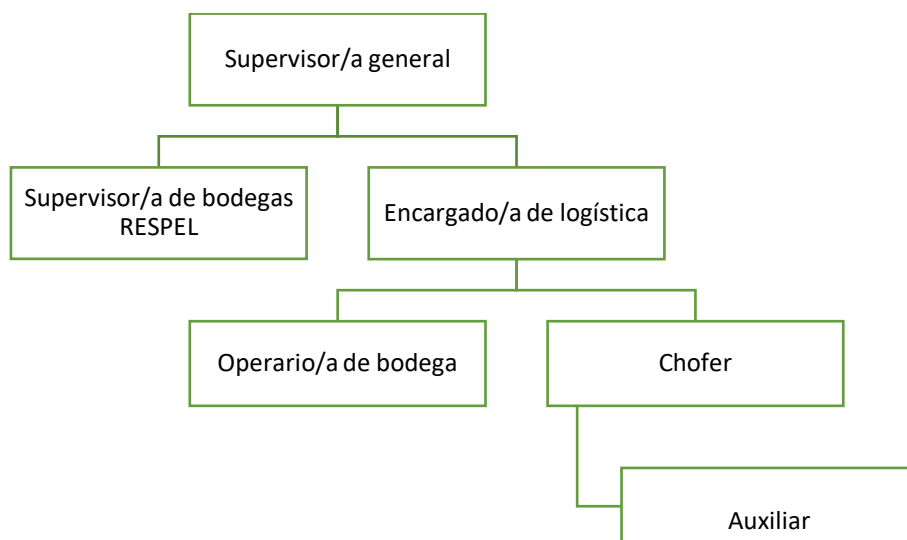


Figura 5.32: Organigrama

Los cargos para cada uno de los funcionarios se detallan en el **Anexo J**.

a. Elementos de protección personal

Al igual que para los trabajadores de talleres mecánicos, cada trabajador directo de la bodega deberá contar con un kit de EPP que contenga:

- Mascarilla con filtro.
- Antiparras de seguridad.
- Guantes.
- Overol de protección.
- Zapatos de seguridad

5.3 RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO N°3

Para realizar el costeo, se analizaron las comunas similares a la “comuna tipo”, las cuales se detallan en la Tabla 5.15. La que presentó menor diferencia respecto a la comuna fue Olmué, la cual fue utilizada como referencia para estimar el número de juntas de vecinos y colegios. Según los datos encontrados, existen 36 juntas de vecinos registradas, mientras que, de acuerdo con la información del propio municipio, la comuna cuenta con 10 colegios. Como no se encontraron datos sobre la cantidad de talleres mecánicos en Olmué, se estableció una cifra referencial de 10 talleres mecánicos.

5.3.1 Costos de inversión

- **Inversión para bodegas de talleres mecánicos**

Para estimar los costos de inversión de cada bodega a instalar en los 10 talleres mecánicos, se consideraron los implementos básicos necesarios para su funcionamiento y el costo de construcción por metro cuadrado para levantar la estructura (Tabla 5.41).

Tabla 5.41: Costos de instalación de bodegas para talleres mecánicos

Descripción	Precio por unidad [UF]	Cantidad	Total [UF]
Estructura de la bodega	2,98 x m ²	25 m ² (10 bodegas)	744,90
Carro yegua	2,05	10	20,46
Señalética	0,05	80	4,05
Extintor Clase B	0,94	10	9,37
Pallets antiderrame	1,91	20	38,24
TOTAL			817,02

- **Inversión para autorización sanitaria**

Para poner en funcionamiento la bodega de almacenamiento de aceites lubricantes usados, se debe solicitar a la SEREMI correspondiente una autorización de funcionamiento, la cual tiene un costo de 67.800 CLP (Tabla 5.42).

Tabla 5.42: Costo de adquisición de autorización sanitaria

Descripción	Total [UF]
TOTAL	1,72

- **Inversión para transporte del residuo**

Se consideraron los costos de adquisición del camión y de los elementos necesarios. Además, se estimó un total de 48 viajes al año, considerando ida y vuelta. En cada viaje se requieren tres pallets, cada uno de los cuales necesita dos correas de amarre, y cada pallet será fijado con un film plástico (Tabla 5.43).

Tabla 5.43: Costos de transporte

Descripción	Cantidad	Precio por unidad [UF]	Subtotal [UF]	IVA [UF]	Total [UF]
Camión	1	832,86	832,86	No aplica	832,86
Extintor Clase B	2	0,94	1,87	No aplica	1,87
Pallets de madera	144	0,33	47,37	9,00	56,37
Correas de amarre	6	0,43	2,58	No aplica	2,58
Film plástico	144	0,36	52,14	No aplica	52,14
Señalética	4	0,05	0,20	No aplica	0,20
TOTAL					946,03

- **Inversión para bodega municipal**

En la Tabla 5.44 se muestran los valores correspondientes a la instalación de la bodega municipal. Al igual que en la bodega para talleres mecánicos, se considera un costo asociado a la construcción de la estructura. Por otro parte, la adquisición de los racks metálicos es por importación.

Tabla 5.44: Costos de instalación de bodega municipal

Descripción	Precio por unidad [UF]	Cantidad anual	Subtotal ⁽¹⁾ [CLP]	<i>Ad Valorem</i>	Subtotal ⁽²⁾ [CLP]	IVA	Total [CLP]
Racks metálicos	100,34	4	401,38	24,08	425,46	80,84	506,30
Estructura	2,98 x m ²	158,1 m ²	471,07	No aplica	No aplica	No aplica	471,07
Grúa horquilla	146,89	1	146,89	No aplica	No aplica	No aplica	146,89
Señalética	0,05	11	0,56	No aplica	No aplica	No aplica	0,56
Cámara API	27,06	1	27,06	No aplica	No aplica	No aplica	27,06
Extintor Clase B	0,94	2	1,87	No aplica	No aplica	No aplica	1,87
Tambores metálicos	3,55	256	907,61	No aplica	No aplica	No aplica	907,61
Detector de humo	75,95	1	75,95	No aplica	No aplica	No aplica	75,95
Ducha y lava ojos	55,63	1	55,63	No aplica	No aplica	No aplica	55,63
Iluminaria	1,01	4	4,05	No aplica	No aplica	No aplica	4,05
TOTAL							2.196,98

- **Inversión para capacitaciones**

En la Tabla 5.45 se calcularon los costos de los elementos necesarios para realizar la capacitación de forma óptima

Tabla 5.45: Costos de elementos para capacitación

Descripción	Cantidad	Precio por unidad [UF]	Total [UF]
Parlantes	1	2,03	2,03
Micrófono	1	0,81	0,81
Pantalla de proyección	1	0,89	0,89
Proyector	1	2,15	2,15
Impresora	1	3,42	3,42
Pizarra	1	3,04	3,04
Set sillas plegables	3	2,03	6,08
Mesas plegables	5	0,73	3,67
Contenedores Juntas de Vecinos	540	0,25	136,62
Contenedores para escolares	1.600	0,25	404,81
TOTAL			563,51

Observación: Los cálculos se realizan en base a que, de las 36 J.J.V.V, asistirán 15 personas por grupo. Por otra parte, de los 10 colegios considerados, se estima que en la enseñanza básica habrá 20 alumnos por sala.

- **Resumen – Costos de inversión**

Según los costos asignados a cada parte de la inversión, se estima que el sistema de manejo de aceite lubricante usado requiere de una **inversión de 4.525,26 UF**.

5.3.2 Costos de reinversión

En la Tabla 5.46 se determinaron costos de reinversión para ciertos bienes físicos, según su vida útil.

Tabla 5.46: Vida útil de ciertos bienes físicos

ID	Descripción	Vida útil [años]	Precio [UF]
R-01	Estructura bodega municipal	20	471,07
R-02	Estructura bodega taller mecánico	20	744,90
R-03	Cámara API	15	27,06
R-04	Grúa horquilla	15	146,89
R-05	Camión	7	832,86
R-06	Racks metálicos	15	506,30
R-07	Set sillas plegables	5	6,08
R-08	Mesas plegables	5	2,94
R-09	Contenedores Juntas de Vecinos	6	30,36
R-10	Contenedores para escolares	6	346,32
R-11	Tambores metálicos	6	680,71
R-12	Equipos de audio y video	6	5,87
R-13	Correas de amarre	3	2,58
R-14	Extintores	10	13,12
R-15	Detector de humo	10	75,95

5.3.3 Costos de operación

- **Costos asociados a compra de elementos para controlar derrames**

Para la compra de los kits antiderrame, se consideró un ejemplar de cada componente que integra el kit propuesto. Se estimó que los kits serían entregados a cada junta de vecinos, a los 10 talleres mecánicos, a la bodega y al camión de transporte. Se contempló realizar estas compras dos veces al año (Tabla 5.47). Dentro de los elementos que son necesarios, la escoba antichispas se compra por importación.

Tabla 5.47: Costos de elementos de kit antiderrame

Descripción	Precio por unidad [UF]	Cantidad	Subtotal ⁽¹⁾ [UF]	Ad Valorem	Subtotal ⁽²⁾ [UF]	IVA	Total [UF]
Paños absorbentes	0,31	96	29,88	No aplica	No aplica	No aplica	29,88
Bolsas plásticas	0,24	96	22,83	No aplica	No aplica	No aplica	22,83
Pala anti chispa	1,15	96	110,62	No aplica	No aplica	No aplica	110,62
Escoba anti chispa	1,81	96	174,06	10,44	184,51	35,06	219,56
Contenedor de derrame	0,66	96	63,19	No aplica	No aplica	No aplica	63,19
TOTAL ANUAL							446,08

- **Costos asociados a compra de elementos de primeros auxilios**

En la Tabla 5.48 se presentan los costos asociados a la compra de elementos de primeros auxilios, los cuales serían entregados a los talleres mecánicos, además de una compra destinada a la bodega y al transporte. Esta compra se realizaría una vez al año.

Tabla 5.48: Costos de elementos de primeros auxilios

Descripción	Precio por unidad [UF]	Cantidad	Total [UF]
Jabón	0,06	24	1,33
Algodón	0,04	24	1,02
Guantes	0,18	24	4,38
Suero fisiológico	0,13	24	3,22
Gasas	0,02	24	0,53
Apósitos estériles	0,08	24	1,81
Vendajes	0,23	24	5,46
TOTAL ANUAL			17,75

- **Costos asociados a compra de EPP**

La compra de elementos de protección personal está destinada a cada uno de los trabajadores directos de la bodega de residuos peligrosos, además de la entrega de implementos de seguridad para cada uno de los talleres mecánicos. Esta compra se realiza de forma semestral (Tabla 5.49).

Tabla 5.49: Costos de EPP

Descripción	Precio por unidad [UF]	Cantidad	Total [UF]
Mascarillas con filtro	0,22	30	6,53
Antiparras de seguridad	0,15	30	4,55
Guantes	0,09	30	2,65
Overol de protección	0,10	30	2,96
Zapatos de seguridad	0,63	30	18,99
TOTAL ANUAL			35,67

- **Costos asociados a pago de sueldos de trabajadores**

De acuerdo con los perfiles realizados para cada uno de los trabajadores, se estableció un sueldo bruto individual, definido según los rangos salariales publicados en la plataforma *Talent.com*. A partir de este monto, se calculó el sueldo líquido (Tabla 5.50), bajo la suposición de que cada trabajador pertenece a Fonasa (retención del 7%), tiene contrato indefinido y está afiliado a AFP provida (retención del 11,45%). Además, se asignaron haberes adicionales por un total de 99.000 CLP.

Tabla 5.50: Valores relacionados a los sueldos de los trabajadores

Descripción	N° de trabajadores	Sueldo bruto mensual [UF]	Sueldo liquido mensual [UF]	Total anual [UF]
Supervisor general	1	34,08	28,28	339,41
Supervisor de bodegas	1	33,43	27,77	333,24
Encargado logística	1	33,43	27,77	333,24
Operario bodega	1	30,85	25,72	308,64
Chofer	1	27,60	23,06	276,78
Auxiliar	1	24,57	20,58	246,91
TOTAL ANUAL				1.838,21

- **Costos asociados a realizar capacitaciones a la comunidad**

En la Tabla 5.51 se detallan los costos asociados a la adquisición de insumos para la realización de capacitaciones.

Tabla 5.51: Costos por insumos para capacitaciones

Descripción	Cantidad	Precio [UF]	Total [UF]
Materiales para Juntas de Vecinos	36	0,71	25,53
Materiales para escolares	10	0,51	5,11
Resma de hojas	12	0,20	2,43
TOTAL ANUAL			33,06

- **Costos operativos asociados a transporte**

Respecto a los elementos necesarios para el transporte, se asume que los pallets de madera utilizados para trasladar el residuo y posteriormente entregarlo a la empresa valorizadora no serán devueltos. Por lo tanto, deberán comprarse año a año, lo que también implica adquirir film plástico para asegurar los contenedores a los pallets (Tabla 5.52).

Tabla 5.52: Costos operativos de transporte

Pallets de madera [UF]	Film plástico [UF]	TOTAL ANUAL
56,37	52,14	108,51

- **Costos asociados a pago de energía eléctrica**

Respecto al pago de energía eléctrica, se plantea que el único costo asociado corresponde a la iluminaria requerida en la bodega de almacenamiento. Para los cálculos de consumo eléctrico, se trabajó con lo establecido en el Decreto 594/2000 del MINSAL. Los precios por concepto de servicio se determinaron según los cobros aplicados por la empresa Chilquinta, que suministra electricidad a la comuna de referencia (Tabla 5.53).

Tabla 5.53: Costos relacionados a la energía eléctrica

Descripción	Detalle
Decreto 594 (Artículo 103)	El valor mínimo de iluminación para una bodega debe ser igual a 150 lux [lx]
Área de la bodega	158,1 m ²
Lúmenes	23.715 lm
	<ul style="list-style-type: none"> • Tubos fluorescentes • Flujo luminoso del tubo 2.650 [lm]
Detalle de la forma de iluminación	<ul style="list-style-type: none"> • Se requieren aproximadamente de 9 tubos fluorescentes • Cada tubo tiene una potencia de 36W
Consumo de energía (1)	324 [W] = 0,324 [kW]
	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia: 0,324 [kW] • Horas uso diario: 7 horas
Consumo de energía (2)	<ul style="list-style-type: none"> • Días de funcionamiento: 30 días • Consumo de energía: 68,04 [kWh/mes] • Cargo por servicio: 0,01 [UF/kWh] • Pago por mes: 0,51 [UF/mes]
TOTAL ANUAL	6,07

- **Costos asociados por servicio de agua**

Los costos asociados al pago de agua corresponden al suministro de agua potable para los trabajadores de la bodega (Tabla 5.54).

Tabla 5.54: Costos de consumo de agua potable

Descripción	Detalle
Cantidad de trabajadores	5
Decreto 594 (Artículo 14)	0,1 [m ³ x persona / día]
Consumo parcial	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5 [m³ / día] • 15 [m³ / mes]
Cargo por consumo [UF/m ³]	0,04
Consumo mensual [CLP/mes]	0,53
TOTAL ANUAL	6,38

- **Resumen – Costos de operación**

Los **costos operacionales** estimados anualmente para la bodega equivalen a **2.491,73 UF**.

5.3.3 Costos de mantenimiento

En la Tabla 5.55 se presentan los cálculos correspondientes a un fondo de reserva, destinado a cubrir eventuales necesidades que puedan surgir durante el año.

Tabla 5.55: Costos asociados a un fondo de reserva

Descripción	Total [UF]	Fondo de reserva	Total [UF]
Fondo de reserva para bodegas en talleres mecánicos	817,02	10%	81,70
Fondo de reserva para transporte del residuo	946,03	10%	94,60
Fondo de reserva para bodega municipal	2.180,42	10%	219,70
Fondo de reserva para capacitaciones	563,51	10%	56,35
TOTAL ANUAL			452,35

5.3.4 Horizonte de evaluación

En base a la vida útil de los activos presentada en la Tabla 5.46, el activo con mayor duración corresponde a las estructuras de la bodega. Por lo tanto, el coste del proyecto se realizó considerando un horizonte de tiempo de 20 años. El detalle se incluye en el **Anexo K**.

A partir de los costos totales anuales, se determinó un costo promedio de 3.351,83 UF por año para el funcionamiento del proyecto. Con base en este valor, se calculó el costo de recolección por litro de aceite lubricante usado, tal como se detalla en la Tabla 5.54.

Tabla 5.56: Costo de recolección

Costo promedio anual [UF]	3.351,83
Cantidad total de aceite lubricante usado [litro]	41.950
Costo de recolección [UF/litro]	0,080
Costo de recolección [CLP/litro]	3.153

6. DISCUSIÓN

La Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) constituye un cambio estructural en la gestión de residuos en Chile, al trasladar la responsabilidad desde los generadores directos hacia los productores e importadores de bienes que, tras su uso, se convierten en residuos. Este enfoque busca superar la limitación del modelo tradicional, en el que los pequeños generadores - como talleres locales, comercios o usuarios domiciliarios - quedaban fuera de los sistemas de control y trazabilidad. Al obligar a los productores a organizar y financiar la gestión de los residuos, la ley crea un incentivo para que se desarrollen mecanismos que alcancen también a estos actores dispersos, quienes, en la práctica, representan un volumen significativo de residuos, pero que hasta ahora no eran abordados de manera efectiva.

En este contexto, al momento del estudio, se estima que en Chile se recupera menos del 50% del total de lubricantes usados generados. Esta cifra, muy por debajo de las metas establecidas en el Decreto Supremo que fija los objetivos de recolección y valorización, evidencia un problema estructural: la capacidad instalada para el tratamiento y valorización existe, pero la recolección sería insuficiente. En otras palabras, el cuello de botella no estaría en la valorización, sino en la logística de acopio y transporte desde los puntos de generación hasta las plantas de tratamiento. Esta brecha amenazaría directamente el cumplimiento de los compromisos de la Ley REP y pone en evidencia la necesidad de fortalecer los sistemas de trazabilidad y de ampliar la cobertura territorial de la recolección.

Además, los datos oficiales utilizados para la elaboración del decreto meta constituyen la base técnica y legal del sistema, pero presentan un desfase temporal de al menos un par de años. Esta desactualización podría generar diferencias significativas respecto de la realidad actual, tanto en volúmenes generados como en patrones de consumo y disposición. Para un proyecto de título, este punto es sería relevante porque evidenciaría la necesidad de complementar la información oficial con levantamientos locales o estimaciones ajustadas a la realidad de la comuna o región de estudio, lo que fortalecería la pertinencia y aplicabilidad de la propuesta.

Por otra parte, el aceite lubricante usado está clasificado como residuo peligroso bajo el Decreto Supremo N°148, lo que introduce un desafío adicional: la coexistencia de dos marcos regulatorios que pueden entrar en tensión. Mientras la Ley REP promueve la valorización y la responsabilidad extendida, el Decreto Supremo N°148 establece exigencias estrictas para el manejo, transporte y disposición de residuos peligrosos. Esta dualidad normativa podría generar conflictos operarios y legales, especialmente en lo relativo a la disposición final, y obliga a diseñar sistemas que sean compatibles con ambos marcos regulatorios.

Frente a este escenario, el proyecto propone la creación de una estructura operativa - instalaciones y personal - que facilitaría la recolección en pequeñas comunidades, actualmente invisibilizadas en las estadísticas y poco atractivas para los recolectores de base debido a su baja rentabilidad. Este enfoque representaría una innovación, ya que buscaría cerrar la brecha territorial y social en la gestión de residuos, integrando a sectores que hoy no participan del sistema. No obstante, se reconoce que pueden existir diferencias entre la estimación de residuos generados por la “comuna tipo” utilizada en el modelo y la realidad local, lo que refuerza la necesidad de validar los supuestos mediante datos empíricos.

Una de las principales fortalezas del proyecto es que no se limita al diseño técnico de instalaciones y a la definición de la dotación de personal, sino que incorpora un componente social clave: la sensibilización de la población y de los potenciales usuarios. Se contemplarían capacitaciones presenciales y telemáticas dirigidas a talleres mecánicos, juntas de vecinos y establecimientos educacionales, con apertura a la incorporación de incentivos concretos, como certificaciones y eventuales beneficios arancelarios. Este enfoque integral reconoce que la sostenibilidad del sistema depende tanto de la infraestructura como de la participación de la comunidad.

Finalmente, el costo estimado del proyecto (3.153 CLP por litro recolectado) es significativamente mayor al valor referencial publicado por el Ministerio del Medio Ambiente en 2021 (22 CLP por litro para almacenamiento). Esta diferencia se explicaría porque el proyecto contempla una visión integral que incluye recolección, transporte y gestión operativa, además de la inflación acumulada en los últimos años. Aunque este costo puede parecer elevado, refleja de manera más realista los desafíos de implementar un sistema inclusivo y territorialmente equitativo. Para mejorar la viabilidad económica, se plantea la postulación a fondos de inversión y desarrollo, así como la posibilidad de que el sistema fuera financiado colectivamente por los productores, siguiendo modelos internacionales exitosos como CYCLEVIA en Francia o el Consorzio Nazionale Oli Usati en Italia.

7. CONCLUSIÓN

En Chile, persiste una brecha significativa en la gestión de aceites lubricantes usados: menos del 50% del residuo generado logra ser recolectado y trazado adecuadamente. Esta situación no solo limita el aprovechamiento de la capacidad instalada de valorización existente, sino que también compromete el cumplimiento de las metas establecidas en el Decreto N°47/2024 del Ministerio del Medio Ambiente. El problema central no radica en la falta de infraestructura de tratamiento, sino en la insuficiencia de los mecanismos de recolección y en la dificultad de integrar a los pequeños generadores dentro del sistema formal.

Frente a este escenario, el proyecto desarrolló un modelo preliminar de gestión con enfoque local, que aprovecha la oportunidad normativa de articular a los sistemas de manejo con las municipalidades. Este vínculo permite fortalecer la trazabilidad, ampliar la cobertura territorial y acercar la gestión de residuos a comunidades que hoy no resultan atractivas para los recolectores de base. La propuesta se sustenta en una visión integral que combina aspectos técnicos, sociales y económicos, lo que le otorga pertinencia y factibilidad en el marco de la Ley REP.

En base a los objetivos planteados, se concluye lo siguiente:

1. La baja tasa de recuperación de lubricantes usados refleja una falla estructural en la trazabilidad del residuo. Esto genera un doble impacto: por un lado, limita el cumplimiento de las metas normativas; por otro, desaprovecha la capacidad instalada de valorización, que permanece subutilizada. Superar esta brecha requiere fortalecer la logística de acopio y transporte, especialmente en territorios periféricos y comunidades de menor escala.
2. Aunque la problemática es de alcance nacional, abordarla a nivel comunal permite un manejo más controlado y adaptable a las realidades territoriales. El modelo propuesto integra protocolos técnicos para el manejo y transporte del residuo, junto con un componente social que reconoce a la comunidad como actor clave. La inclusión de talleres mecánicos, juntas de vecinos y establecimientos educacionales mediante procesos de sensibilización y capacitación refuerza la sostenibilidad del sistema y promueve corresponsabilidad ciudadana.

3. A diferencia de propuestas centradas únicamente en el almacenamiento, este proyecto incorpora todas las etapas críticas: recolección, transporte, coordinación institucional y gestión comunitaria. Esta visión integral permite enfrentar de manera efectiva las limitaciones actuales, aunque implica un costo estimado de 3.153 CLP por litro de residuo ingresado al sistema. Si bien este valor es superior a las referencias oficiales, responde a la inclusión de costos operativos reales y a la actualización de precios. La viabilidad económica del modelo dependerá de una adecuada planificación financiera, de acceso a fondos de apoyo y de la articulación con sistemas de gestión colectivos de productores, tal como lo demuestran experiencias internacionales exitosas.

8. BIBLIOGRAFÍA

Acteco. (2024). *La valorización energética de residuos toma fuerza en España para cerrar el círculo*. Recuperado el 13 de marzo de 2025, de <https://www.acteco.es/valorizacion-energetica-residuos-espana-para-cerrar-circulo/>

Asencio S. (2017). *Empresas de aceites lubricantes firman Acuerdo de Producción Limpia con el Gobierno*. BioBioChile. Recuperado el 9 de marzo de 2025, de <https://www.biobiochile.cl/noticias/economia/negocios-y-empresas/2017/04/28/empresas-de-aceites-lubricantes-firman-acuerdo-de-produccion-limpia-con-el-gobierno.shtml/>

Asociación Nacional de la Industria del Reciclaje. (2023). *Aceites lubricantes usados con destino incorrecto: un residuo altamente nocivo para la salud pública y ambiental*. Recuperado el 18 de mayo de 2025, de <https://anir.cl/aceites-lubricantes-usados-con-destino-incorrecto-un-residuo-altamente-nocivo-para-la-salud-publica-y-ambiental/>

Autofact. (2025). *¿Cuánto Contamina y Gasta un Auto? Consumo y Emisiones*. Autofact Blog. <https://mautic.autofact.cl/blog/mi-auto/conduccion/consumo-emisiones-auto>

Barberán et al. (2006). *Los aceites usados: La política de gestión de residuos*. Revista de Economía Aplicada. Recuperado el 7 de abril de 2025, de <https://www.redalyc.org/pdf/969/96917230003.pdf/>

Chile Desarrollo Sustentable. (2012). *Estudio Establece las Especies Que Más CO2 Capturan en Chile*. Chile Desarrollo Sustentable / Sostenibilidad CDS. <https://www.chiledesarrollosustentable.cl/estudio-establece-las-especies-que-mas-co2-capturan-en-chile/>

Comunicación Noria. (2024). *Entendiendo las diferencias entre las bases lubricantes*. Recuperado el 27 de marzo de 2025, de <https://noria.mx/lube-learn/lubricacion-maquinaria-lube-learn/certificacion-mlti/entendiendo-las-diferencias-entre-las-bases-lubricantes/>

Decreto N°43. Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Santiago, 29 de marzo de 2016.

Decreto N°47. Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de aceites lubricantes. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Santiago, 11 de noviembre de 2024.

Decreto N°148. Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Santiago, 16 de junio de 2004.

Decreto N°594. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Santiago, 29 de abril de 2000.

Editores del blog del Portal de productos del Grupo PCC. (2022). *Aceites base como componente principal de lubricantes y fluidos funcionales*. Recuperado el 26 de abril de 2025, de <https://www.products.pcc.eu/es/blog/aceites-base-como-componente-principal-de-lubricantes-y-fluidos-funcionales/>

ESingeniería. (2020). *Aceites lubricantes: tipos y aplicaciones*. Recuperado el 16 de abril de 2025, de <https://esingenieria.pro/aceites-lubricantes-tipos-y-aplicaciones/>

Gulf Oil India. (2024). *Lubricant Oil: Understanding Types of Lubrication, Benefits and Examples*. Recuperado el 4 de abril de 2025, de <https://india.gulfoilltd.com/blog/lubricant-oil/><https://www.products.pcc.eu/es/blog/aceites-base-como-componente-principal-de-lubricantes-y-fluidos-funcionales/>

JOMS de México. (2023). *Tipos de Aceites Hidráulicos: Guía Completa para la Industria*. Recuperado el 30 de marzo de 2025, de <https://www.jomsmx.com.mx/blog-industrial/tipos-de-aceites-hidraulicos/>

JOMS de México. (2024). *Tipos de aceites para engranes*. Recuperado el 17 de marzo de 2025, de <https://www.jomsmx.com.mx/blog-industrial/tipos-de-aceites-para-engranes/>

Ley N° 20.920. Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje. Ministerio del medio ambiente, Santiago, Chile, junio de 2016.

Lubricantes Chile. (s. f.). *Aceites para turbinas industriales*. Recuperado el 7 de abril de 2025, de <https://lubricanteschile.cl/producto/aceites-para-turbinas-industriales/>

Manzanarez L. (2022). *Alternativas de recuperación para los aceites lubricantes usados*. Universidad de Sonora. <https://doi.org/10.36790/epistemus.v16i32.222/>

Martínez C. (2023). *Aceites lubricantes: Residuo altamente nocivo para la salud pública y ambiental*. Infogate. Recuperado el 25 de mayo de 2025, de <https://infogate.cl/2023/01/aceites-lubricantes-residuo-altamente-nocivo-para-la-salud-publica-y-ambiental/>

Messerschmidt B. (s. f.). *¿Qué es el rombo de seguridad NFPA 704?*. Rombos de seguridad. Recuperado el 4 de marzo de 2025, de <https://rombodeseguridad.com/>

Noria Corporation. (s. f.). *Determining the cause of oil degradation*. Recuperado el 2 de mayo de 2025, de <https://www.machinerylubrication.com/Read/29169/oil-degradation-cause/>

Salfa Repuestos. (2025). *¿Por qué un auto pierde aceite? Causas comunes y soluciones*. Recuperado el 12 de mayo de 2025, de <https://www.salfarepuestos.cl/blog/post/por-que-un-auto-pierde-aceite/>

Telwesa. (2024). *Valorización de residuos: qué es, tipos y beneficios*. Recuperado el 14 de marzo de 2025, de <https://telwesa.com/valorizacion-de-residuos/>

United States Environmental Protection Agency. (2024). *Managing used oil: Answers to frequent questions for businesses*. Recuperado el 22 de mayo de 2025, de <https://www.epa.gov/hw/managing-used-oil-answers-frequent-questions-businesses#a1/>

United States Environmental Protection Agency. (2024). *Reference table for the question “What is used oil?”*. Recuperado el 24 de mayo de 2025, de <https://www.epa.gov/hw/reference-table-question-what-used-oil/>

Verdejo J. (2023). *Ley REP: Recuperación y valorización de los aceites usados*. Norte y Energía. Recuperado el 7 de mayo de 2025, de <https://www.norteyenergia.cl/ley-rep-recuperacion-y-valorizacion-de-los-aceites-usados-por-justo-verdejo-subgerente-de-ventas-industriales-de-lubricantes-enex/>

Vía Limpia. (2017). *Aceite Lubricante Usado*. Recuperado el 7 de mayo de 2025, de <https://vialimpia.cl/wp-content/uploads/2017/08/HDS-Aceite-Lubricante-Usado.pdf>

9. ANEXOS

Anexo A: Aplicabilidad Decreto 148/2004 MINSAL (Bodega RESPEL – Talleres mecánicos)

Anexo A.1: Título I – Disposiciones generales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
1	Este Reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.	X		
2	Corresponderá a la Autoridad Sanitaria fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y del Código Sanitario en estas materias, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud [...]	X		Se gestionará el residuo según las exigencias de la autoridad sanitaria
3	Para los efectos del presente reglamento, las expresiones que aquí se indican tendrán el significado que se señala [...]	X		Las definiciones aplican al uso de la bodega RESPEL
4	Los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la Norma Chilena Oficial NCh 2.190 of.93.- Esta obligación será exigible desde que tales residuos se almacenen y hasta su eliminación.	X		El residuo será etiquetado conforme a la norma NCh. 2.190 Of.93
5	El Ministerio de Salud establecerá los procedimientos y metodologías de determinación de las características de peligrosidad, así como, un reglamento para la acreditación de laboratorios que presten servicios de caracterización de residuos peligrosos.		X	
6	Durante el manejo de los residuos peligrosos se deberán tomar todas las precauciones necesarias para prevenir su inflamación o reacción, entre ellas su separación y protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos.	X		El aceite lubricante usado no se mezclará con otro tipo de residuo

Anexo A.1.1: Título I – Disposiciones generales (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
7	En cualquier etapa del manejo de residuos peligrosos, queda expresamente prohibida la mezcla de éstos con residuos que no tengan ese carácter o con otras sustancias o materiales, cuando dicha mezcla tenga como fin diluir o disminuir su concentración. Si por cualquier circunstancia ello llegare a ocurrir, la mezcla completa deberá manejarse como residuo peligroso, de acuerdo con lo que establece el presente reglamento.	X		El residuo no se mezclará con otros tipos de residuos
8	Los contenedores de residuos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos [...]	X		Se usarán contenedores adecuados para un almacenamiento seguro del residuo
9	Sólo se podrán mezclar o poner en contacto entre sí residuos peligrosos cuando sean de naturaleza similar o compatible. Para estos efectos la "Tabla de Incompatibilidades" del artículo 87 tendrá carácter referencial [...]	X		Se identificarán las sustancias incompatibles con los aceites lubricantes usados

Anexo A.2: Título II – De la identificación y clasificación

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
10	Un residuo o una mezcla de residuos es peligrosa si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar alguna de las características que se definen en el artículo siguiente.	X		
11	Para los efectos del presente reglamento las características de peligrosidad son las siguientes: a) toxicidad aguda b) toxicidad crónica c) toxicidad extrínseca d) inflamabilidad e) reactividad f) corrosividad [...]	X		El aceite lubricante usado por sus características se clasifica por toxicidad crónica
12	Un residuo tendrá la característica de toxicidad aguda, cuando es letal en bajas dosis en seres humanos. Se considerará que un residuo presenta tal característica en los siguientes casos [...]		X	No aplica

Anexo A.2.1: Título II – De la identificación y clasificación (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
13	Un residuo tendrá la característica de toxicidad crónica en los siguientes casos [...]	X		Aplica según HDS de referencia
14	Un residuo tendrá la característica de toxicidad extrínseca cuando su eliminación pueda dar origen a una o más sustancias tóxicas agudas o tóxicas crónicas en concentraciones que pongan en riesgo la salud de la población [...]		X	No aplica según HDS de referencia
15	Un residuo tendrá la característica de inflamabilidad si presenta cualquiera de las siguientes propiedades [...]		X	No aplica según HDS de referencia
16	Un residuo tendrá la característica de reactividad si presenta cualquiera de las siguientes propiedades [...]		X	No aplica según HDS de referencia
17	Un residuo tendrá la característica de corrosividad si presenta alguna de las siguientes propiedades [...]		X	No aplica según HDS de referencia
18	Los residuos incluidos en los siguientes listados de categorías se considerarán peligrosos a menos que su generador pueda demostrar ante la Autoridad Sanitaria que no presentan ninguna característica de peligrosidad [...]	X		Código RP: I.8
19	Los residuos incluidos en la Lista A del artículo 90 se considerarán igualmente peligrosos. No obstante, el generador podrá demostrar ante la Autoridad Sanitaria, conforme a lo establecido en los artículos 12 al 17 del presente reglamento, que tales residuos no son peligrosos [...]	X		Lista A: A3020
20	Alternativamente a la aplicación del test de toxicidad por lixiviación, todo generador de residuos podrá demostrar mediante el análisis de la composición de sus residuos, hecho por un laboratorio acreditado por la Autoridad Sanitaria, que éstos no son tóxicos extrínsecos con respecto de su disposición final en el suelo [...]		X	No se contempla la disposición final en suelo

Anexo A.2.2: Título II – De la identificación y clasificación (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
21	Toda instalación, equipo o contenedor, o cualquiera de sus partes, que haya estado en contacto directo con residuos peligrosos, deberá ser manejado como tal y no podrá ser destinado a otro uso sin que haya sido previamente descontaminado.	X		
22	Las sustancias químicas incluidas en los Artículos 88 y 89 del presente Reglamento, serán consideradas residuos peligrosos cuando sean descartadas, se encuentren vencidas o fuera de especificación o se encuentren como remanentes en envases y recipientes [...]	X		
23	Para efectos de la aplicación del presente reglamento y siempre que la disposición final no se realice en conjunto con residuos sólidos domésticos u otros similares, los siguientes residuos mineros masivos que provengan de las operaciones de extracción, beneficio o procesamiento de minerales no serán considerados peligrosos [...]		X	No existe generación de residuos del tipo mineros
24	Los envases de plaguicidas se considerarán residuos peligrosos a menos que sean sometidos al procedimiento de triple lavado y manejados conforme a un programa de eliminación [...]		X	No existe generación de restos de plaguicida

Anexo A.3: Título III – De la generación

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
25	Las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria	X		Condicional: Aplica en caso de confirmarse que se generan más de 12 toneladas anuales de aceites lubricantes usados
26	El Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberá privilegiar opciones de sustitución en la fuente, minimización y reciclaje cuyo objetivo sea reducir la peligrosidad, cantidad y/o volumen de residuos que van a disposición final y deberá contemplar al menos los siguientes aspectos [...]	X		Condicional de acuerdo con el comentario en el artículo 25, el artículo se aplicará de manera independiente al escenario previsto
27	Sin perjuicio de sus obligaciones propias, el Generador afecto a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, que encomiende a terceros el transporte y/o la eliminación de sus residuos peligrosos será responsable de [...]	X		El usuario de la bodega no realizará el retiro de los residuos que genere
28	El Generador deberá establecer un manejo diferenciado entre los residuos peligrosos y los que no lo son	X		Condicional: Cumple con los lineamientos para manejo de residuos del usuario

Anexo A.4: Título IV – Del almacenamiento

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
29	Todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos deberá contar con la correspondiente autorización sanitaria de instalación, a menos que éste se encuentre incluido en la autorización sanitaria de la actividad principal [...]	X		
30	Todo Generador que se encuentre obligado a sujetarse a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberá tener uno o más sitios de almacenamiento de tales residuos [...]	X		
31	El período de almacenamiento de los residuos peligrosos no podrá exceder de 6 meses [...]	X		Se contará con bitácoras para controlar el tiempo de almacenamiento

Anexo A.4.1: Título IV – Del almacenamiento (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
32	En caso de inexistencia de una Instalación de Eliminación, imposibilidad de acceso a ella u otros casos calificados, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar el almacenamiento de residuos peligrosos por períodos prolongados determinados superiores a los establecidos en el artículo precedente [...]	X		
33	Los sitios donde se almacenen residuos peligrosos deberán cumplir las siguientes condiciones [...]	X		
34	El sitio de almacenamiento deberá tener acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación	X		
35	El sitio de almacenamiento de residuos reactivos o inflamables deberá estar a 15 metros, a lo menos, de los deslindes de la propiedad.	X		

Anexo A.5: Título V – Del transporte

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
36	Sin perjuicio de lo dispuesto en el Reglamento de Transporte de Sustancias Peligrosas por Calles y Caminos, fijado en el Decreto Supremo N.º 298, del 25 de Noviembre de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, sólo podrán transportar residuos peligrosos por calles y caminos públicos las personas naturales o jurídicas que hayan sido autorizadas por la Autoridad Sanitaria [...]		X	La persona que utiliza la bodega no tiene a su cargo la responsabilidad del transporte
Desde el Artículo 37 al Artículo 42			X	Los artículos exponen medidas para el transporte de residuos peligrosos, lo cual no es aplicable a la situación propuesta

Anexo A.6: Título VI – De la eliminación

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
43	Toda Instalación de Eliminación de Residuos Peligrosos deberá contar con la respectiva autorización otorgada por la Autoridad Sanitaria, en la que se especificará el tipo de residuos que podrá eliminar y la forma en que dicha eliminación será llevada a cabo ya sea mediante tratamiento, reciclaje y/o disposición final [...]		X	La bodega no es una instalación de eliminación
Desde el Artículo 44 al Artículo 79			X	Los artículos exponen lineamientos para instalaciones de eliminación, la bodega es solo un sitio de almacenamiento

Anexo: A.7: Título VII - Del sistema de declaración y seguimiento de residuos peligrosos

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
80	Los tenedores de residuos peligrosos quedan sujetos a un Sistema de Declaración y Seguimiento de tales residuos, válido para todo el país, que tiene por objeto permitir a la autoridad sanitaria disponer de información completa, actual y oportuna sobre la tenencia de tales residuos desde el momento que salen del establecimiento de generación hasta su recepción en una instalación de eliminación	X		
81	Desde que un residuo peligroso sale del establecimiento de generación deberá estar permanentemente acompañado del Documento de Declaración que corresponde emitir al generador [...]		X	
82	Corresponderá al Ministerio de Salud establecer, mediante resolución, el diseño, contenido y características del documento de declaración.			
83	Para el debido funcionamiento del Sistema de Declaración y Seguimiento los generadores, transportistas y destinatarios tendrán las siguientes obligaciones [...]			

Anexo A.7.1: Título VII - Del sistema de declaración y seguimiento de residuos peligrosos (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
84	Las disposiciones del presente Título no serán aplicables al transporte de residuos peligrosos no superiores a 6 kilogramos de residuos tóxicos agudos y a 2 toneladas de residuos peligrosos que presente cualquier otra característica de peligrosidad.	X		

Anexo A.8: Título VIII – De las sanciones y procedimientos

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
85	Las infracciones a las disposiciones del presente reglamento serán sancionadas por la Autoridad Sanitaria, previa instrucción del respectivo sumario sanitario, en conformidad con lo establecido en el Libro X del Código Sanitario.	X		

Anexo A.9: Título IX – Disposiciones complementarias y referenciales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
86	Las operaciones de eliminación a las que pueden someterse los residuos peligrosos serán solamente las que señalan a continuación [...]	X		
87	Para los efectos del presente reglamento, regirá la siguiente Tabla de Incompatibilidades [...]	X		
88	Las siguientes sustancias químicas son sustancias tóxicas agudas [...]		X	
89	Las siguientes sustancias químicas son sustancias tóxicas crónicas [...]	X		
90	Los listados de residuos para la aplicación del artículo 19 son los siguientes [...]	X		
91	El esquema de relleno de seguridad que se detalla a continuación servirá como modelo ilustrativo de estas instalaciones de eliminación [...]		X	
92	Los parámetros para el monitoreo de aguas subterráneas serán los siguientes [...]		X	

Anexo B: Aplicabilidad Decreto 43/2015 MINSAL (Bodega RESPEL – Talleres mecánicos)

Anexo B.1: Título I – Disposiciones generales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
1	El presente reglamento establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas [...]	X		
2	e entenderá por sustancias peligrosas, o productos peligrosos, para efectos de la aplicación de este reglamento, aquellas que puedan significar un riesgo para la salud, la seguridad o el bienestar de los seres humanos y animales, siendo aquellas clasificadas en la Norma Chilena N° 382:2013, Sustancias Peligrosas - Clasificación (NCh 382:2013) [...]	X		
3	Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este reglamento [...]		X	El aceite lubricante usado no se encuentra en la lista de sustancias excluidas
4	Para efectos del presente reglamento, los términos que a continuación se definen tendrán el significado que para cada uno se señala [...]	X		
5	Toda instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas sobre 10 toneladas (t) de sustancias inflamables o 30 t de otras clases de sustancias peligrosas requerirá de Autorización Sanitaria para su funcionamiento. En el caso que en una misma planta exista más de una instalación de almacenamiento, el interesado podrá solicitar una autorización por cada una de ellas u optar por una autorización general que incluya todas las instalaciones [...]		X	No se almacenan más de 30 toneladas de sustancias peligrosas
6	La Secretaría Regional Ministerial de Salud competente otorgará la autorización sanitaria, previa visita inspectiva, en la que se verificará el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento, y las demás normas sanitarias pertinentes [...]		X	
7	Los propietarios de las instalaciones de almacenamiento autorizadas deberán informar a la Autoridad Sanitaria el cierre de estas, tanto temporal como permanente [...]		X	

Anexo B.2: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
8	Las sustancias peligrosas solamente podrán almacenarse en los lugares especiales que se señalan a continuación en el presente reglamento, de acuerdo con su cantidad, clase y división de peligrosidad, según la NCh382:2013. Este almacenaje podrá siempre efectuarse en instalaciones de almacenamiento de mayor exigencia, pero en ningún caso en una de menor complejidad que las que les corresponda según estas disposiciones [...]	X		
9	Las sustancias peligrosas deberán estar contenidas en envases, debidamente etiquetadas según lo estipulado en el Título XII del presente reglamento, excepto aquellas que se almacenen a granel [...]	X		
10	Las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas no podrán emplazarse en sitios donde existan salas cunas o jardines infantiles [...]	X		Aplica como referencia
11	Toda instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas deberá tener acceso controlado. Habrá un responsable quien será el encargado de vigilar el acceso de personas y maquinarias y de llevar el registro de los productos que entran y salen. En el caso de las bodegas de sustancias peligrosas, no podrá haber oficina en su interior.	X		
12	Los procedimientos de operación de la instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas deberán consignarse por escrito, estar en conocimiento de todo el personal asociado a ésta y estar disponible para la autoridad fiscalizadora.	X		
13	El personal que trabaje en una instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas deberá recibir una capacitación anual como mínimo, por personal competente en la materia, que incluya información e instrucciones específicas, en forma oral y escrita, al menos de los siguientes temas [...]	X		

Anexo B.2.1: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
14	Deberá existir un registro impreso o electrónico, en idioma español, al interior de la empresa, pero fuera de la instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas, el que deberá estar a disposición del personal que trabaja o transita por ella, como también de los organismos fiscalizadores y contendrá como mínimo, la siguiente información [...]	X		
15	En la portería o acceso principal de la empresa deberá existir un plano de emplazamiento de la empresa, ubicado en lugar fácilmente visible y de un tamaño mínimo de formato A0 (A cero), conteniendo la siguiente información [...]	X		
16	Se entenderá por distanciamiento a otra construcción o a muro medianero o colindes, un distanciamiento libre, en el que no puede existir acumulación o almacenamiento de materiales de ningún tipo, sean estos peligrosos o no, con excepción de aquellas instalaciones o equipos que forman parte de los sistemas de seguridad de la bodega.	X		Aplica como referencia
17	Para determinar las incompatibilidades entre sustancias químicas peligrosas, se utilizará como referencia la siguiente matriz, sin perjuicio de ello, prevalecerá lo establecido en la Hoja de Datos de Seguridad (HDS), respecto de las incompatibilidades individuales y específicas para cada sustancia [...]	X		
18	Estará prohibido fumar al interior de cualquier instalación donde se almacenen sustancias peligrosas, lo que deberá señalarse mediante letreros que indiquen "No fumar", en el acceso principal de la instalación y, en el caso de bodegas, al interior de esta, en lugares fácilmente visibles.	X		
19	Podrán almacenarse sustancias peligrosas envasadas sobre el piso o en estanterías de material liso no absorbente, en instalaciones que no estén destinadas al almacenamiento o que no constituyan una bodega [...]		X	Se considera en todo momento el almacenamiento en bodegas

Anexo B.2.2: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
20	No obstante, lo establecido en el artículo anterior, las sustancias indicadas en la tabla que se presenta a continuación tendrán las siguientes limitaciones respecto a las cantidades máximas a almacenar [...]		X	
21	El lugar donde estén almacenadas las sustancias peligrosas deberá contar con un sistema de control de derrames, que puede consistir en materiales absorbentes o bandejas de contención, y contar con un sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores, compatibles con los productos almacenados, en que las cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento, entre otros aspectos [...]	X		
22	Las sustancias incompatibles deberán estar separadas por alguna barrera física o una distancia de 2.4 m y no podrán compartir el mismo sistema de contención de derrames.	X		Aplica como referencia
23	Los envases menores o iguales a 5 kg o L y los de vidrio, deberán estar en estanterías de material no absorbente, liso y lavable, cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. Dicha estantería deberá contar con señalización que indique almacenamiento de sustancias peligrosas, de acuerdo con los rótulos de la NCh 2190 Of.2003 [...]		X	
24	Se deberá contar con las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias almacenadas a disposición de quienes las manejan.	X		Se dispondrá en el exterior de la bodega
25	Podrán almacenarse sustancias peligrosas envasadas en bodegas comunes, cuando la cantidad total sea como máximo 12 t [...]		X	Regula bodegas comunes, pero en todo momento se trabajará con bodegas exclusivas
Desde el Artículo 26 al Artículo 32			X	

Anexo B.2.3: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
33	Cuando se superen las cantidades establecidas en el artículo 25, las sustancias peligrosas envasadas deberán almacenarse en una Bodega para Sustancias Peligrosas [...]	X		
34	Podrán almacenarse sustancias peligrosas hasta 10.000 t en una bodega separada. En el caso de bodegas adyacentes se podrá mantener una cantidad máxima de 2.500 t de sustancias peligrosas en cada una, no pudiendo superar en su conjunto las 10.000 t [...]		X	
35	Las bodegas para sustancias peligrosas deberán ser cerradas en su perímetro por muros, resistentes a la acción del agua, con techumbre y piso sólido resistente estructural y químicamente, liso, lavable e impermeable y no poroso [...]	X		
36	Las bodegas de sustancias peligrosas adyacentes podrán estar conectadas en forma interna con una zona de producción u otras bodegas, siempre y cuando, la puerta que comunica ambos sectores tenga las mismas características constructivas y de resistencia al fuego exigido para el muro divisorio que la contiene, y que dicha puerta cuente con un sistema de cierre automático.		X	
37	Las puertas de carga y descarga y las de escape deberán tener al menos un 75% de la RF de los muros que las contienen y estar ubicadas en muros externos. Se podrá exceptuar esta última condición para las puertas de carga y descarga, a instalaciones existentes y si se justifica estrictamente por razones de inocuidad o no contaminación de las sustancias.	X		
38	Deberán existir una o más puertas de escape distintas de la puerta de carga/descarga, con direcciones distintas. En las instalaciones construidas a partir de la entrada en vigor de este reglamento, la ubicación de estas puertas será de manera tal que desde cualquier punto al interior de la bodega, la distancia recorrida, no sea superior a 30 m [...]	X		

Anexo B.2.4: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
39	Dentro de las bodegas para sustancias peligrosas no podrán realizarse mezclas ni re-ensado de esas sustancias, excepto en aquellas que existan estanques fijos o en aquellas en que se deba realizar fraccionamiento para ser utilizado en la zona producción dentro del mismo sitio de la empresa [...]	X		No se realizarán mezclas
40	Las bodegas deberán tener ventilación natural o forzada, acorde a las sustancias que se almacenen y las actividades permitidas en su interior, según memoria técnica de diseño [...]	X		
41	Las bodegas que funcionen con ambientes controlados de temperatura y/o presión, estarán exentas del cumplimiento de las exigencias establecidas en el artículo anterior [...]		X	
42	Si la bodega cuenta con instalación eléctrica, ésta deberá cumplir con la normativa vigente y estar registrada ante la autoridad competente.	X		
43	Las Bodegas para Sustancias Peligrosas no podrán ubicarse en subterráneos ni tampoco podrán tener más de un piso.	X		
44	Las bodegas que almacenan sustancias peligrosas, exclusivas o no, de las clases 2.1, 3, 4.3 que requieran almacenar una cantidad mayor a las máximas establecidas para cada instalación de almacenamiento en el presente reglamento, podrán presentar un estudio de análisis de consecuencia en caso de un accidente tecnológico que demuestre que en el límite del sitio o propiedad no se superen los valores de [...]		X	Los aceites lubricantes usados son Clase 9
45	El análisis de riesgo, que se indica en el artículo 5, que deban realizar las empresas corresponderá, al menos, a un análisis de riesgos simple, del tipo análisis de árbol de eventos, que contemple [...]		X	No se almacenan más de 30 toneladas de sustancias peligrosas
46	En las bodegas de sustancias peligrosas, excepto las exclusivas para inflamables, comburentes del Grupo de Embalaje I o peróxidos orgánicos de la clase A a la D, se podrán almacenar sustancias no peligrosas que sean compatibles con aquéllas [...]	X		Aplica como referencia

Anexo B.2.5: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
47	Cuando una bodega cumpla todos los requisitos de una exclusiva, del tipo separada, y sea compartimentada o dividida en dos o más bodegas adyacentes, la suma de las cantidades de sustancias almacenadas en todas ellas deberá ser equivalente a la cantidad máxima permitida para la bodega exclusiva separada y, por tanto, podrán almacenar en cada compartimiento cantidades mayores a las establecidas para bodegas adyacentes.		X	
48	Las bodegas para sustancias peligrosas no podrán estar ubicadas en zonas residenciales [...]	X		Aplica como referencia
49	Las bodegas para sustancias peligrosas existentes, exclusivas o no, que no puedan cumplir las distancias mínimas a muros medianeros o deslindes y a otras construcciones dentro del sitio, establecidas en este reglamento, podrán mantenerse funcionando a una distancia menor que la establecida siempre que no sea inferior a 3 m al muro medianero o a sus deslindes si almacenan hasta 30 t o a 5 m si almacenan cantidades mayores a 30 t [...]	X		Aplica como referencia
50	No deberán existir bodegas para sustancias peligrosas adosadas a casinos de alimentación. Si una bodega de este tipo está contigua a un casino, los accesos de ambas instalaciones no podrán estar enfrentados.	X		Aplica como referencia
51	Las bodegas para sustancias peligrosas deberán contar con un sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores, cuyo tipo, cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento, entre otras características, deberán estar de acuerdo con lo establecido en el decreto N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud. Las bodegas que funcionen con ambientes controlados podrán ubicar el sistema manual de extinción en el exterior de la bodega [...]	X		Aplica como referencia

Anexo B.2.6: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
52	Las bodegas para sustancias peligrosas que contengan líquidos deberán tener un sistema de control de derrames, el que podrá consistir en: Bodega auto contenida, con piso de pendiente no inferior a 0,5% que permita el escurrimiento del derrame hacia una zona de acumulación o con contención perimetral a través de soleras y/o lomos de toro [...]	X		
53	Las bodegas para sustancias peligrosas deberán contar con un Plan de Emergencias, según lo estipulado en el Título XIII de este reglamento.	X		Se establecerá un plan de emergencias
54	Deberá mantenerse una distancia de 0.5 m entre las sustancias peligrosas almacenadas y los muros. Se exceptuarán de esta última distancia aquellas bodegas de una superficie menor o igual a 120 m ² y aquellos que almacenen en estanterías o racks [...]	X		
55	Las sustancias incompatibles entre sí deberán estar a una distancia mínima de 2,4 m entre ellas, la que no necesariamente debe ser libre.		X	No se realiza almacenamiento de sustancias incompatibles
56	Las pilas de sustancias dispuestas directamente sobre el piso tendrán como máximo un largo de 8 m, un ancho de 6 m y una altura de 1 m, excepto cuando el envase supere esta altura o cuando los envases sean del tipo encajables, en cuyo caso la altura podrá ser hasta 1,5 m [...]		X	
57	Si las pilas están conformadas por pallets, con sustancias envasadas en sacos y cajas, tendrán una altura máxima de 3 m y de 4 m, cuando las sustancias estén en tambores, en contenedores IBC o maxisacos, y un largo y ancho tal que se cumplan las condiciones relativas a las puertas de escape establecidas en el artículo 38 de este reglamento.	X		

Anexo B.2.7: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
58	Cuando las sustancias se almacenen en estanterías, éstas tendrán un largo y ancho tal que las puertas de escape se mantengan despejadas, y se cumplan las condiciones de ubicación establecidas en el artículo 38 de este reglamento, y una altura que deberá ser respaldada por una memoria de cálculo que incluya el análisis estructural de las estanterías, donde el criterio de diseño deberá regirse por las tensiones admisibles [...]		X	No se hace uso de estanterías para almacenar aceites lubricantes usados
59	En toda bodega de sustancias peligrosas se deberá asegurar un espacio libre de al menos 1 m entre la carga máxima y las luminarias y/o techumbre. Esta distancia debe mantenerse en toda la superficie de almacenamiento.	X		
60	Las bodegas deberán contar con pasillos internos demarcados con líneas amarillas, con un ancho mínimo 1,2 m y, en caso de que por ellos circulen grúas horquillas u otros equipos de carga y descarga, deberán tener un ancho tal que la operación y tránsito se realicen en forma segura [...]		X	No aplica por las dimensiones de la bodega
61	Deberán existir duchas y lavajos de emergencia a no más de 20 m de las puertas de carga/descarga, ya sea al interior o exterior de la bodega y 10 m de la zona de toma de muestras de estanques, que se encuentren al interior de una bodega, con un caudal suficiente que asegure el escurrimiento de la sustancia a limpiar [...]		X	No aplica por las condiciones de trabajo
62	Los requisitos específicos de almacenamiento y las cantidades máximas permitidas, para cada clase y/o división de la NCh 382:2013, se detallan en los Títulos IV al VIII de este reglamento, que se aplicarán preferentemente a los de este Título [...]	X		

Anexo B.3: Título III – Zona de carga y descarga de productos envasados

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
63	Cuando la carga y descarga de las sustancias peligrosas se realice al exterior de la bodega, éstas se podrán mantener de manera transitoria en esa zona, siempre que sean despachadas durante la jornada diaria de trabajo, normal o extraordinaria.	X		Se verificará que el centro de cambio de aceite lubricante su zona de descarga y carga de camiones cumpla con los requisitos técnicos
64	Las zonas de carga y descarga, al exterior de la bodega, deberán contar con: piso sólido, resistente a la acción del agua, un sistema de control de derrames y materiales absorbentes para sustancias líquidas, material de contención para sustancias sólidas y un sistema manual de extinción de incendios [...]	X		

Anexo B.4: Título IV – Almacenamiento de gases envasados

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
65	Están sujetas a las disposiciones del presente Título, las siguientes sustancias peligrosas pertenecientes a la clase 2, de la NCh 382:2013: 2.1 Gases inflamables 2.2 Gases no inflamables y no tóxicos, 2.3 Gases tóxicos.		X	Queda fuera del objetivo de manejo de aceites lubricantes usados
Desde el Artículo 66 al Artículo 76			X	

Anexo B.5: Título V – Almacenamiento de líquidos inflamables en envases

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
77	Se rigen por las disposiciones de este título las sustancias peligrosas pertenecientes a la Clase 3 de la NCh 382:2013.		X	Queda fuera del objetivo de manejo de aceites lubricantes usados
Desde el Artículo 78 al Artículo 84			X	

Anexo B.6: Título VI – Almacenamiento de sólidos inflamables en envases

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
85	Se rigen por las disposiciones del presente título las siguientes sustancias peligrosas pertenecientes a la Clase 4, de la NCh 382:2013: 4.1 Sólidos inflamables. 4.2 Sólidos con riesgo de combustión espontánea, y 4.3 Sólido inflamable que al contacto con el agua desprende gases inflamables.		X	Queda fuera del objetivo de manejo de aceites lubricantes usados
Desde el Artículo 86 al Artículo 91			X	

Anexo B.7: Título VII – Almacenamiento de comburentes y peróxidos orgánicos en envases

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
92	Quedan sujetas a las disposiciones de este título las siguientes sustancias peligrosas pertenecientes a la Clase 5, de la NCh 382:2013: 5.1 Comburentes (oxidantes). Los comburentes de esta clase se agrupan según las cantidades máximas permitidas en su embalaje: . Clase 5, División 5.1, Grupo de Embalaje I (G I) Clase 5, División 5.1, Grupo de Embalaje II (G II) Clase 5, División 5.1, Grupo de Embalaje III (G III) 5.2 Peróxidos Orgánicos. En esta división se incluyen los peróxidos de los Tipos A, B, C, D, E y F, según su nivel de reactividad.	X		Aplica como referencia para entender el almacenamiento de las sustancias incompatibles a los aceites lubricantes usados
93	En las bodegas donde se almacenan comburentes y peróxidos orgánicos se deberán cumplir las condiciones de almacenamiento establecidas en los Títulos I y II de este reglamento, sin perjuicio de las normas especiales que para algunos tipos de bodegas se establecen en el presente título.	X		

Anexo B.7.1: Título VII – Almacenamiento de comburentes y peróxidos orgánicos en envases (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
94	Cuando se almacenen sobre 3 t de comburentes grupos de embalaje I y II, en total, o más de 12 t de comburentes grupo de embalaje III, no podrá haber en la misma bodega sustancias inflamables, lubricantes, combustibles, grasas o aceites.		X	
95	Los siguientes comburentes considerados especiales, sólo deberán almacenarse en bodegas exclusivas, del tipo separada [...]	X		Aplica como referencia para entender el almacenamiento de las sustancias incompatibles a los aceites lubricantes usados
96	Los comburentes pertenecientes al Grupo de Embalaje I, II y III podrán almacenarse en bodegas para sustancias peligrosas o exclusivas sin sistema de extinción automática de incendios en las cantidades máximas que se señalan en la tabla siguiente [...]	X		
97	Si además de las exigencias establecidas en el artículo anterior, las bodegas están construidas con muros externos que tengan un RF mínima de 60, podrán aumentar las cantidades almacenadas, de acuerdo con la tabla que se muestra a continuación [...]	X		
98	Si además de las exigencias establecidas en el artículo anterior, las bodegas están construidas con muros externos que tengan un RF mínima de 60, podrán aumentar las cantidades almacenadas, de acuerdo con la tabla que se muestra a continuación [...]	X		
99	Si a las condiciones establecidas en los artículos 96 y 98, se les adiciona un sistema de extinción automática de incendios, las cantidades máximas a almacenar podrán aumentarse a aquellas cantidades que aparecen entre paréntesis en las tablas de dichos artículos.	X		
100	Cuando se almacenen comburentes de más de un grupo de embalaje en una misma bodega, la cantidad máxima permitida debe limitarse a la suma de las cantidades proporcionales [...]	X		
101	Los peróxidos orgánicos podrán almacenarse, según lo que indica la tabla a continuación [...]	X		

Anexo B.8: Título VIII – Almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas y varias en envases

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
102	Se encuentran regidas por las disposiciones de este título las sustancias peligrosas pertenecientes a las clases o divisiones 6.1, 8 y 9 de la NCh 382:2013. Las bodegas donde se almacenan estas sustancias deberán cumplir las condiciones de almacenamiento establecidas en los títulos I y II de este reglamento, sin perjuicio de las normas especiales que para algunos tipos de bodegas se establecen en el presente título.	X		Los aceites lubricantes usados son clasificados como clase 9
103	Aquellas bodegas que almacenen sustancias de las clases 6.1, 8 y/o 9, cuyo peligro secundario no sea inflamable, pero cuyo punto de inflamación, en caso de líquidos, sea igual o inferior a 210°C y, cuyo punto de ignición, en caso de sólidos, sea igual o inferior a 230°C, deberán contar con un sistema de detección y de extinción automático de incendios, compatible con las sustancias almacenadas [...]	X		
104	En el caso de sustancias de la clase 6.1, 8 o 9 que presenten reacciones peligrosas con el agua, se deberá mantener alejado de fuentes de agua o productos a base de agua, además de respetar las distancias de incompatibilidad indicadas en los títulos precedentes [...]		X	
105	Las bodegas de sustancias peligrosas que almacenen sustancias de la división 6.1, en las que exista fraccionamiento para uso en la propia empresa o por motivo de toma de muestra, se deberá asegurar que los envases abiertos que permanezcan en la bodega queden adecuadamente cerrados y libres de producto en su exterior.		X	

Anexo B.9: Título IX - Almacenamiento a granel

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
106	Se rigen por este título las sustancias peligrosas que deban almacenarse a granel debido a condiciones de seguridad, logísticas o económicas cualquiera sea su estado de agregación (sólido, líquido o gas). Se consideran en este título los líquidos y gases en estanques y los sólidos en silos o pilas al aire libre o en bodegas.		X	Artículos regulan el almacenamiento a granel (estanques, silos, entre otros)
Desde el Artículo 107 al Artículo 168			X	

Anexo B.10: Título X – Almacenamiento en contenedores e isotanques

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
169	Podrán almacenarse sustancias peligrosas en contenedores o container para transporte en patios de almacenamiento sólo en zonas primarias extraportuarias, siempre y cuando, no se desconsolide la carga [...]		X	Regula el almacenamiento en patios
Desde el Artículo 170 al Artículo 174			X	

Anexo B.11: Título XI - Almacenamiento de sustancias peligrosas en locales comerciales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
175	Cuando se almacenen más de 600 kg o L de sustancias peligrosas en locales comerciales, deberán exhibirse o almacenarse en las siguientes condiciones		X	No se considera un centro de cambio de aceite lubricante usado como un local comercial que venda o exhiba sustancias peligrosas
Desde el Artículo 176 al Artículo 181			X	

Anexo B.12: Título XII – Del etiquetado

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
182	Todas las sustancias peligrosas reguladas por este reglamento deberán estar etiquetadas mediante un recuadro de seguridad, de acuerdo con lo establecido en el presente Título, excepto formulaciones de plaguicidas, fármacos y productos cosméticos los que se regirán por las disposiciones de su respectiva reglamentación específica. El recuadro de seguridad de los productos terminados [...]		X	Responsabilidad de quien genera (vende) el aceite lubricante
183	Los envases y los envases/embalajes se etiquetarán en idioma español, con letra legible. Los elementos del recuadro de seguridad deberán destacar claramente del fondo y tener un tamaño y llevar una separación que faciliten su lectura, deberán estar dispuestos en forma horizontal cuando el envase se encuentre en su posición normal.		X	Responsabilidad de quien genera (vende) el aceite lubricante
184	El recuadro de seguridad deberá contener como mínimo la siguiente información (considerando las restricciones de la tabla del artículo 187), correspondiente a la sustancia o a la mezcla de acuerdo con lo establecido en la NCh 382:2013, lo cual debe ser concordante con lo señalado en la Hoja de Datos de Seguridad [...]		X	Responsabilidad de quien genera (vende) el aceite lubricante
185	El etiquetado deberá ser indeleble y estar fijado firmemente o impreso directamente a lo menos en la cara principal del envase, con las dimensiones que a continuación se indican [...]		X	Responsabilidad de quien genera (vende) el aceite lubricante
186	En caso de aquellas sustancias o productos que deban cumplir adicionalmente con otras normativas respecto a etiquetado, la información respectiva deberá incorporarse fuera de este recuadro de seguridad, con excepción en aquellos envases mayores a 20 L [...]		X	Responsabilidad de quien genera (vende) el aceite lubricante
187	No podrán figurar en la etiqueta ni en el envase/embalaje de las sustancias reguladas, indicaciones tales como «no tóxico», «inocuo» o cualquiera otra análoga que induzcan a error respecto a la peligrosidad del producto contenido.		X	Responsabilidad de quien genera (vende) el aceite lubricante

Anexo B.12.1: Título XII – Del etiquetado (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
188	En el caso que los envases que contienen sustancias o productos peligrosos importados no cumplan con las exigencias de etiquetado aquí dispuestas, se encuentren embalados y no se pretenda desembalarlos durante su almacenamiento, será responsabilidad del importador o distribuidores que los recuadros de seguridad estén disponibles en forma impresa		X	Responsabilidad de quien genera (vende) el aceite lubricante
189	Para efectos del presente reglamento, el embalaje que no constituya un envase podrá cumplir sólo con el pictograma de peligro establecido en la NCh 2190 Of.2003 oficializada por decreto Nº 43 de fecha 23.04.2004 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.		X	Responsabilidad de quien genera (vende) el aceite lubricante

Anexo B.13: Título XIII – Del plan de emergencias

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
190	Todas las instalaciones para sustancias peligrosas y los locales comerciales que vendan estas sustancias deberán contar con un Plan de Emergencias, el cual podrá ser parte integral del plan de emergencia general de la empresa, cumpliendo con lo establecido en el artículo 8 de la ley 20.564, Ley Marco de Bomberos de Chile, y que incluya los siguientes apartados, según corresponda [...]	X		
191	Será obligatoria la presencia continua, en las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas y en los locales comerciales de venta de sustancias peligrosas, mientras estén en funcionamiento, del Director o Directores alternos para las emergencias.	X		

Anexo B.14: Título XIV – De la fiscalización y sanciones

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
192	Corresponderá a las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud, en su calidad de autoridad sanitaria, fiscalizar la aplicación y cumplimiento del presente reglamento, de conformidad con las disposiciones del Libro Décimo del Código Sanitario, dentro de sus respectivos territorios de competencia.		X	Responsabilidad de la SEREMI correspondiente

Anexo C: Aplicabilidad Decreto 594/2000 MINSAL (Bodega RESPEL – Talleres mecánicos)

Anexo C.1: Título I: Disposiciones generales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
1	El presente reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales [...]	X		
2	Corresponderá a los Servicios de Salud, y en la Región Metropolitana al Servicio de Salud del Ambiente, fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y las del Código Sanitario en la misma materia, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud.		X	
3	La empresa está obligada a “mantener en los lugares de trabajo las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores que en ellos se desempeñan, sean estos dependientes directos suyos o lo sean de terceros contratistas que realizan actividades para ella”	X		

Anexo C.2: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
4	La construcción, reconstrucción, alteración, modificación y reparación de los establecimientos y locales de trabajo en se regirán por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones vigente.	X		
5	Los pavimentos y revestimientos de los pisos serán, en general, sólidos y no resbaladizos. En aquellos lugares de trabajo donde se almacenen, fabriquen o manipulen productos tóxicos o corrosivos, de cualquier naturaleza, los pisos deberán ser de material resistente a éstos, impermeables y no porosos [...]	X		Se aplica de manera complementaria, ya que es un análisis de todas las operaciones que se lleven en el lugar

Anexo C.2.1: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
6	Las paredes interiores de los lugares de trabajo, los cielos rasos, puertas y ventanas y demás elementos estructurales, serán mantenidos en buen estado de limpieza y conservación, y serán pintados, cuando el caso lo requiera, de acuerdo con la naturaleza de las labores que se ejecutan.	X		Aplicable a las condiciones de trabajo del propietario del lugar.
7	Los pisos de los lugares de trabajo, así como los pasillos de tránsito, se mantendrán libres de todo obstáculo que impida un fácil y seguro desplazamiento de los trabajadores, tanto en las tareas normales como en situaciones de emergencia.	X		Aplicable a las condiciones de trabajo del propietario del lugar.
8	Los pasillos de circulación serán lo suficientemente amplios de modo que permitan el movimiento seguro del personal, tanto en sus desplazamientos habituales como para el movimiento de material, sin exponerlos a accidentes. Así también, los espacios entre máquinas por donde circulen personas no deberán ser inferiores a 150 cm.		X	No se aplica la medida exacta, pero se asegura medidas para asegurar el movimiento de manera segura dentro del espacio
9	En aquellas faenas en que por su naturaleza los trabajadores, estén obligados a pernoctar en campamentos de la empresa, el empleador deberá proveer dormitorios separados para hombres y mujeres, dotados de una fuente de energía eléctrica, con pisos, paredes y techos que aislen de condiciones climáticas externas [...]		X	No se considera tener lugares para que trabajadores pernocten
10	En los trabajos que necesariamente deban ser realizados en locales descubiertos o en sitios a cielo abierto, deberán tomarse precauciones adecuadas que protejan a los trabajadores contra las inclemencias del tiempo.	X		
11	Los lugares de trabajo deberán mantenerse en buenas condiciones de orden y limpieza. Además, deberán tomarse medidas efectivas para evitar la entrada o eliminar la presencia de insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario.	X		Aplicable a las condiciones de trabajo del propietario del lugar.

Anexo C.2.2: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
12	Todo lugar de trabajo deberá contar con agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal, de uso individual o colectivo. Las instalaciones, artefactos, canalizaciones y dispositivos complementarios de los servicios de agua potable deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes sobre la materia [...]	X		Se verificará que los lugares de trabajo cuenten con acceso a agua potable para el consumo y para casos de emergencia
13	Cualesquiera sean los sistemas de abastecimiento, el agua potable deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia.	X		
14	Todo lugar de trabajo que tenga un sistema propio de abastecimiento, cuyo proyecto deberá contar con la aprobación previa de la autoridad sanitaria, deberá mantener una dotación mínima de 100 litros de agua por persona y por día, la que deberá cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 13° del presente reglamento.		X	Se verificará que todo lugar de trabajo este conectado a la red de agua potable del lugar
15	En aquellas faenas o campamentos de carácter transitorio donde no existe servicio de agua potable, la empresa deberá mantener un suministro de agua potable igual, tanto en cantidad como en calidad, a lo establecido en los artículos 13° y 14° de este reglamento, por trabajador y por cada miembro de su familia [...]		X	No existe la instalación de faenas o campamentos transitorios
16	No podrán vaciarse a la red pública de desagües de aguas servidas sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables o que tengan carácter peligroso en conformidad a la legislación y reglamentación vigente. La descarga de contaminantes al sistema de alcantarillado se ceñirá a lo dispuesto en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente y las normas de emisión y demás normativa complementaria de ésta.	X		Se verificará que todo lugar de trabajo cuente con sistemas de contención para agua servidas que tengan un carácter de peligrosidad

Anexo C.2.3: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
17	En ningún caso podrán incorporarse a las napas de agua subterránea de los subsuelos o arrojarse en los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas, embalses o en masas o en cursos de agua en general, los relaves industriales o mineros o las aguas contaminadas con productos tóxicos de cualquier naturaleza, sin ser previamente sometidos a los tratamientos de neutralización o depuración que prescriba en cada caso la autoridad sanitaria.	X		En relación con lo expuesto en el comentario del Artículo 16
18	La acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria [...]	X		
19	Las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberán contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades [...]	X		
20	En todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los residuos industriales se realice fuera o dentro del predio industrial, la empresa, previo al inicio de tales actividades, deberá presentar a la autoridad sanitaria una declaración en que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos [...]	X		
21	Todo lugar de trabajo estará provisto de servicios higiénicos, de uso individual o colectivo, que dispondrán como mínimo de excusado y lavatorio. Cada excusado se colocará en un compartimento con puerta, separado de los compartimentos anexos por medio de divisiones permanentes [...]	X		Se verificará que las condiciones del lugar de trabajo cumplan con lo dicho en el artículo
22	En los lugares de trabajo donde laboren hombres y mujeres deberán existir servicios higiénicos independientes y separados [...]	X		Se verificará que las condiciones del lugar de trabajo cumplan con lo dicho en el artículo

Anexo C.2.4: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
23	El número mínimo de artefactos se calculará en base a la siguiente tabla [...]	X		
24	En aquellas faenas temporales en que por su naturaleza no sea materialmente posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado, el empleador deberá proveer como mínimo una letrina sanitaria o baño químico, cuyo número total se calculará dividiendo por dos la cantidad de excusados indicados en el inciso primero del artículo 23. El transporte, habilitación y limpieza de éstos será responsabilidad del empleador [...]		X	Se refiere a faenas temporales, un centro de servicio de cambio de aceite lubricante es una instalación fija
25	Los servicios higiénicos y/o las letrinas sanitarias o baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 metros de distancia del área de trabajo, salvo casos calificados por la autoridad sanitaria.	X		Se verificará que las condiciones del lugar de trabajo cumplan con lo dicho en el artículo
26	Las aguas servidas de carácter doméstico deberán ser conducidas al alcantarillado público, o en su defecto, su disposición final se efectuará por medio de sistemas o plantas particulares en conformidad a los reglamentos específicos vigentes.	X		
27	Todo lugar de trabajo donde el tipo de actividad requiera el cambio de ropa, deberá estar dotado de un recinto fijo o móvil destinado a vestidor, cuyo espacio interior deberá estar limpio y protegido de condiciones climáticas externas. Cuando trabajen hombres y mujeres los vestidores deberán ser independientes y separados [...]	X		Se verificará que el centro cuente con dos casilleros para cada trabajador, uno para su ropa común y otro para ropa contaminada
28	Cuando por la naturaleza o modalidad del trabajo que se realiza, los trabajadores se vean precisados a consumir alimentos en el sitio de trabajo, se dispondrá de un comedor para este propósito, el que estará completamente aislado de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental y será reservado para comer, pudiendo utilizarse además para celebrar reuniones y actividades recreativas. El empleador deberá adoptar las medidas necesarias para mantenerlo en condiciones higiénicas adecuadas [...]	X		Se verificará que las condiciones del lugar de trabajo cumplan con lo dicho en el artículo

Anexo C.2.5: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
29	En el caso en que por la naturaleza de la faena y por el sistema de turnos, el trabajador se vea precisado a consumir sus alimentos en comedores insertos en el área de trabajo en donde exista riesgo de contaminación, el comedor deberá cumplir las condiciones del artículo 28, asegurando, además, el aislamiento con un sistema de presión positiva en su interior para impedir el ingreso de contaminantes.	X		Se verificará que las condiciones del lugar de trabajo cumplan con lo dicho en el artículo
30	En aquellos casos en que, por la naturaleza del trabajo y la distribución geográfica de los trabajadores en una misma faena, sea imposible contar con un comedor fijo para reunir a los trabajadores a consumir sus alimentos, la empresa deberá contar con uno o más comedores móviles destinados a ese fin, dotados con mesas y sillas con cubierta lavable y agua limpia para el aseo de sus manos y cara antes del consumo, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 29 del presente reglamento [...]		X	Se refiere a comedores móviles para cuando los trabajadores deban estar dispersos. Un centro de servicio de cambio de aceite lubricante es una instalación fija
31	Los casinos destinados a preparar alimentos para el personal deberán contar con la autorización sanitaria correspondiente.		X	

Anexo C.3: Título III – De las condiciones ambientales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
32	Todo lugar de trabajo deberá mantener, por medios naturales o artificiales, una ventilación que contribuya a proporcionar condiciones ambientales confortables y que no causen molestias o perjudiquen la salud del trabajador	X		
33	Cuando existan agentes definidos de contaminación ambiental que pudieran ser perjudiciales para la salud del trabajador, tales como aerosoles, humos, gases, vapores u otras emanaciones nocivas, se deberá captar los contaminantes desprendidos en su origen e impedir su dispersión [...]	X		

Anexo C.3.1: Título III – De las condiciones ambientales (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
34	Los locales de trabajo se diseñarán de forma que por cada trabajador se provea un volumen de 10 metros cúbicos, como mínimo, salvo que se justifique una renovación adecuada del aire por medios mecánicos [...]	X		
35	Los sistemas de ventilación empleados deberán proveer aberturas convenientemente distribuidas que permitan la entrada de aire fresco en reemplazo del extraído [...]	X		
36	Los elementos estructurales de la construcción de los locales de trabajo y todas las maquinarias, instalaciones, así como las herramientas y equipos, se mantendrán en condiciones seguras y en buen funcionamiento para evitar daño a las personas	X		
37	Deberá suprimirse en los lugares de trabajo cualquier factor de peligro que pueda afectar la salud o integridad física de los trabajadores [...]	X		
38	Deberán estar debidamente protegidas todas las partes móviles, transmisiones y puntos de operación de maquinarias y equipos.		X	La bodega de residuos peligrosos no requiere de maquinaria en operación
39	Las instalaciones eléctricas y de gas de los lugares de trabajo deberán ser construidas, instaladas, protegidas y mantenidas de acuerdo con las normas establecidas por la autoridad competente.	X		
40	Se prohíbe a los trabajadores cuya labor se ejecuta cerca de maquinarias en movimiento y órganos de transmisión, el uso de ropa suelta, cabello largo y suelto, y adornos susceptibles de ser atrapados por las partes móviles.		X	No existe maquinaria en movimiento en una bodega de residuos peligrosos
41	Toda empresa o lugar de trabajo que cuente con equipos generadores de vapor deberá cumplir con el reglamento vigente sobre esta materia. Asimismo, toda empresa o lugar de trabajo que cuente con equipos generadores de radiaciones ionizantes deberá cumplir con el reglamento vigente sobre esta materia.		X	

Anexo C.3.2: Título III – De las condiciones ambientales (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
42	El almacenamiento de materiales deberá realizarse por procedimientos y en lugares apropiados y seguros para los trabajadores [...]	X		
43	Para conducir maquinarias automotrices en los lugares de trabajo, como tractores, sembradoras, cosechadoras, bulldozers, palas mecánicas, palas cargadoras, aplanadoras, grúas, motoniveladoras, retroexcavadoras, traíllas y otras similares, los trabajadores deberán poseer la licencia de conductor que exige la Ley de Tránsito [...]		X	No tiene relación con el almacenamiento en una bodega de residuos peligrosos que es fija
44	En todo lugar de trabajo deberán implementarse las medidas necesarias para la prevención de incendios con el fin de disminuir la posibilidad de inicio de un fuego, controlando las cargas combustibles y las fuentes de calor e inspeccionando las instalaciones a través de un programa preestablecido [...]	X		
45	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, deberá contar con extintores de incendio, del tipo adecuado a los materiales combustibles o inflamables que en él existan o se manipulen [...]	X		
46	El potencial de extinción mínimo por superficie de cubrimiento y distancia de traslado será el indicado en la siguiente tabla [...]	X		
47	Los extintores se ubicarán en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo, y estarán en condiciones de funcionamiento máximo [...]	X		
48	Todo el personal que se desempeña en un lugar de trabajo deberá ser instruido y entrenado sobre la manera de usar los extintores en caso de emergencia.	X		
49	Los extintores que precisen estar situados a la intemperie deberán colocarse 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.	X		

Anexo C.3.3: Título III – De las condiciones ambientales (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
50	De acuerdo con el tipo de fuego podrán considerarse los siguientes agentes de extinción [...]	X		Se tendrá en consideración el uso de agentes de extinción como la espuma, dióxido de carbono y polvo químico seco
51	Los extintores deberán ser sometidos a revisión, control y mantención preventiva según normas chilenas oficiales, realizada 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 [...]	X		
52	En los lugares en que se almacenen o manipulen sustancias peligrosas, la autoridad sanitaria podrá exigir un sistema automático de detección de incendios [...]	X		
53	El empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, libres de todo costo y cualquiera sea la función que éstos desempeñen en la empresa, los elementos de protección personal que cumplan con los requisitos, características y tipos que exige el riesgo a cubrir y la capacitación teórica y práctica necesaria para su correcto empleo debiendo, además, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento. Por su parte el trabajador deberá usarlos en forma permanente mientras se encuentre expuesto al riesgo.	X		Se hará entrega y capacitaciones del EPP requerido para el manejo de aceites lubricantes usados
54	Los elementos de protección personal usados en los lugares de trabajo sean éstos de procedencia nacional o extranjera, deberán cumplir con las normas y exigencias de calidad que rijan a tales artículos según su naturaleza, de conformidad a lo establecido en el decreto N.º 18, de 1982, del Ministerio de Salud, sobre Certificación de Calidad de Elementos de Protección Personal contra Riesgos Ocupacionales [...]	X		Se hará entrega y capacitaciones del EPP requerido para el manejo de aceites lubricantes usados

Anexo C.4: Título IV - De la contaminación ambiental

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
55	Los límites permisibles de aquellos agentes químicos y físicos capaces de provocar efectos adversos en el trabajador serán, en todo lugar de trabajo, los que resulten de la aplicación de los artículos siguientes [...]	X		Se realizarán monitoreos de posibles vapores o emanaciones que puedan afectar a los trabajadores
56	Los límites permisibles para sustancias químicas y agentes físicos son índices de referencia del riesgo ocupacional [...]	X		
57	En el caso en que una medición representativa de las concentraciones de sustancias contaminantes existentes en el ambiente de trabajo o de la exposición a agentes físicos, demuestre que han sido sobrepasados los valores que se establecen como límites permisibles, el empleador deberá iniciar de inmediato las acciones necesarias para controlar el riesgo en su origen [...]	X		
58	Se prohíbe la realización de trabajos, sin la protección personal correspondiente, en ambientes en que la atmósfera contenga menos de 18% de oxígeno [...]	X		
58 BIS	Toda actividad que implique corte, desbaste, torneado, pulido, perforación, tallado y, en general, fracturamiento de materiales, productos o elementos que contengan sílice, deberá realizarse aplicando humedad a la operación u otro método de control si no es factible la humectación.		X	No tiene relación con el almacenamiento de aceite lubricante usado
59	Para los efectos de este reglamento se entenderá por [...]	X		Aplican como referencia
60	El promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos no deberá superar los límites permisibles ponderados (LPP) establecidos en el artículo 66 del presente Reglamento. Se podrán exceder momentáneamente estos límites, pero en ningún caso superar cinco veces su valor [...]	X		Aplican como referencia
61	Las concentraciones ambientales de las sustancias capaces de causar rápidamente efectos narcóticos, cáusticos o tóxicos, no podrán exceder en ningún momento los límites permisibles absolutos siguientes [...]	X		Aplican como referencia

Anexo C.4.1: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
62	Cuando la jornada de trabajo sobrepase las 8 horas diarias, el efecto de mayor dosis de tóxico que recibe el trabajador unida a la reducción del período de recuperación durante el descanso, se compensará multiplicando los límites permisibles ponderados del artículo 66 por el factor de reducción "Fj" que resulte de la aplicación de la fórmula siguiente, en que "h" será el número de horas trabajadas diarias [...]		X	Porque se refiere a exposición continua a tóxicos durante jornadas extendidas
63	Cuando los lugares de trabajo se encuentran a una altura superior a 1.000 metros sobre el nivel del mar, los límites permisibles absolutos, ponderados y temporales expresados en mg/m ³ y en fibras/c/c, establecidos en los artículos 61 y 66 del presente reglamento, se deberán multiplicar por el factor "Fa" que resulta de la aplicación de la fórmula siguiente, en que "P" será la presión atmosférica local medida en milímetros de mercurio [...]	X		Aplica como referencia
64	En lugares de trabajo en altura y con jornada diaria mayor a 8 horas se corregirá el límite permisible ponderado multiplicándolo sucesivamente por cada uno de los factores definidos en los artículos 62 y 63, respectivamente. Se utilizará un FJ = 0,90 para la condición establecida en el inciso segundo del artículo 62 precedente [...]		X	Porque se refiere a exposición continua a tóxicos durante jornadas extendidas
65	Prohíbese el uso en los lugares de trabajo de las sustancias que se indican a continuación, con excepción de los casos calificados por la autoridad sanitaria [...]		X	No aplica a aceites lubricantes usados
65 BIS	Prohíbese el uso de chorro de arena en seco como método de limpieza abrasiva [...]		X	No aplica a aceites lubricantes usados
65 TER	Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior, y siempre que no se trate de faenas que se ejecutan a más de 3.000 metros sobre el nivel del mar, la autoridad sanitaria podrá autorizar el uso del proceso de limpieza abrasiva con chorro de arena en seco cuando el interesado acredite, mediante los antecedentes que se indican [...]		X	No aplica a aceites lubricantes usados

Anexo C.4.2: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
66	Los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, serán los siguientes [...]	X		Aplica como referencia
67	Las sustancias de los artículos 61 y 66 que llevan calificativo "Piel" son aquellas que pueden ser absorbidas a través de la piel humana. Con ellas deberán adoptarse todas las medidas necesarias para impedir el contacto con la piel de los trabajadores y se extremarán las medidas de protección y de higiene personal	X		Aplica como referencia
68	Las sustancias calificadas como "A.1" son comprobadamente cancerígenas para el ser humano y aquellas calificadas como "A.2" son sospechosas de ser cancerígenas para éstos, por lo cual en ambos casos se deberán extremar las medidas de protección y de higiene personal frente a ellas [...]	X		Aplica como referencia
69	Cuando en el ambiente de trabajo existan dos o más sustancias de las enumeradas en el artículo 66, y actúen sobre el organismo humano de igual manera, su efecto combinado se evaluará sumando las fracciones de cada concentración ambiental dividida por su respectivo límite permisible ponderado, no permitiéndose que esta suma sea mayor que 1 [...]		X	No existirán mezclas de sustancias en ningún caso
70	En la exposición laboral a ruido se distinguirán el ruido estable, el ruido fluctuante y el ruido impulsivo.		X	El almacenamiento en bodega no genera ruido significativo
71	Ruido estable es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora instantáneo inferiores o iguales a 5 dB(A) lento, durante un período de observación de 1 minuto [...]		X	El almacenamiento en bodega no genera ruido significativo
Desde el Artículo 72 al Artículo 93			X	Artículos que continúan tratando temas relacionados con la exposición al ruido. Como se mencionó, el almacenamiento en bodega no genera ruido significativo

Anexo C.4.3: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
94	El tiempo total de exposición (T) a una aceleración total equivalente ponderada en frecuencia ($A_{eq}(T)$), no deberá exceder los valores señalados en el artículo 92.		X	El almacenamiento en bodega no genera ruido significativo
95	Un trabajador no podrá dedicar a la operación de digitar, para uno o más empleadores, un tiempo superior a 8 horas diarias ni a 40 horas semanales, debiendo concedérsele un descanso de cinco minutos después de cada período de 20 minutos de digitación continua, durante la jornada de trabajo.		X	No tiene relación con el almacenamiento en bodegas de residuos peligrosos
96	Para los efectos del presente reglamento, se entenderá por carga calórica ambiental el efecto de cualquier combinación de temperatura, humedad y velocidad del aire y calor radiante, que determine el índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (TGBH) [...]		X	La acción no genera una exposición significativa al calor
97	La exposición ocupacional a calor debe calcularse como exposición ponderada en el tiempo según la siguiente ecuación [...]		X	La acción no genera una exposición significativa al calor
98	Para determinar la carga de trabajo se deberá calcular el costo energético ponderado en el tiempo, considerando la tabla de Costo Energético según tipo de Trabajo, de acuerdo con la siguiente ecuación [...]		X	La acción no genera una exposición significativa al calor
99	Para los efectos del presente reglamento, se entenderá como exposición al frío las combinaciones de temperatura y velocidad del aire que logren bajar la temperatura profunda del cuerpo del trabajador a 36°C o menos, siendo 35°C admitida para una sola exposición ocasional. Se considera como temperatura ambiental crítica, al aire libre, aquella igual o menor de 10°C [...]		X	La acción no genera una exposición significativa al frío
100	A los trabajadores expuestos al frío deberá proporcionárseles ropa adecuada, la cual será no muy ajustada y fácilmente desabrocharle y sacable. La ropa exterior en contacto con el medio ambiente deber ser de material aislante.		X	La acción no genera una exposición significativa al frío

Anexo C.4.4: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
101	En los casos de peligro por exposición al frío, deberán alternarse períodos de descanso en zonas templadas o con trabajos adecuados [...]		X	La acción no genera una exposición significativa al frío
102	Las cámaras frigoríficas deberán contar con sistemas de seguridad y de vigilancia adecuados que faciliten la salida rápida del trabajador en caso de emergencia.		X	La acción no genera una exposición significativa al frío
103	Todo lugar de trabajo, con excepción de faenas mineras subterráneas o similares, deberá estar iluminado con luz natural o artificial que dependerá de la faena o actividad que en él se realice [...]	X		
104	La relación entre iluminación general y localizada deberá mantenerse dentro de los siguientes valores [...]	X		
105	La luminancia (brillo) que deberá tener un trabajo o tarea, según su complejidad, deberá ser la siguiente [...]	X		
106	Las relaciones de máxima luminancia (brillantez) entre zonas del campo y la tarea visuales debe ser la siguiente [...]	X		
107	Los límites permisibles para densidades de energía o densidades de potencia de radiación láser, directa o reflejada serán los valores indicados en la Tabla N°1 para exposiciones oculares directas y en la Tabla N°2 para exposición de la piel [...]		X	No existe exposición a radiaciones no ionizantes
108	El tiempo de exposición permitido a las microondas dependerá de la densidad de potencia recibida y expresada en mili watt por cm ² (mW/cm ²) [...]		X	No existe exposición a radiaciones no ionizantes
109	El límite permisible máximo para exposición ocupacional a radiaciones ultravioleta dependerá de la región del espectro de acuerdo con las siguientes tablas [...]		X	No existe exposición a radiaciones no ionizantes
109 A	Se consideran expuestos a radiación UV aquellos trabajadores que ejecutan labores sometidos a radiación solar directa en días comprendidos entre el 1° de septiembre y el 31 de marzo, entre las 10.00 y las 17.00 horas, y aquellos que desempeñan funciones habituales bajo radiación UV solar directa con un índice UV igual o superior a 6, en cualquier época del año [...]		X	No existe exposición a radiaciones no ionizantes

Anexo C.4.5: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
109 B	Los empleadores de trabajadores expuestos deben realizar la gestión del riesgo de radiación UV adoptando medidas de control adecuadas [...]		X	La bodega es un espacio cerrado y techado
109 C	Los establecimientos asistenciales públicos y privados, deberán notificar a la Autoridad Sanitaria Regional los datos sobre los casos de eritema y de quemaduras solares obtenidos a causa o con ocasión del trabajo, que detecten los médicos que en ellos se desempeñan, los cuales deben clasificarse como "Quemadura Solar" y detallar el porcentaje de superficie corporal quemada (SCQ) [...]		X	La bodega es un espacio cerrado y techado
110	Los límites de dosis individual para las personas ocupacionalmente expuestas a radiaciones ionizantes son aquellos que determina el Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radioactivas o el que lo reemplace en el futuro [...]		X	No existe exposiciones a radiaciones ionizantes
110 A	Para efectos de los factores de riesgo de lesión musculoesquelética de extremidades superiores, las siguientes expresiones tendrán el significado que se indica [...]	X		Sirve como referencia ante posibles riesgos por la manipulación de contenedores
110 A1	El empleador deberá evaluar los factores de riesgo asociados a trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores presentes en las tareas de los puestos de trabajo de su empresa, lo que llevará a cabo conforme a las indicaciones establecidas en la Norma Técnica que dictará al efecto el Ministerio de Salud mediante decreto emitido bajo la fórmula "Por orden del Presidente de la República" [...]	X		Sirve como referencia ante posibles riesgos por la manipulación de contenedores
110 A2	Corresponde al empleador eliminar o mitigar los riesgos detectados, para lo cual aplicará un programa de control, el que elaborará utilizando para ello la metodología señalada en la Norma Técnica referida.	X		Sirve como referencia ante posibles riesgos por la manipulación de contenedores
110 A3	El empleador deberá informar a sus trabajadores sobre los factores a los que están expuestos, las medidas preventivas y los métodos correctos de trabajo pertinentes a la actividad [...]	X		Sirve como referencia ante posibles riesgos por la manipulación de contenedores

Anexo C.4.6: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
110 B	Las disposiciones de este punto 10 regulan el trabajo a gran altitud, en que los trabajadores son expuestos a hipobaría intermitente crónica y no se aplican al trabajo en extrema altitud. Sólo podrán efectuarse trabajos sobre los 5.500 metros sobre el nivel del mar, en adelante msnm, previa evaluación y autorización expresa y fundada de la Autoridad Sanitaria, otorgada en conformidad con la Guía Técnica sobre Exposición Ocupacional a Hipobaría Intermitente Crónica por Gran Altitud, aprobada mediante decreto del Ministerio de Salud, emitido bajo la fórmula "Por orden del Presidente de la República".		X	Regula el trabajo a gran altitud
Desde el Artículo 110 B1 al Artículo 110 B10			X	

Anexo C.5: Título V – De los límites de tolerancia biológica

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
111	Cuando una sustancia del artículo 66 registre un indicador biológico, deberá considerarse, además de los indicadores ambientales, la valoración biológica de exposición interna para evaluar la exposición real al riesgo.		X	El almacenamiento de residuos peligrosos no genera una exposición que justifique un monitoreo biológico
Desde el Artículo 112 al Artículo 116			X	

Anexo C.6: Título VI – Del laboratorio nacional de referencia

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
117	El Instituto de Salud Pública de Chile tendrá el carácter de laboratorio nacional y de referencia en las materias a que se refiere los Títulos IV y V de este reglamento. Le corresponderá asimismo fijar los métodos de análisis, procedimientos de muestreo [...]		X	Funciones del Instituto de Salud Pública

Anexo C.7: Título VII – Normas especiales para actividades primarias agrícolas, pecuarias y forestales a campo abierto

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
118	Las actividades primarias agrícolas, pecuarias y forestales, que se ejecuten a campo abierto, se regirán por las disposiciones del presente título [...]		X	Regula actividades primarias agrícolas, pecuarias y forestales
Artículos desde el 119 al 130			X	

Anexo C.8: Título VIII – De la fiscalización y sanciones

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
131	Las infracciones a las disposiciones el presente reglamento será sancionadas por los Servicios de Salud en cuyo territorio jurisdiccional se hayan cometido, previa instrucción del respectivo sumario, en conformidad con lo establecido en el Libro Décimo del Código Sanitario.	X		

Anexo D: Declaración de residuos

FOLIO N°:

GENERADOR																	
1.0 Secretaría Regional Ministerial de Salud correspondiente al Generador					1.1 Fax SEREMI Salud												
2.0 Nombre de la Empresa				2.1 RUT		2.2 N° Identificación											
2.3 Dirección		2.4 Comuna		2.5 Teléfono		2.6 Teléfono Celular		2.7 FAX		2.8 e-mail							
3.0 Descripción de los Residuos Peligrosos			3.1 Código Categoría ResPel	3.2 Código Lista A	3.3 Características de Peligrosidad				3.4 Cantidad	3.5 Estado			3.6 N° Contenedores (si corresponde)				
					T	A	T	C	T	L	R	I	C	(Kg)	Líquido	Sólido	Semisólido
4.0																	
4.1																	
4.2																	
4.3																	
4.4																	
4.5																	
4.6																	
4.7																	
4.8																	
5.0 Observaciones:			5.1 Cantidad Total de Residuos Declaradas (kg)			5.2 RUT			5.3 Fecha			5.4 Firma Persona responsable					
TRANSPORTISTA																	
7.0 Nombre de la Empresa					7.1 RUT			7.2 N° Identificación									
7.3 Dirección				7.4 Comuna		7.5 Teléfono		7.6 Teléfono Celular		7.7 FAX		7.8 e-mail					
8.0 Identificación Vehículo			8.1 Cantidad de Residuos Recibidas (kg)			8.2 RUT			8.3 Fecha			8.4 Firma Persona responsable					
10.0 Observaciones			11.1 Nombre Persona Responsable:			11.2 RUT:			11.3 Fecha:			11.4 Firma Persona responsable					
DESTINATARIO																	
12.0 Secretaría Regional Ministerial de Salud correspondiente al Destinatario					12.1 Fax SEREMI Salud			12.2 N° Identificación									
13.0 Nombre de la Empresa				13.1 RUT		13.2 Comuna		13.3 Dirección		13.4 Comuna		13.5 e-mail					
13.5 Teléfono		13.6 Teléfono Celular		13.7 FAX		13.8 e-mail											
14.0 Observaciones			15.0 Cantidad de Residuos Recibidas (kg)			15.1 RUT			15.2 Fecha			15.3 Firma Persona responsable					

ORIGINAL

Anexo E: Aplicabilidad Decreto 148/2003 MINSAL (Bodega RESPEL – Bodega MUNICIPAL)

Anexo E.1: Título I – Disposiciones generales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
1	Este Reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos	X		
2	Corresponderá a la Autoridad Sanitaria fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y del Código Sanitario en estas materias, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud [...]	X		
3	Para los efectos del presente reglamento, las expresiones que aquí se indican tendrán el significado que se señala [...]	X		
4	Los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la Norma Chilena Oficial NCh 2.190 of.93.- Esta obligación será exigible desde que tales residuos se almacenen y hasta su eliminación	X		
5	El Ministerio de Salud establecerá los procedimientos y metodologías de determinación de las características de peligrosidad, así como, un reglamento para la acreditación de laboratorios que presten servicios de caracterización de residuos peligrosos	X		
6	Durante el manejo de los residuos peligrosos se deberán tomar todas las precauciones necesarias para prevenir su inflamación o reacción, entre ellas su separación y protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos	X		

Anexo E.1.1: Título I – Disposiciones generales (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
7	En cualquier etapa del manejo de residuos peligrosos, queda expresamente prohibida la mezcla de éstos con residuos que no tengan ese carácter o con otras sustancias o materiales, cuando dicha mezcla tenga como fin diluir o disminuir su concentración. Si por cualquier circunstancia ello llegare a ocurrir, la mezcla completa deberá manejarse como residuo peligroso, de acuerdo con lo que establece el presente reglamento	X		En ninguna etapa se generará mezcla del aceite lubricante usado con otros tipos de residuos
8	Los contenedores de residuos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos [...]	X		
9	Sólo se podrán mezclar o poner en contacto entre sí residuos peligrosos cuando sean de naturaleza similar o compatible. Para estos efectos la "Tabla de Incompatibilidades" del artículo 87 tendrá carácter referencial [...]	X		Sirve como referencia, pero no se generará mezcla de residuos

Anexo E.2: Título II – De la identificación y clasificación

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
10	Un residuo o una mezcla de residuos es peligrosa si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar alguna de las características que se definen en el artículo siguiente	X		
11	Para los efectos del presente reglamento las características de peligrosidad son las siguientes: a) toxicidad aguda b) toxicidad crónica c) toxicidad extrínseca d) inflamabilidad e) reactividad f) corrosividad [...]	X		Los aceites lubricantes usados se clasifican como toxicidad extrínseca
12	Un residuo tendrá la característica de toxicidad aguda, cuando es letal en bajas dosis en seres humanos. Se considerará que un residuo presenta tal característica en los siguientes casos [...]	X		Aplica como referencia

Anexo E.2.1: Título II – De la identificación y clasificación (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
13	Un residuo tendrá la característica de toxicidad crónica en los siguientes casos [...]	X		
14	Un residuo tendrá la característica de toxicidad extrínseca cuando su eliminación pueda dar origen a una o más sustancias tóxicas agudas o tóxicas crónicas en concentraciones que pongan en riesgo la salud de la población [...]		X	
15	Un residuo tendrá la característica de inflamabilidad si presenta cualquiera de las siguientes propiedades [...]		X	
16	Un residuo tendrá la característica de reactividad si presenta cualquiera de las siguientes propiedades [...]		X	Los aceites lubricantes usados no son reactivos
17	Un residuo tendrá la característica de corrosividad si presenta alguna de las siguientes propiedades [...]		X	Los aceites lubricantes usados no son corrosivos
18	Los residuos incluidos en los siguientes listados de categorías se considerarán peligrosos a menos que su generador pueda demostrar ante la Autoridad Sanitaria que no presentan ninguna característica de peligrosidad [...]	X		Categoría I.8
19	Los residuos incluidos en la Lista A del artículo 90 se considerarán igualmente peligrosos. No obstante, el generador podrá demostrar ante la Autoridad Sanitaria, conforme a lo establecido en los artículos 12 al 17 del presente reglamento, que tales residuos no son peligrosos [...]	X		
20	Alternativamente a la aplicación del test de toxicidad por lixiviación, todo generador de residuos podrá demostrar mediante el análisis de la composición de sus residuos, hecho por un laboratorio acreditado por la Autoridad Sanitaria, que éstos no son tóxicos extrínsecos con respecto de su disposición final en el suelo [...]		X	

Anexo E.2.2: Título II – De la identificación y clasificación (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
21	Toda instalación, equipo o contenedor, o cualquiera de sus partes, que haya estado en contacto directo con residuos peligrosos, deberá ser manejado como tal y no podrá ser destinado a otro uso sin que haya sido previamente descontaminado	X		
22	Las sustancias químicas incluidas en los Artículos 88 y 89 del presente Reglamento, serán consideradas residuos peligrosos cuando sean descartadas, se encuentren vencidas o fuera de especificación o se encuentren como remanentes en envases y recipientes [...]		X	
23	Para efectos de la aplicación del presente reglamento y siempre que la disposición final no se realice en conjunto con residuos sólidos domésticos u otros similares, los siguientes residuos mineros masivos que provengan de las operaciones de extracción, beneficio o procesamiento de minerales no serán considerados peligrosos [...]		X	Específico para residuos mineros
24	Los envases de plaguicidas se considerarán residuos peligrosos a menos que sean sometidos al procedimiento de triple lavado y manejados conforme a un programa de eliminación [...]		X	Específico para envases de plaguicidas

Anexo E.3: Título III – De la generación

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
25	Las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria		X	
26	El Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberá privilegiar opciones de sustitución en la fuente, minimización y reciclaje cuyo objetivo sea reducir la peligrosidad, cantidad y/o volumen de residuos que van a disposición final y deberá contemplar al menos los siguientes aspectos [...]	X		
27	Sin perjuicio de sus obligaciones propias, el Generador afecto a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, que encomiende a terceros el transporte y/o la eliminación de sus residuos peligrosos será responsable de [...]	X		
28	El Generador deberá establecer un manejo diferenciado entre los residuos peligrosos y los que no lo son	X		

Anexo G.4: Título IV – Del almacenamiento

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
29	Todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos deberá contar con la correspondiente autorización sanitaria de instalación, a menos que éste se encuentre incluido en la autorización sanitaria de la actividad principal [...]	X		
30	Todo Generador que se encuentre obligado a sujetarse a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberá tener uno o más sitios de almacenamiento de tales residuos [...]		X	Se refiere a gestores, en esta situación se actúa como gestor y transportista
31	El período de almacenamiento de los residuos peligrosos no podrá exceder de 6 meses [...]	X		Se planea un retiro trimestral

Anexo E.4.1: Título IV – Del almacenamiento (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
32	En caso de inexistencia de una Instalación de Eliminación, imposibilidad de acceso a ella u otros casos calificados, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar el almacenamiento de residuos peligrosos por períodos prolongados determinados superiores a los establecidos en el artículo precedente [...]		X	
33	Los sitios donde se almacenen residuos peligrosos deberán cumplir las siguientes condiciones [...]	X		
34	El sitio de almacenamiento deberá tener acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación	X		
35	El sitio de almacenamiento de residuos reactivos o inflamables deberá estar a 15 metros, a lo menos, de los deslindes de la propiedad.		X	El aceite lubricante usado no se clasifica como reactivo o inflamable

Anexo E.5: Título V – Del transporte

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
36	Sin perjuicio de lo dispuesto en el Reglamento de Transporte de Sustancias Peligrosas por Calles y Caminos, fijado en el Decreto Supremo N.º 298, del 25 de Noviembre de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, sólo podrán transportar residuos peligrosos por calles y caminos públicos las personas naturales o jurídicas que hayan sido autorizadas por la Autoridad Sanitaria [...]	X		
37	Para efectos de lo dispuesto en el artículo anterior, la solicitud respectiva deberá contener las características e identificación de los vehículos a utilizar y la ubicación y las características de las instalaciones del sistema de transporte y de los equipos de limpieza y descontaminación [...]	X		

Anexo E.5.1: Título V – Del transporte (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
38	El transportista será responsable de que la totalidad de la carga de residuos peligrosos sea entregada en el sitio de destino fijado en el correspondiente formulario del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos establecido en el Título VII del presente reglamento [...]	X		
39	No se podrá transportar residuos peligrosos sin que se porte el respectivo Documento de Declaración establecido en el Título VII del presente reglamento y sin las respectivas Hojas de Seguridad de Transporte de Residuos Peligrosos.	X		
40	El personal que realice el transporte de residuos peligrosos deberá estar debidamente capacitado para la operación adecuada del vehículo y de sus equipos y para enfrentar posibles emergencias.	X		
41	Los vehículos que se utilicen en el transporte de residuos peligrosos deberán estar diseñados, construidos y operados de modo que cumplan su función con plena seguridad, conforme a las normas del presente reglamento, sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento de Transporte de Sustancias Peligrosas por Calles y Caminos, fijado en el Decreto Supremo Nº 298, de 25 de Noviembre de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones [...]	X		
42	Lo dispuesto en el presente Título no será aplicable al transporte de residuos peligrosos en cantidades que no excedan de 6 kilogramos de residuos tóxicos agudos o de 2 toneladas de cualquier otra clase de residuos peligrosos, cuando éste sea efectuado por el propio generador que, además, se encuentre exceptuado de presentar planes de manejo.		X	

Anexo E.6: Título VI – De la eliminación

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
43	Toda Instalación de Eliminación de Residuos Peligrosos deberá contar con la respectiva autorización otorgada por la Autoridad Sanitaria, en la que se especificará el tipo de residuos que podrá eliminar y la forma en que dicha eliminación será llevada a cabo ya sea mediante tratamiento, reciclaje y/o disposición final [...]		X	Artículos que se hacen referencia a obligaciones para empresas que eliminan o valorizan residuos peligrosos
44	Toda Instalación de Eliminación de Residuos Peligrosos deberá contar con un proyecto previamente aprobado por la Autoridad Sanitaria. Este proyecto de ingeniería deberá ser elaborado por un profesional idóneo [...]		X	
45	El proyecto a que se refiere el artículo anterior deberá contemplar todas aquellas medidas necesarias para evitar que la descarga accidental de residuos peligrosos o sus subproductos provoquen una contaminación de las aguas superficiales o subterráneas, del aire o del suelo, capaz de poner en riesgo la salud de la población o del personal que trabaja en la instalación [...]		X	
Desde el Artículo 46 al Artículo 79			X	

Anexo: E.7: Título VII - Del sistema de declaración y seguimiento de residuos peligrosos

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
80	Los tenedores de residuos peligrosos quedan sujetos a un Sistema de Declaración y Seguimiento de tales residuos, válido para todo el país, que tiene por objeto permitir a la autoridad sanitaria disponer de información completa, actual y oportuna sobre la tenencia de tales residuos desde el momento que salen del establecimiento de generación hasta su recepción en una instalación de eliminación	X		

Anexo E.7.1: Título VII - Del sistema de declaración y seguimiento de residuos peligrosos (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
81	Desde que un residuo peligroso sale del establecimiento de generación deberá estar permanentemente acompañado del Documento de Declaración que corresponde emitir al generador [...]	X		
82	Corresponderá al Ministerio de Salud establecer, mediante resolución, el diseño, contenido y características del documento de declaración.	X		Aplica como referencia
83	Para el debido funcionamiento del Sistema de Declaración y Seguimiento los generadores, transportistas y destinatarios tendrán las siguientes obligaciones [...]	X		
84	Las disposiciones del presente Título no serán aplicables al transporte de residuos peligrosos no superiores a 6 kilogramos de residuos tóxicos agudos y a 2 toneladas de residuos peligrosos que presente cualquier otra característica de peligrosidad.	X		Considerando el transporte de la empresa de valorización

Anexo E.8: Título VIII – De las sanciones y procedimientos

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
85	Las infracciones a las disposiciones del presente reglamento serán sancionadas por la Autoridad Sanitaria, previa instrucción del respectivo sumario sanitario, en conformidad con lo establecido en el Libro X del Código Sanitario.	X		

Anexo E.9: Título IX – Disposiciones complementarias y referenciales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
86	Las operaciones de eliminación a las que pueden someterse los residuos peligrosos serán solamente las que señalan a continuación [...]	X		
87	Para los efectos del presente reglamento, regirá la siguiente Tabla de Incompatibilidades [...]	X		

Anexo E.9.1: Título IX – Disposiciones complementarias y referenciales (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
88	Las siguientes sustancias químicas son sustancias tóxicas agudas [...]		X	
89	Las siguientes sustancias químicas son sustancias tóxicas crónicas [...]	X		
90	Los listados de residuos para la aplicación del artículo 19 son los siguientes [...]	X		
91	El esquema de relleno de seguridad que se detalla a continuación servirá como modelo ilustrativo de estas instalaciones de eliminación [...]		X	
92	Los parámetros para el monitoreo de aguas subterráneas serán los siguientes [...]		X	

Anexo F: Aplicabilidad Decreto 43/2015 MINSAL (Bodega RESPEL – Bodega MUNICIPAL)

Anexo F.1: Título I – Disposiciones generales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
1	El presente reglamento establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas [...]	X		
2	Se entenderá por sustancias peligrosas, o productos peligrosos, para efectos de la aplicación de este reglamento, aquellas que puedan significar un riesgo para la salud, la seguridad o el bienestar de los seres humanos y animales, siendo aquellas clasificadas en la Norma Chilena N° 382:2013, Sustancias Peligrosas - Clasificación (NCh 382:2013) [...]	X		
3	Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este reglamento [...]		X	El aceite lubricante usado no se encuentra en la lista de sustancias excluidas
4	Para efectos del presente reglamento, los términos que a continuación se definen tendrán el significado que para cada uno se señala [...]	X		
5	Toda instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas sobre 10 toneladas (t) de sustancias inflamables o 30 t de otras clases de sustancias peligrosas requerirá de Autorización Sanitaria para su funcionamiento. En el caso que en una misma planta exista más de una instalación de almacenamiento, el interesado podrá solicitar una autorización por cada una de ellas u optar por una autorización general que incluya todas las instalaciones [...]	X		
6	La Secretaría Regional Ministerial de Salud competente otorgará la autorización sanitaria, previa visita inspectora, en la que se verificará el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento, y las demás normas sanitarias pertinentes [...]		X	Tarea realizada por la Secretaría Ministerial de Salud
7	Los propietarios de las instalaciones de almacenamiento autorizadas deberán informar a la Autoridad Sanitaria el cierre de estas, tanto temporal como permanente [...]	X		

Anexo F.2: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
8	Las sustancias peligrosas solamente podrán almacenarse en los lugares especiales que se señalan a continuación en el presente reglamento, de acuerdo con su cantidad, clase y división de peligrosidad, según la NCh382:2013. Este almacenaje podrá siempre efectuarse en instalaciones de almacenamiento de mayor exigencia, pero en ningún caso en una de menor complejidad que las que les corresponda según estas disposiciones [...]	X		
9	Las sustancias peligrosas deberán estar contenidas en envases, debidamente etiquetadas según lo estipulado en el Título XII del presente reglamento, excepto aquellas que se almacenen a granel [...]	X		
10	Las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas no podrán emplazarse en sitios donde existan salas cunas o jardines infantiles [...]	X		Aplica como referencia
11	Toda instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas deberá tener acceso controlado. Habrá un responsable quien será el encargado de vigilar el acceso de personas y maquinarias y de llevar el registro de los productos que entran y salen. En el caso de las bodegas de sustancias peligrosas, no podrá haber oficina en su interior.	X		
12	Los procedimientos de operación de la instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas deberán consignarse por escrito, estar en conocimiento de todo el personal asociado a ésta y estar disponible para la autoridad fiscalizadora.	X		
13	El personal que trabaje en una instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas deberá recibir una capacitación anual como mínimo, por personal competente en la materia, que incluya información e instrucciones específicas, en forma oral y escrita, al menos de los siguientes temas [...]	X		

Anexo F.2.1: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
14	Deberá existir un registro impreso o electrónico, en idioma español, al interior de la empresa, pero fuera de la instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas, el que deberá estar a disposición del personal que trabaja o transita por ella, como también de los organismos fiscalizadores y contendrá como mínimo, la siguiente información [...]	X		
15	En la portería o acceso principal de la empresa deberá existir un plano de emplazamiento de la empresa, ubicado en lugar fácilmente visible y de un tamaño mínimo de formato A0 (A cero), conteniendo la siguiente información [...]	X		
16	Se entenderá por distanciamiento a otra construcción o a muro medianero o colindes, un distanciamiento libre, en el que no puede existir acumulación o almacenamiento de materiales de ningún tipo, sean estos peligrosos o no, con excepción de aquellas instalaciones o equipos que forman parte de los sistemas de seguridad de la bodega.	X		Aplica como referencia
17	Para determinar las incompatibilidades entre sustancias químicas peligrosas, se utilizará como referencia la siguiente matriz, sin perjuicio de ello, prevalecerá lo establecido en la Hoja de Datos de Seguridad (HDS), respecto de las incompatibilidades individuales y específicas para cada sustancia [...]	X		
18	Estará prohibido fumar al interior de cualquier instalación donde se almacenen sustancias peligrosas, lo que deberá señalarse mediante letreros que indiquen "No fumar", en el acceso principal de la instalación y, en el caso de bodegas, al interior de esta, en lugares fácilmente visibles.	X		
19	Podrán almacenarse sustancias peligrosas envasadas sobre el piso o en estanterías de material liso no absorbente, en instalaciones que no estén destinadas al almacenamiento o que no constituyan una bodega [...]		X	Se considera en todo momento el almacenamiento en bodegas y sobre racks metálicos

Anexo F.2.2: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
20	No obstante, lo establecido en el artículo anterior, las sustancias indicadas en la tabla que se presenta a continuación tendrán las siguientes limitaciones respecto a las cantidades máximas a almacenar [...]		X	
21	El lugar donde estén almacenadas las sustancias peligrosas deberá contar con un sistema de control de derrames, que puede consistir en materiales absorbentes o bandejas de contención, y contar con un sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores, compatibles con los productos almacenados, en que las cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento, entre otros aspectos [...]	X		
22	Las sustancias incompatibles deberán estar separadas por alguna barrera física o una distancia de 2.4 m y no podrán compartir el mismo sistema de contención de derrames.	X		Aplica como referencia
23	Los envases menores o iguales a 5 kg o L y los de vidrio, deberán estar en estanterías de material no absorbente, liso y lavable, cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. Dicha estantería deberá contar con señalización que indique almacenamiento de sustancias peligrosas, de acuerdo con los rótulos de la NCh 2190 Of.2003 [...]		X	
24	Se deberá contar con las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias almacenadas a disposición de quienes las manejan.	X		
25	Podrán almacenarse sustancias peligrosas envasadas en bodegas comunes, cuando la cantidad total sea como máximo 12 t [...]		X	Regula bodegas comunes, pero en todo momento se trabajará con bodegas exclusivas
Desde el Artículo 26 al Artículo 32			X	

Anexo F.2.4: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
33	Cuando se superen las cantidades establecidas en el artículo 25, las sustancias peligrosas envasadas deberán almacenarse en una Bodega para Sustancias Peligrosas [...]	X		
34	Podrán almacenarse sustancias peligrosas hasta 10.000 t en una bodega separada. En el caso de bodegas adyacentes se podrá mantener una cantidad máxima de 2.500 t de sustancias peligrosas en cada una, no pudiendo superar en su conjunto las 10.000 t [...]	X		Aplica como referencia
35	Las bodegas para sustancias peligrosas deberán ser cerradas en su perímetro por muros, resistentes a la acción del agua, con techumbre y piso sólido resistente estructural y químicamente, liso, lavable e impermeable y no poroso [...]	X		
36	Las bodegas de sustancias peligrosas adyacentes podrán estar conectadas en forma interna con una zona de producción u otras bodegas, siempre y cuando, la puerta que comunica ambos sectores tenga las mismas características constructivas y de resistencia al fuego exigido para el muro divisorio que la contiene, y que dicha puerta cuente con un sistema de cierre automático.		X	No se considera bodega adyacente
37	Las puertas de carga y descarga y las de escape deberán tener al menos un 75% de la RF de los muros que las contienen y estar ubicadas en muros externos. Se podrá exceptuar esta última condición para las puertas de carga y descarga, a instalaciones existentes [...]	X		
38	Deberán existir una o más puertas de escape distintas de la puerta de carga/descarga, con direcciones distintas. En las instalaciones construidas a partir de la entrada en vigor de este reglamento, la ubicación de estas puertas será de manera tal que desde cualquier punto al interior de la bodega, la distancia recorrida, no sea superior a 30 m, para bodegas con superficie hasta 2.500 m ² y 40 m para bodegas sobre 2.500 m ² .	X		

Anexo F.2.5: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
39	Dentro de las bodegas para sustancias peligrosas no podrán realizarse mezclas ni re-embasado de esas sustancias, excepto en aquellas que existan estanques fijos o en aquellas en que se deba realizar fraccionamiento para ser utilizado en la zona producción dentro del mismo sitio de la empresa [...]	X		No se generarán mezclas y/o re-embasado
40	Las bodegas deberán tener ventilación natural o forzada, acorde a las sustancias que se almacenen y las actividades permitidas en su interior, según memoria técnica de diseño [...]	X		Se considera ventilación natural
41	Las bodegas que funcionen con ambientes controlados de temperatura y/o presión, estarán exentas del cumplimiento de las exigencias establecidas en el artículo anterior [...]		X	
42	Si la bodega cuenta con instalación eléctrica, ésta deberá cumplir con la normativa vigente y estar registrada ante la autoridad competente.	X		
43	Las Bodegas para Sustancias Peligrosas no podrán ubicarse en subterráneos ni tampoco podrán tener más de un piso.	X		
44	Las bodegas que almacenan sustancias peligrosas, exclusivas o no, de las clases 2.1, 3, 4.3 que requieran almacenar una cantidad mayor a las máximas establecidas para cada instalación de almacenamiento en el presente reglamento, podrán presentar un estudio de análisis de consecuencia en caso de un accidente tecnológico que demuestre que en el límite del sitio o propiedad no se superen los valores de [...]		X	
45	El análisis de riesgo, que se indica en el artículo 5, que deban realizar las empresas corresponderá, al menos, a un análisis de riesgos simple, del tipo análisis de árbol de eventos, que contemple [...]	X		
46	En las bodegas de sustancias peligrosas, excepto las exclusivas para inflamables, comburentes del Grupo de Embalaje I o peróxidos orgánicos de la clase A a la D, se podrán almacenar sustancias no peligrosas que sean compatibles con aquellas [...]	X		Aplica como referencia

Anexo F.2.6: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
47	Cuando una bodega cumpla todos los requisitos de una exclusiva, del tipo separada, y sea compartimentada o dividida en dos o más bodegas adyacentes, la suma de las cantidades de sustancias almacenadas en todas ellas deberá ser equivalente a la cantidad máxima permitida para la bodega exclusiva separada y, por tanto, podrán almacenar en cada compartimiento cantidades mayores a las establecidas para bodegas adyacentes.	X		Aplica como referencia
48	Las bodegas para sustancias peligrosas no podrán estar ubicadas en zonas residenciales [...]	X		Aplica como referencia
49	Las bodegas para sustancias peligrosas existentes, exclusivas o no, que no puedan cumplir las distancias mínimas a muros medianeros o deslindes y a otras construcciones dentro del sitio, establecidas en este reglamento, podrán mantenerse funcionando a una distancia menor que la establecida siempre que no sea inferior a 3 m al muro medianero o a sus deslindes si almacenan hasta 30 t o a 5 m si almacenan cantidades mayores a 30 t [...]	X		Aplica como referencia
50	No deberán existir bodegas para sustancias peligrosas adosadas a casinos de alimentación. Si una bodega de este tipo está contigua a un casino, los accesos de ambas instalaciones no podrán estar enfrentados.	X		
51	Las bodegas para sustancias peligrosas deberán contar con un sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores, cuyo tipo, cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento, entre otras características, deberán estar de acuerdo con lo establecido en el decreto N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud. Las bodegas que funcionen con ambientes controlados podrán ubicar el sistema manual de extinción en el exterior de la bodega [...]	X		Aplica como referencia

Anexo F.2.7: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
52	Las bodegas para sustancias peligrosas que contengan líquidos deberán tener un sistema de control de derrames, el que podrá consistir en: Bodega auto contenida, con piso de pendiente no inferior a 0,5% que permita el escurrimiento del derrame hacia una zona de acumulación o con contención perimetral a través de soleras y/o lomos de toro [...]	X		Los rack metálicos tienen bandeja de contención
53	Las bodegas para sustancias peligrosas deberán contar con un Plan de Emergencias, según lo estipulado en el Título XIII de este reglamento.	X		Aplica como referencia
54	Deberá mantenerse una distancia de 0.5 m entre las sustancias peligrosas almacenadas y los muros. Se exceptuarán de esta última distancia aquellas bodegas de una superficie menor o igual a 120 m ² y aquellos que almacenen en estanterías o racks [...]	X		
55	Las sustancias incompatibles entre sí deberán estar a una distancia mínima de 2,4 m entre ellas, la que no necesariamente debe ser libre.	X		Aplica como referencia
56	Las pilas de sustancias dispuestas directamente sobre el piso tendrán como máximo un largo de 8 m, un ancho de 6 m y una altura de 1 m, excepto cuando el envase supere esta altura o cuando los envases sean del tipo encajables, en cuyo caso la altura podrá ser hasta 1,5 m [...]		X	
57	Si las pilas están conformadas por pallets, con sustancias envasadas en sacos y cajas, tendrán una altura máxima de 3 m y de 4 m, cuando las sustancias estén en tambores, en contenedores IBC o maxisacos, y un largo y ancho tal que se cumplan las condiciones relativas a las puertas de escape establecidas en el artículo 38 de este reglamento.		X	Nada va directamente a piso

Anexo F.2.8: Título II – Del almacenamiento de sustancias peligrosas (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
58	Cuando las sustancias se almacenen en estanterías, éstas tendrán un largo y ancho tal que las puertas de escape se mantengan despejadas, y se cumplan las condiciones de ubicación establecidas en el artículo 38 de este reglamento, y una altura que deberá ser respaldada por una memoria de cálculo que incluya el análisis estructural de las estanterías, donde el criterio de diseño deberá regirse por las tensiones admisibles [...]		X	No se hace uso de estanterías
59	En toda bodega de sustancias peligrosas se deberá asegurar un espacio libre de al menos 1 m entre la carga máxima y las luminarias y/o techumbre. Esta distancia debe mantenerse en toda la superficie de almacenamiento.	X		
60	Las bodegas deberán contar con pasillos internos demarcados con líneas amarillas, con un ancho mínimo 1,2 m y, en caso de que por ellos circulen grúas horquillas u otros equipos de carga y descarga, deberán tener un ancho tal que la operación y tránsito se realicen en forma segura [...]	X		
61	Deberán existir duchas y lavaojos de emergencia a no más de 20 m de las puertas de carga/descarga, ya sea al interior o exterior de la bodega y 10 m de la zona de toma de muestras de estanques, que se encuentren al interior de una bodega, con un caudal suficiente que asegure el escurrimiento de la sustancia a limpiar [...]	X		
62	Los requisitos específicos de almacenamiento y las cantidades máximas permitidas, para cada clase y/o división de la NCh 382:2013, se detallan en los Títulos IV al VIII de este reglamento, que se aplicarán preferentemente a los de este Título [...]	X		

Anexo F.3: Título III – Zona de carga y descarga de productos envasados

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
63	Cuando la carga y descarga de las sustancias peligrosas se realice al exterior de la bodega, éstas se podrán mantener de manera transitoria en esa zona, siempre que sean despachadas durante la jornada diaria de trabajo, normal o extraordinaria.	X		Aplica como referencia
64	Las zonas de carga y descarga, al exterior de la bodega, deberán contar con: piso sólido, resistente a la acción del agua, un sistema de control de derrames y materiales absorbentes para sustancias líquidas, material de contención para sustancias sólidas y un sistema manual de extinción de incendios [...]	X		

Anexo F.4: Título IV – Almacenamiento de gases envasados

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
65	Están sujetas a las disposiciones del presente Título, las siguientes sustancias peligrosas pertenecientes a la clase 2, de la NCh 382:2013: 2.1 Gases inflamables 2.2 Gases no inflamables y no tóxicos, 2.3 Gases tóxicos.		X	Los aceites lubricantes usados no entran en el objetivo del Título
Desde el Artículo 66 al Artículo 76			X	

Anexo F.5: Título V – Almacenamiento de líquidos inflamables en envases

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
77	Se rigen por las disposiciones de este título las sustancias peligrosas pertenecientes a la Clase 3 de la NCh 382:2013.		X	Los aceites lubricantes usados no entran en el objetivo del Título
Desde el Artículo 78 al Artículo 84			X	

Anexo F.6: Título VI – Almacenamiento de sólidos inflamables en envases

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
85	Se rigen por las disposiciones del presente título las siguientes sustancias peligrosas pertenecientes a la Clase 4, de la NCh 382:2013: 4.1 Sólidos inflamables. 4.2 Sólidos con riesgo de combustión espontánea, y 4.3 Sólido inflamable que al contacto con el agua desprende gases inflamables.		X	Los aceites lubricantes usados no entran en el objetivo del Título
Desde el Artículo 86 al Artículo 91			X	

Anexo F.7: Título VII – Almacenamiento de comburentes y peróxidos orgánicos en envases

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
92	Quedan sujetas a las disposiciones de este título las siguientes sustancias peligrosas pertenecientes a la Clase 5, de la NCh 382:2013: 5.1 Comburentes (oxidantes). Los comburentes de esta clase se agrupan según las cantidades máximas permitidas en su embalaje: . Clase 5, División 5.1, Grupo de Embalaje I (G I) Clase 5, División 5.1, Grupo de Embalaje II (G II) Clase 5, División 5.1, Grupo de Embalaje III (G III) 5.2 Peróxidos Orgánicos. En esta división se incluyen los peróxidos de los Tipos A, B, C, D, E y F, según su nivel de reactividad.		X	Los aceites lubricantes usados no entran en el objetivo del Título
Desde el Artículo 93 al Artículo 101			X	

Anexo F.8: Título VIII – Almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas y varias en envases

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
102	Se encuentran regidas por las disposiciones de este título las sustancias peligrosas pertenecientes a las clases o divisiones 6.1, 8 y 9 de la NCh 382:2013. Las bodegas donde se almacenan estas sustancias deberán cumplir las condiciones de almacenamiento establecidas en los títulos I y II de este reglamento, sin perjuicio de las normas especiales que para algunos tipos de bodegas se establecen en el presente título.	X		
103	Aquellas bodegas que almacenen sustancias de las clases 6.1, 8 y/o 9, cuyo peligro secundario no sea inflamable, pero cuyo punto de inflamación, en caso de líquidos, sea igual o inferior a 210°C y, cuyo punto de ignición, en caso de sólidos, sea igual o inferior a 230°C, deberán contar con un sistema de detección y de extinción automático de incendios, compatible con las sustancias almacenadas [...]	X		
104	En el caso de sustancias de la clase 6.1, 8 o 9 que presenten reacciones peligrosas con el agua, se deberá mantener alejado de fuentes de agua o productos a base de agua, además de respetar las distancias de incompatibilidad indicadas en los títulos precedentes [...]		X	
105	Las bodegas de sustancias peligrosas que almacenen sustancias de la división 6.1, en las que exista fraccionamiento para uso en la propia empresa o por motivo de toma de muestra, se deberá asegurar que los envases abiertos que permanezcan en la bodega queden adecuadamente cerrados y libres de producto en su exterior.		X	

Anexo F.9: Título IX - Almacenamiento a granel

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
106	Se rigen por este título las sustancias peligrosas que deban almacenarse a granel debido a condiciones de seguridad, logísticas o económicas cualquiera sea su estado de agregación (sólido, líquido o gas). Se consideran en este título los líquidos y gases en estanques y los sólidos en silos o pilas al aire libre o en bodegas.		X	Es un almacenamiento "individual"
Desde el Artículo 107 al Artículo 168			X	

Anexo F.10: Título X – Almacenamiento en contenedores e isotanques

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
169	Podrán almacenarse sustancias peligrosas en contenedores o container para transporte en patios de almacenamiento sólo en zonas primarias extraportuarias, siempre y cuando, no se desconsolide la carga [...]		X	Regula el almacenamiento en patios
Desde el Artículo 170 al Artículo 174			X	

Anexo F.11: Título XI - Almacenamiento de sustancias peligrosas en locales comerciales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
175	Cuando se almacenen más de 600 kg o L de sustancias peligrosas en locales comerciales, deberán exhibirse o almacenarse en las siguientes condiciones		X	Regula locales comerciales que ven sustancias peligrosas
Desde el Artículo 176 al Artículo 181			X	

Anexo F.12: Título XII – Del etiquetado

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
182	Todas las sustancias peligrosas reguladas por este reglamento deberán estar etiquetadas mediante un recuadro de seguridad, de acuerdo con lo establecido en el presente Título, excepto formulaciones de plaguicidas, fármacos y productos cosméticos los que se registrarán por las disposiciones de su respectiva reglamentación específica. El recuadro de seguridad de los productos terminados [...]		X	Responsabilidad de quien genera (vende) el aceite lubricante
Desde el Artículo 183 al Artículo 189			X	

Anexo F.13: Título XIII – Del plan de emergencias

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
190	Todas las instalaciones para sustancias peligrosas y los locales comerciales que vendan estas sustancias deberán contar con un Plan de Emergencias, el cual podrá ser parte integral del plan de emergencia general de la empresa, cumpliendo con lo establecido en el artículo 8 de la ley 20.564, Ley Marco de Bomberos de Chile, y que incluya los siguientes apartados, según corresponda [...]	X		
191	Será obligatoria la presencia continua, en las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas y en los locales comerciales de venta de sustancias peligrosas, mientras estén en funcionamiento, del Director o Directores alternos para las emergencias.	X		

Anexo F.14: Título XIV – De la fiscalización y sanciones

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
192	Corresponderá a las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud, en su calidad de autoridad sanitaria, fiscalizar la aplicación y cumplimiento del presente reglamento, de conformidad con las disposiciones del Libro Décimo del Código Sanitario, dentro de sus respectivos territorios de competencia.		X	Responsabilidad de la Secretaría Regional Ministerial de Salud

Anexo G: Aplicabilidad Decreto 594/2000 MINSAL (Bodega RESPEL – Bodega MUNICIPAL)

Anexo G.1: Título I: Disposiciones generales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
1	El presente reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales [...]	X		
2	Corresponderá a los Servicios de Salud, y en la Región Metropolitana al Servicio de Salud del Ambiente, fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y las del Código Sanitario en la misma materia, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud.	X		Información regulatoria
3	La empresa está obligada a “mantener en los lugares de trabajo las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores que en ellos se desempeñan, sean estos dependientes directos suyos o lo sean de terceros contratistas que realizan actividades para ella”	X		

Anexo G.2: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
4	La construcción, reconstrucción, alteración, modificación y reparación de los establecimientos y locales de trabajo en se regirán por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones vigente.	X		Aplica como referencia
5	Los pavimentos y revestimientos de los pisos serán, en general, sólidos y no resbaladizos. En aquellos lugares de trabajo donde se almacenen, fabriquen o manipulen productos tóxicos o corrosivos, de cualquier naturaleza, los pisos deberán ser de material resistente a éstos, impermeables y no porosos [...]	X		Se cumplirá con las condiciones técnicas del presente artículo

Anexo G.2.1: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
6	Las paredes interiores de los lugares de trabajo, los cielos rasos, puertas y ventanas y demás elementos estructurales, serán mantenidos en buen estado de limpieza y conservación, y serán pintados, cuando el caso lo requiera, de acuerdo con la naturaleza de las labores que se ejecutan.	X		Se realizará inspecciones periódicas a la estación de transferencia
7	Los pisos de los lugares de trabajo, así como los pasillos de tránsito, se mantendrán libres de todo obstáculo que impida un fácil y seguro desplazamiento de los trabajadores, tanto en las tareas normales como en situaciones de emergencia.	X		
8	Los pasillos de circulación serán lo suficientemente amplios de modo que permitan el movimiento seguro del personal, tanto en sus desplazamientos habituales como para el movimiento de material, sin exponerlos a accidentes. Así también, los espacios entre máquinas por donde circulen personas no deberán ser inferiores a 150 cm.	X		
9	En aquellas faenas en que por su naturaleza los trabajadores, estén obligados a pernoctar en campamentos de la empresa, el empleador deberá proveer dormitorios separados para hombres y mujeres, dotados de una fuente de energía eléctrica, con pisos, paredes y techos que aislen de condiciones climáticas externas [...]		X	No se considera que el personal deba pernoctar en la estación de transferencia
10	En los trabajos que necesariamente deban ser realizados en locales descubiertos o en sitios a cielo abierto, deberán tomarse precauciones adecuadas que protejan a los trabajadores contra las inclemencias del tiempo.	X		Si bien una bodega es un recinto cerrado, se dispondría de medidas que protejan a los trabajadores
11	Los lugares de trabajo deberán mantenerse en buenas condiciones de orden y limpieza. Además, deberán tomarse medidas efectivas para evitar la entrada o eliminar la presencia de insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario.	X		Se realizará inspecciones periódicas a la estación de transferencia

Anexo G.2.1: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
12	Todo lugar de trabajo deberá contar con agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal, de uso individual o colectivo. Las instalaciones, artefactos, canalizaciones y dispositivos complementarios de los servicios de agua potable deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes sobre la materia [...]	X		Se asegurará el abastecimiento de agua potable para los trabajadores
13	Cualesquiera sean los sistemas de abastecimiento, el agua potable deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia.	X		
14	Todo lugar de trabajo que tenga un sistema propio de abastecimiento, cuyo proyecto deberá contar con la aprobación previa de la autoridad sanitaria, deberá mantener una dotación mínima de 100 litros de agua por persona y por día, la que deberá cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 13° del presente reglamento.		X	
15	En aquellas faenas o campamentos de carácter transitorio donde no existe servicio de agua potable, la empresa deberá mantener un suministro de agua potable igual, tanto en cantidad como en calidad, a lo establecido en los artículos 13° y 14° de este reglamento, por trabajador y por cada miembro de su familia [...]		X	
16	No podrán vaciarse a la red pública de desagües de aguas servidas sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables o que tengan carácter peligroso en conformidad a la legislación y reglamentación vigente. La descarga de contaminantes al sistema de alcantarillado se ceñirá a lo dispuesto en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente y las normas de emisión y demás normativa complementaria de ésta.	X		

Anexo G.2.2: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
17	En ningún caso podrán incorporarse a las napas de agua subterránea de los subsuelos o arrojarse en los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas, embalses o en masas o en cursos de agua en general, los relaves industriales o mineros o las aguas contaminadas con productos tóxicos de cualquier naturaleza, sin ser previamente sometidos a los tratamientos de neutralización o depuración que prescriba en cada caso la autoridad sanitaria.	X		
18	La acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria [...]	X		
19	Las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberán contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades [...]	X		
20	En todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los residuos industriales se realice fuera o dentro del predio industrial, la empresa, previo al inicio de tales actividades, deberá presentar a la autoridad sanitaria una declaración en que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos [...]	X		
21	Todo lugar de trabajo estará provisto de servicios higiénicos, de uso individual o colectivo, que dispondrán como mínimo de excusado y lavatorio. Cada excusado se colocará en un compartimento con puerta, separado de los compartimentos anexos por medio de divisiones permanentes [...]	X		
22	En los lugares de trabajo donde laboren hombres y mujeres deberán existir servicios higiénicos independientes y separados [...]	X		

Anexo G.2.3: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
23	El número mínimo de artefactos se calculará en base a la siguiente tabla [...]	X		Aplica como referencia
24	En aquellas faenas temporales en que por su naturaleza no sea materialmente posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado, el empleador deberá proveer como mínimo una letrina sanitaria o baño químico, cuyo número total se calculará dividiendo por dos la cantidad de excusados indicados en el inciso primero del artículo 23. El transporte, habilitación y limpieza de éstos será responsabilidad del empleador [...]		X	Es un lugar fijo
25	Los servicios higiénicos y/o las letrinas sanitarias o baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 metros de distancia del área de trabajo, salvo casos calificados por la autoridad sanitaria.	X		Aplica como referencia
26	Las aguas servidas de carácter doméstico deberán ser conducidas al alcantarillado público, o en su defecto, su disposición final se efectuará por medio de sistemas o plantas particulares en conformidad a los reglamentos específicos vigentes.	X		
27	Todo lugar de trabajo donde el tipo de actividad requiera el cambio de ropa, deberá estar dotado de un recinto fijo o móvil destinado a vestidor, cuyo espacio interior deberá estar limpio y protegido de condiciones climáticas externas. Cuando trabajen hombres y mujeres los vestidores deberán ser independientes y separados [...]	X		
28	Cuando por la naturaleza o modalidad del trabajo que se realiza, los trabajadores se vean precisados a consumir alimentos en el sitio de trabajo, se dispondrá de un comedor para este propósito, el que estará completamente aislado de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental y será reservado para comer, pudiendo utilizarse además para celebrar reuniones y actividades recreativas. El empleador deberá adoptar las medidas necesarias para mantenerlo en condiciones higiénicas adecuadas [...]	X		

Anexo G.2.4: Título II – Del saneamiento básico de los lugares de trabajo (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
29	En el caso en que por la naturaleza de la faena y por el sistema de turnos, el trabajador se vea precisado a consumir sus alimentos en comedores insertos en el área de trabajo en donde exista riesgo de contaminación, el comedor deberá cumplir las condiciones del artículo 28, asegurando, además, el aislamiento con un sistema de presión positiva en su interior para impedir el ingreso de contaminantes.	X		
30	En aquellos casos en que, por la naturaleza del trabajo y la distribución geográfica de los trabajadores en una misma faena, sea imposible contar con un comedor fijo para reunir a los trabajadores a consumir sus alimentos, la empresa deberá contar con uno o más comedores móviles destinados a ese fin, dotados con mesas y sillas con cubierta lavable y agua limpia para el aseo de sus manos y cara antes del consumo, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 29 del presente reglamento [...]	X		
31	Los casinos destinados a preparar alimentos para el personal deberán contar con la autorización sanitaria correspondiente.	X		

Anexo F.3: Título III – De las condiciones ambientales

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
32	Todo lugar de trabajo deberá mantener, por medios naturales o artificiales, una ventilación que contribuya a proporcionar condiciones ambientales confortables y que no causen molestias o perjudiquen la salud del trabajador	X		
33	Cuando existan agentes definidos de contaminación ambiental que pudieran ser perjudiciales para la salud del trabajador, tales como aerosoles, humos, gases, vapores u otras emanaciones nocivas, se deberá captar los contaminantes desprendidos en su origen e impedir su dispersión [...]	X		

Anexo G.3.1: Título III – De las condiciones ambientales (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
34	Los locales de trabajo se diseñarán de forma que por cada trabajador se provea un volumen de 10 metros cúbicos, como mínimo, salvo que se justifique una renovación adecuada del aire por medios mecánicos [...]	X		
35	Los sistemas de ventilación empleados deberán proveer aberturas convenientemente distribuidas que permitan la entrada de aire fresco en reemplazo del extraído [...]	X		
36	Los elementos estructurales de la construcción de los locales de trabajo y todas las maquinarias, instalaciones, así como las herramientas y equipos, se mantendrán en condiciones seguras y en buen funcionamiento para evitar daño a las personas	X		Mantenimiento preventivo
37	Deberá suprimirse en los lugares de trabajo cualquier factor de peligro que pueda afectar la salud o integridad física de los trabajadores [...]	X		
38	Deberán estar debidamente protegidas todas las partes móviles, transmisiones y puntos de operación de maquinarias y equipos.		X	No se contempla el uso de la maquinaria mencionada
39	Las instalaciones eléctricas y de gas de los lugares de trabajo deberán ser construidas, instaladas, protegidas y mantenidas de acuerdo con las normas establecidas por la autoridad competente.	X		
40	Se prohíbe a los trabajadores cuya labor se ejecuta cerca de maquinarias en movimiento y órganos de transmisión, el uso de ropa suelta, cabello largo y suelto, y adornos susceptibles de ser atrapados por las partes móviles.	X		Prevención ante el movimiento de grúas horquillas
41	Toda empresa o lugar de trabajo que cuente con equipos generadores de vapor deberá cumplir con el reglamento vigente sobre esta materia. Asimismo, toda empresa o lugar de trabajo que cuente con equipos generadores de radiaciones ionizantes deberá cumplir con el reglamento vigente sobre esta materia.		X	No se usan generadores de vapor o radiaciones ionizantes

Anexo G.3.2: Título III – De las condiciones ambientales (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
42	El almacenamiento de materiales deberá realizarse por procedimientos y en lugares apropiados y seguros para los trabajadores [...]	X		
43	Para conducir maquinarias automotrices en los lugares de trabajo, como tractores, sembradoras, cosechadoras, bulldozers, palas mecánicas, palas cargadoras, aplanadoras, grúas, motoniveladoras, retroexcavadoras, traíllas y otras similares, los trabajadores deberán poseer la licencia de conductor que exige la Ley de Tránsito [...]	X		El trabajador que maneje la grúa horquilla deberá poseer licencia de conducir Clase D
44	En todo lugar de trabajo deberán implementarse las medidas necesarias para la prevención de incendios con el fin de disminuir la posibilidad de inicio de un fuego, controlando las cargas combustibles y las fuentes de calor e inspeccionando las instalaciones a través de un programa preestablecido [...]	X		
45	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, deberá contar con extintores de incendio, del tipo adecuado a los materiales combustibles o inflamables que en él existan o se manipulen [...]	X		
46	El potencial de extinción mínimo por superficie de cubrimiento y distancia de traslado será el indicado en la siguiente tabla [...]	X		
47	Los extintores se ubicarán en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo, y estarán en condiciones de funcionamiento máximo [...]	X		
48	Todo el personal que se desempeña en un lugar de trabajo deberá ser instruido y entrenado sobre la manera de usar los extintores en caso de emergencia.	X		
49	Los extintores que precisen estar situados a la intemperie deberán colocarse 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.	X		

Anexo G.3.3: Título III – De las condiciones ambientales (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
50	De acuerdo con el tipo de fuego podrán considerarse los siguientes agentes de extinción [...]	X		Para aceite lubricante usado (Fuego Clase B) los agentes de extinción son espuma, dióxido de carbono y polvo químico seco ABC
51	Los extintores deberán ser sometidos a revisión, control y mantención preventiva según normas chilenas oficiales, realizada 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 [...]	X		
52	En los lugares en que se almacenen o manipulen sustancias peligrosas, la autoridad sanitaria podrá exigir un sistema automático de detección de incendios [...]	X		
53	El empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, libres de todo costo y cualquiera sea la función que éstos desempeñen en la empresa, los elementos de protección personal que cumplan con los requisitos, características y tipos que exige el riesgo a cubrir y la capacitación teórica y práctica necesaria para su correcto empleo debiendo, además, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento. Por su parte el trabajador deberá usarlos en forma permanente mientras se encuentre expuesto al riesgo.	X		
54	Los elementos de protección personal usados en los lugares de trabajo sean éstos de procedencia nacional o extranjera, deberán cumplir con las normas y exigencias de calidad que rijan a tales artículos según su naturaleza, de conformidad a lo establecido en el decreto N.º 18, de 1982, del Ministerio de Salud, sobre Certificación de Calidad de Elementos de Protección Personal contra Riesgos Ocupacionales [...]	X		

Anexo G.4: Título IV - De la contaminación ambiental

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
55	Los límites permisibles de aquellos agentes químicos y físicos capaces de provocar efectos adversos en el trabajador serán, en todo lugar de trabajo, los que resulten de la aplicación de los artículos siguientes [...]	X		
56	Los límites permisibles para sustancias químicas y agentes físicos son índices de referencia del riesgo ocupacional [...]	X		
57	En el caso en que una medición representativa de las concentraciones de sustancias contaminantes existentes en el ambiente de trabajo o de la exposición a agentes físicos, demuestre que han sido sobrepasados los valores que se establecen como límites permisibles, el empleador deberá iniciar de inmediato las acciones necesarias para controlar el riesgo en su origen [...]	X		Se realizarán inspecciones periódicas (cada 2 meses) sobre emanaciones de sustancias contaminantes
58	Se prohíbe la realización de trabajos, sin la protección personal correspondiente, en ambientes en que la atmósfera contenga menos de 18% de oxígeno [...]	X		
58 BIS	Toda actividad que implique corte, desbaste, torneado, pulido, perforación, tallado y, en general, fracturamiento de materiales, productos o elementos que contengan sílice, deberá realizarse aplicando humedad a la operación u otro método de control si no es factible la humectación.		X	
59	Para los efectos de este reglamento se entenderá por [...]	X		Aplica como referencia
60	El promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos no deberá superar los límites permisibles ponderados (LPP) establecidos en el artículo 66 del presente Reglamento. Se podrán exceder momentáneamente estos límites, pero en ningún caso superar cinco veces su valor [...]	X		
61	Las concentraciones ambientales de las sustancias capaces de causar rápidamente efectos narcóticos, cáusticos o tóxicos, no podrán exceder en ningún momento los límites permisibles absolutos siguientes [...]	X		Aplica como referencia

Anexo G.4.1: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
62	Cuando la jornada de trabajo sobrepase las 8 horas diarias, el efecto de mayor dosis de tóxico que recibe el trabajador unida a la reducción del período de recuperación durante el descanso, se compensará multiplicando los límites permisibles ponderados del artículo 66 por el factor de reducción "Fj" que resulte de la aplicación de la fórmula siguiente, en que "h" será el número de horas trabajadas diarias [...]		X	Los trabajadores no laboran más de ocho horas diarias
63	Cuando los lugares de trabajo se encuentran a una altura superior a 1.000 metros sobre el nivel del mar, los límites permisibles absolutos, ponderados y temporales expresados en mg/m ³ y en fibras/c/c, establecidos en los artículos 61 y 66 del presente reglamento, se deberán multiplicar por el factor "Fa" que resulta de la aplicación de la fórmula siguiente, en que "P" será la presión atmosférica local medida en milímetros de mercurio [...]		X	Una comuna normalmente no se encontrará sobre los 1.000 msnm
64	En lugares de trabajo en altura y con jornada diaria mayor a 8 horas se corregirá el límite permisible ponderado multiplicándolo sucesivamente por cada uno de los factores definidos en los artículos 62 y 63, respectivamente. Se utilizará un FJ = 0,90 para la condición establecida en el inciso segundo del artículo 62 precedente [...]		X	No aplica el Artículo 62 y el Artículo 63
65	Prohíbese el uso en los lugares de trabajo de las sustancias que se indican a continuación, con excepción de los casos calificados por la autoridad sanitaria [...]	X		Aplica como referencia
65 BIS	Prohíbese el uso de chorro de arena en seco como método de limpieza abrasiva [...]	X		
65 TER	Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior, y siempre que no se trate de faenas que se ejecutan a más de 3.000 metros sobre el nivel del mar, la autoridad sanitaria podrá autorizar el uso del proceso de limpieza abrasiva con chorro de arena en seco cuando el interesado acredite, mediante los antecedentes que se indican [...]	X		

Anexo G.4.2: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
66	Los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, serán los siguientes [...]	X		Aplica como referencia
67	Las sustancias de los artículos 61 y 66 que llevan calificativo "Piel" son aquellas que pueden ser absorbidas a través de la piel humana. Con ellas deberán adoptarse todas las medidas necesarias para impedir el contacto con la piel de los trabajadores y se extremarán las medidas de protección y de higiene personal		X	
68	Las sustancias calificadas como "A.1" son comprobadamente cancerígenas para el ser humano y aquellas calificadas como "A.2" son sospechosas de ser cancerígenas para éstos, por lo cual en ambos casos se deberán extremar las medidas de protección y de higiene personal frente a ellas [...]		X	
69	Cuando en el ambiente de trabajo existan dos o más sustancias de las enumeradas en el artículo 66, y actúen sobre el organismo humano de igual manera, su efecto combinado se evaluará sumando las fracciones de cada concentración ambiental dividida por su respectivo límite permisible ponderado, no permitiéndose que esta suma sea mayor que 1 [...]		X	
70	En la exposición laboral a ruido se distinguirán el ruido estable, el ruido fluctuante y el ruido impulsivo.	X		
71	Ruido estable es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora instantáneo inferiores o iguales a 5 dB(A) lento, durante un período de observación de 1 minuto [...]	X		
72	Las mediciones de ruido estable, ruido fluctuante y ruido impulsivo se efectuarán con un sonómetro integrador o con un dosímetro que cumpla las exigencias señaladas para los tipos 0, 1 ó 2, establecidas en las normas: IEC 651-1979, IEC 804-1985 y ANSI S. 1.4-1983.	X		

Anexo G.4.3: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
73	En la exposición a ruido estable o fluctuante se deberá medir el nivel de presión sonora continuo equivalente (NPSeq o Leq), el que se expresará en decibeles ponderados "A", con respuesta lenta, es decir, en dB(A) lento.	X		
74	La exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante deberá ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador podrá estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente superior a 85 dB(A) lento, medidos en la posición del oído del trabajador.	X		
75	Niveles de presión sonora continua equivalentes, diferentes a 85 dB(A) lento, se permitirán siempre que el tiempo de exposición a ruido del trabajador no exceda los valores indicados en la siguiente tabla [...]	X		
76	Cuando la exposición diaria a ruido está compuesta de dos o más períodos de exposición a diferentes niveles de presión sonora continuos equivalentes, deberá considerarse el efecto combinado de aquellos períodos cuyos NPSeq sean iguales o superiores a 80 dB(A) lento. En este caso deberá calcularse la dosis de ruido diaria (D), mediante la siguiente fórmula [...]	X		
77	En ningún caso se permitirá que trabajadores carentes de protección auditiva personal estén expuestos a niveles de presión sonora continuos equivalentes superiores a 115 dB(A) lento, cualquiera sea el tipo de trabajo.	X		
78	En la exposición a ruido impulsivo se deberá medir el nivel de presión sonora peak (NPS peak), expresado en decibeles ponderados "C", es decir, dB(C)Peak.	X		
79	La exposición ocupacional a ruido impulsivo deberá ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador podrá estar expuesto a un nivel de presión sonora peak superior a 95 dB(C)Peak, medidos en la posición del oído del trabajador.	X		

Anexo G.4.4: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
80	Niveles de presión sonora peak diferentes a 95 dB(C)Peak, se permitirán siempre que el tiempo de exposición a ruido del trabajador no exceda los valores indicados en la siguiente tabla [...]	X		
81	En ningún caso se permitirá que trabajadores carentes de protección auditiva personal estén expuestos a niveles de presión sonora peak superiores a 140 dB(C) peak, cualquiera sea el tipo de trabajo.	X		
82	Cuando un trabajador utilice protección auditiva personal, se entenderá que se cumple con lo dispuesto en los artículos 75 y 80 del presente reglamento si el nivel de presión sonora efectivo no sobrepasa los límites máximos permisibles establecidos en las tablas indicadas en tales artículos [...]	X		Se entrega de igual forma elementos de protección auditiva como medida preventiva
83	Para los efectos del presente reglamento se entenderá por vibración el movimiento oscilatorio de las partículas de los cuerpos sólidos.	X		
84	En la exposición a vibraciones se distinguirá la exposición segmentaria del componente mano-brazo o exposición del segmento mano-brazo y la exposición de cuerpo entero o exposición global.	X		Aplica al momento del transporte del residuo y el operario de bodega
85	En la exposición a vibraciones globales o de cuerpo entero, la aceleración vibratoria recibida por el individuo deberá ser medida en la dirección apropiada de un sistema de coordenadas ortogonales tomando como punto de referencia el corazón, considerando [...]	X		
86	Las mediciones de la exposición a vibración se deberán efectuar con un sistema de transducción triaxial, con el fin de registrar con exactitud la aceleración vibratoria generada por la fuente, en la gama de frecuencias de 1 Hz a 80 Hz [...]	X		
87	La aceleración equivalente ponderada en frecuencia (Aeq) máxima permitida para una jornada de 8 horas por cada eje de medición, será la que se indica en la siguiente tabla [...]	X		

Anexo G.4.5: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
88	Aceleraciones equivalentes ponderadas en frecuencia diferentes a las establecidas en el artículo 87 se permitirán siempre y cuando el tiempo de exposición no exceda los valores indicados en la siguiente tabla [...]	X		
89	Cuando en una medición de la exposición a vibraciones de cuerpo entero los valores de Aeq para cada eje no superan los límites establecidos en el artículo 88, se deberá evaluar el riesgo global de la exposición a través de la aceleración equivalente total ponderada en frecuencia (AeqTP). Para tales efectos sólo se considerarán los valores de Aeq similares, entendiéndose como tales los que alcancen el 60% del mayor valor medido [...]	X		
90	En la exposición segmentaria del componente mano-brazo, la aceleración originada por una herramienta de trabajo vibrátil deberá medirse en tres direcciones ortogonales, en el punto donde la vibración penetra en la mano [...]	X		
91	Las mediciones de la exposición a vibraciones se efectuarán con un transductor pequeño y de poco peso, con el fin de registrar con exactitud la aceleración vibratoria generada por la fuente, en la gama de frecuencias de 5 Hz a 1500 Hz [...]	X		
92	La aceleración equivalente máxima, medida en cualquier eje, constituirá la base para efectuar la evaluación de la exposición a vibraciones del segmento mano-brazo y no deberá sobrepasar los valores establecidos en la siguiente tabla [...]	X		
93	Si la exposición diaria a vibración en una determinada dirección comprende varias exposiciones a distintas aceleraciones equivalentes ponderadas en frecuencia, se obtendrá la aceleración total equivalente ponderada en frecuencia, a partir de la siguiente ecuación [...]	X		

Anexo G.4.6: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
94	El tiempo total de exposición (T) a una aceleración total equivalente ponderada en frecuencia ($A_{eq}(T)$), no deberá exceder los valores señalados en el artículo 92.	X		
95	Un trabajador no podrá dedicar a la operación de digitar, para uno o más empleadores, un tiempo superior a 8 horas diarias ni a 40 horas semanales, debiendo concedérsele un descanso de cinco minutos después de cada período de 20 minutos de digitación continua, durante la jornada de trabajo.		X	Especifica medidas de control para el trabajo de digitación continua
96	Para los efectos del presente reglamento, se entenderá por carga calórica ambiental el efecto de cualquier combinación de temperatura, humedad y velocidad del aire y calor radiante, que determine el índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (TGBH) [...]	X		
97	La exposición ocupacional a calor debe calcularse como exposición ponderada en el tiempo según la siguiente ecuación [...]	X		
98	Para determinar la carga de trabajo se deberá calcular el costo energético ponderado en el tiempo, considerando la tabla de Costo Energético según tipo de Trabajo, de acuerdo con la siguiente ecuación [...]	X		
99	Para los efectos del presente reglamento, se entenderá como exposición al frío las combinaciones de temperatura y velocidad del aire que logren bajar la temperatura profunda del cuerpo del trabajador a 36°C o menos, siendo 35°C admitida para una sola exposición ocasional. Se considera como temperatura ambiental crítica, al aire libre, aquella igual o menor de 10°C [...]	X		
100	A los trabajadores expuestos al frío deberá proporcionárseles ropa adecuada, la cual será no muy ajustada y fácilmente desabrocharle y sacable. La ropa exterior en contacto con el medio ambiente deber ser de material aislante.	X		

Anexo G.4.7: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
101	En los casos de peligro por exposición al frío, deberán alternarse períodos de descanso en zonas temperadas o con trabajos adecuados [...]	X		
102	Las cámaras frigoríficas deberán contar con sistemas de seguridad y de vigilancia adecuados que faciliten la salida rápida del trabajador en caso de emergencia.		X	No se cuenta con el uso de cámaras frigoríficas
103	Todo lugar de trabajo, con excepción de faenas mineras subterráneas o similares, deberá estar iluminado con luz natural o artificial que dependerá de la faena o actividad que en él se realice [...]	X		Aplica como referencia
104	La relación entre iluminación general y localizada deberá mantenerse dentro de los siguientes valores [...]	X		
105	La luminancia (brillo) que deberá tener un trabajo o tarea, según su complejidad, deberá ser la siguiente [...]	X		
106	Las relaciones de máxima luminancia (brillantez) entre zonas del campo y la tarea visuales debe ser la siguiente [...]	X		
107	Los límites permisibles para densidades de energía o densidades de potencia de radiación láser, directa o reflejada serán los valores indicados en la Tabla N°1 para exposiciones oculares directas y en la Tabla N°2 para exposición de la piel [...]		X	
108	El tiempo de exposición permitido a las microondas dependerá de la densidad de potencia recibida y expresada en mili watt por cm ² (mW/cm ²) [...]		X	
109	El límite permisible máximo para exposición ocupacional a radiaciones ultravioleta dependerá de la región del espectro de acuerdo con las siguientes tablas [...]		X	
109 A	Se consideran expuestos a radiación UV aquellos trabajadores que ejecutan labores sometidos a radiación solar directa en días comprendidos entre el 1° de septiembre y el 31 de marzo, entre las 10.00 y las 17.00 horas, y aquellos que desempeñan funciones habituales bajo radiación UV solar directa con un índice UV igual o superior a 6, en cualquier época del año [...]	X		Aplicable al momento de descarga de camiones

Anexo G.4.8: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
109 B	Los empleadores de trabajadores expuestos deben realizar la gestión del riesgo de radiación UV adoptando medidas de control adecuadas [...]	X		
109 C	Los establecimientos asistenciales públicos y privados, deberán notificar a la Autoridad Sanitaria Regional los datos sobre los casos de eritema y de quemaduras solares obtenidos a causa o con ocasión del trabajo, que detecten los médicos que en ellos se desempeñan, los cuales deben clasificarse como "Quemadura Solar" y detallar el porcentaje de superficie corporal quemada (SCQ) [...]	X		
110	Los límites de dosis individual para las personas ocupacionalmente expuestas a radiaciones ionizantes son aquellos que determina el Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radioactivas o el que lo reemplace en el futuro [...]		X	
110 A	Para efectos de los factores de riesgo de lesión musculoesquelética de extremidades superiores, las siguientes expresiones tendrán el significado que se indica [...]	X		
110 A1	El empleador deberá evaluar los factores de riesgo asociados a trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores presentes en las tareas de los puestos de trabajo de su empresa, lo que llevará a cabo conforme a las indicaciones establecidas en la Norma Técnica que dictará al efecto el Ministerio de Salud mediante decreto emitido bajo la fórmula "Por orden del Presidente de la República" [...]	X		
110 A2	Corresponde al empleador eliminar o mitigar los riesgos detectados, para lo cual aplicará un programa de control, el que elaborará utilizando para ello la metodología señalada en la Norma Técnica referida.	X		
110 A3	El empleador deberá informar a sus trabajadores sobre los factores a los que están expuestos, las medidas preventivas y los métodos correctos de trabajo pertinentes a la actividad [...]	X		

Anexo G.4.9: Título IV - De la contaminación ambiental (Continuación)

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
110 B	Las disposiciones de este punto 10 regulan el trabajo a gran altitud, en que los trabajadores son expuestos a hipobaría intermitente crónica y no se aplican al trabajo en extrema altitud [...]		X	Artículos hacen referencia a si se trabajara a gran altitud
Desde el Artículo 110 B1 al Artículo 110 B10			X	

Anexo G.5: Título V – De los límites de tolerancia biológica

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
111	Cuando una sustancia del artículo 66 registre un indicador biológico, deberá considerarse, además de los indicadores ambientales, la valoración biológica de exposición interna para evaluar la exposición real al riesgo.		X	No existe una exposición directa al residuo al solo tratarse de manejo y transporte de aceite lubricante usado, por lo tanto, no se encuentra pertinente pensar en realizar monitores biológicos (ejemplo análisis de sangre u orina)
112	Para los efectos del presente título los términos siguientes tienen el significado que se expresa: a) valoración biológica de exposición interna, b) indicador biológico c) límite de tolerancia biológica.		X	
Desde el Artículo 113 al Artículo 116			X	

Anexo G.6: Título VI – Del laboratorio nacional de referencia

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
117	El Instituto de Salud Pública de Chile tendrá el carácter de laboratorio nacional y de referencia en las materias a que se refiere los Títulos IV y V de este reglamento. Le corresponderá asimismo fijar los métodos de análisis, procedimientos de muestreo [...]		X	Responsabilidad del Instituto de Salud Pública

Anexo G.7: Título VII – Normas especiales para actividades primarias agrícolas, pecuarias y forestales a campo abierto

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
118	Las actividades primarias agrícolas, pecuarias y forestales, que se ejecuten a campo abierto, se regirán por las disposiciones del presente título [...]		X	Establece normas para actividades agrícolas, pecuarias y forestales, que se ejecuten a campo abierto
119	Para efectos del presente reglamento Se entenderá por [...]		X	
Desde el Artículo 120 al Artículo 130			X	

Anexo G.8: Título VIII – De la fiscalización y sanciones

Artículo	Descripción	Aplicabilidad		Comentarios
		SÍ	NO	
131	Las infracciones a las disposiciones el presente reglamento será sancionadas por los Servicios de Salud en cuyo territorio jurisdiccional se hayan cometido, previa instrucción del respectivo sumario, en conformidad con lo establecido en el Libro Décimo del Código Sanitario.	X		

Anexo H: Permisos ambientales sectoriales

Anexo H.1: Permisos Ambientales Sectoriales

N°	Descripción	Aplicabilidad	Comentarios
1	Permiso para el vertimiento en las aguas sometidas a jurisdicción nacional desde naves, aeronaves, artefactos navales, construcciones y obras portuarias (artículo 111 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
2	Permiso para emplazar instalaciones terrestres de recepción de mezclas oleosas, en los puertos y terminales del país (artículo 112 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
3	Permiso para la instalación de plantas de tratamiento de instalaciones terrestres de recepción de mezclas oleosas cuyas aguas tratadas sean descargadas en las aguas sometidas a la jurisdicción nacional (artículo 113 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
4	Permiso para la instalación de un terminal marítimo y de las cañerías conductoras para transporte de sustancias contaminantes o que sean susceptibles de contaminar (artículo 114 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
5	Permiso para introducir o descargar materias, energía o sustancias nocivas o peligrosas de cualquier especie a las aguas sometidas a la jurisdicción nacional (artículo 115 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
6	Permiso para realizar actividades de acuicultura (artículo 116 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
7	Autorización para realizar repoblación y siembra de especies hidrobiológicas con fines de pesca recreativa (artículo 117 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
8	Permiso para realizar actividades de acuicultura en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (artículo 118 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
9	Permiso para realizar pesca de investigación (artículo 119 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
10	Permiso para iniciar trabajos de construcción, excavación, o para desarrollar actividades que pudieran alterar el estado natural de un Santuario de la Naturaleza (artículo 120 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto

Anexo H.1.1: Permisos Ambientales Sectoriales (Continuación)

N°	Descripción	Aplicabilidad	Comentarios
11	Permiso para ejecutar labores mineras en lugares declarados parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales (artículo 121 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
12	Permiso para ejecutar labores mineras en covaderas o en lugares que hayan sido declarados de interés histórico o científico (artículo 122 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
13	Permiso para la introducción en el medio natural de especies de fauna silvestre, sea ésta del país o aclimatada, semen, embriones, huevos para incubar y larvas en regiones o áreas del territorio nacional donde no tengan presencia y puedan perturbar el equilibrio ecológico y la conservación del patrimonio ambiental (artículo 123 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
14	Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para controlar la acción de animales que causen graves perjuicios al ecosistema (artículo 124 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
15	Permiso para la ejecución de labores mineras en sitios donde se han alumbrado aguas subterráneas en terrenos particulares o en aquellos lugares cuya explotación pueda afectar un caudal o la calidad natural del agua (artículo 125 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
16	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas (artículo 126 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
17	Permiso para la corta y destrucción del Alerce (artículo 127 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
18	Permiso para la corta o explotación de araucarias vivas (artículo 128 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
19	Permiso para la corta o explotación de Queule -Gomortega keule (Mol.) Baillon-, Pitao -Pitavia punctata (Mol.)-,) [...]	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto
20	Permiso para realizar nuevas explotaciones o mayores extracciones de aguas subterráneas que las autorizadas, en zonas de prohibición que corresponden a acuíferos [...]	No aplica	El permiso ambiental sectorial no es aplicable a este proyecto

Anexo H.2: Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos

N°	Descripción	Aplicabilidad	Comentarios
1	Permiso para realizar trabajos de conservación, reparación o restauración de Monumentos Históricos; para remover objetos que formen parte o pertenezcan a un Monumento Histórico; para destruir, transformar o reparar un Monumento Histórico, o hacer construcciones en sus alrededores; o para excavar o edificar si el Monumento Histórico fuere un lugar o sitio eriazo (artículo 131 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
2	Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico (artículo 132 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
3	Permiso para hacer construcciones nuevas en una zona declarada típica o pintoresca, o para ejecutar obras de reconstrucción o de mera conservación (artículo 133 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
4	Permiso para el emplazamiento de instalaciones nucleares y radiactivas (artículo 134 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
5	Permiso para la construcción y operación de depósitos de relaves (artículo 135 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
6	Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral (artículo 136 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
7	Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera (artículo 137 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
8	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza (artículo 138 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
9	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros (artículo 139 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto

Anexo H.2.1: Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos (Continuación)

N°	Descripción	Aplicabilidad	Comentarios
10	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 (artículo 140 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
11	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de relleno sanitario (artículo 141 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
12	Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos (artículo 142 RSEIA).	Aplica	
13	Permiso para el transporte e instalaciones necesarias para la operación del sistema de transporte de residuos peligrosos (artículo 143 RSEIA).	Aplica	
14	Permiso para instalaciones de eliminación de residuos peligrosos (artículo 144 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
15	Permiso para el sitio de reciclaje de residuos peligrosos (artículo 145 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
16	Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso (artículo 146 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
17	Permiso para la recolección de huevos y crías con fines científicos o de reproducción (artículo 147 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
18	Permiso para corta de bosque nativo (artículo 148 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
19	Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal (artículo 149 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
20	Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley N° 19.300, que formen parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat (artículo 150 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
21	Permiso para la corta, destrucción o despejado de formaciones xerofíticas (artículo 151 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto

Anexo H.2.2: Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos (Continuación)

N°	Descripción	Aplicabilidad	Comentarios
22	Permiso para el manejo de bosque nativo de preservación que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país (artículo 152 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
23	Permiso para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección (artículo 153 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
24	Permiso para realizar exploraciones en terrenos públicos o privados de zonas que alimenten vegas o bofedales en las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y de Antofagasta (artículo 154 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
25	Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas (artículo 155 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
26	Permiso para efectuar modificaciones de cauce (artículo 156 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
27	Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales (artículo 157 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
28	Permiso para ejecutar obras para la recarga artificial de acuíferos (artículo 158 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
29	Permiso para extracción de ripio y arena en los cauces de los ríos y esteros (artículo 159 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto
30	Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos (artículo 160 RSEIA).	No aplica	El permiso ambiental sectorial mixto no es aplicable a este proyecto

Anexo I: CO₂ equivalente

Anexo I.1: CO₂ equivalente – CO₂

Calculadora de Equivalente de Carbono

Convierte gases de efecto invernadero a equivalente de dióxido de carbono (CO₂e) para evaluación de impacto ambiental y reportes de sostenibilidad.

Calcula el equivalente de dióxido de carbono de varios gases de efecto invernadero usando sus valores de Potencial de Calentamiento Global (GWP). Herramienta esencial para evaluaciones de impacto ambiental, cálculos de huella de carbono y reportes de sostenibilidad.

Tipo de Gas de Efecto Invernadero ? **Cantidad de Gas** ?

Unidad ? **Periodo de Tiempo (Opcional)** ?

Resultados del Equivalente de Carbono

Equivalente de CO ₂	Impacto Climático Total	Equivalente A
33.94 tCO ₂ e	6.79 tCO ₂ e	33.94 tCO ₂ e

Anexo I.2: CO₂ equivalente – CH₄

Calculadora de Equivalente de Carbono

Convierte gases de efecto invernadero a equivalente de dióxido de carbono (CO₂e) para evaluación de impacto ambiental y reportes de sostenibilidad.

Calcula el equivalente de dióxido de carbono de varios gases de efecto invernadero usando sus valores de Potencial de Calentamiento Global (GWP). Herramienta esencial para evaluaciones de impacto ambiental, cálculos de huella de carbono y reportes de sostenibilidad.

Tipo de Gas de Efecto Invernadero ? **Cantidad de Gas** ?

Unidad ? **Periodo de Tiempo (Opcional)** ?

Resultados del Equivalente de Carbono

Equivalente de CO ₂	Impacto Climático Total	Equivalente A
0.11 tCO ₂ e	0.02 tCO ₂ e	110.43 kg tCO ₂ e

Anexo I.3: CO₂ equivalente – N₂O

Calculadora de Equivalente de Carbono

Convierte gases de efecto invernadero a equivalente de dióxido de carbono (CO₂e) para evaluación de impacto ambiental y reportes de sostenibilidad.

Calcula el equivalente de dióxido de carbono de varios gases de efecto invernadero usando sus valores de Potencial de Calentamiento Global (GWP). Herramienta esencial para evaluaciones de impacto ambiental, cálculos de huella de carbono y reportes de sostenibilidad.

Tipo de Gas de Efecto Invernadero ⓘ **Cantidad de Gas** ⓘ

Óxido Nitroso (N₂O) ▾ 0,27

Unidad ⓘ **Periodo de Tiempo (Opcional)** ⓘ

Kilogramo (kg) ▾ ej., 100

Calcular **Reiniciar**

✓ **Resultados del Equivalente de Carbono**

Equivalente de CO ₂	Impacto Climático Total	Equivalente A
0.07 tCO ₂ e	0.01 tCO ₂ e	73.71 kg tCO ₂ e

Anexo J: Fichas Personal de Trabajo

Anexo J.1: Perfil de Supervisor/a general

PERFIL DEL PUESTO	
Denominación del puesto	Supervisor/a general
TRAMO DE CONTROL	
Reporta a	No aplica
Supervisa a	Supervisor/a de bodegas RESPEL Encargado/a de logística
REQUISITOS FUNDAMENTALES	
Ingeniería en Prevención de Riesgos, diplomado en Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, o campos relacionados Título universitario en Ciencias Ambientales, Ingeniería Ambiental, Biología, Química, o campo relacionado. Se valora positivamente un posgrado en Gestión Ambiental o similar.	
FUNCIONES	
Descripción general	Responsable de garantizar el cumplimiento normativo aplicable, así como de identificar y analizar potenciales peligros que puedan afectar al medio ambiente y la seguridad de los trabajadores.
Funciones principales	Desarrollar e implementar políticas y procedimientos ambientales. Gestionar permisos ambientales y asegurar el cumplimiento normativo. Supervisar la respuesta a incidentes ambientales y liderar investigaciones. Desarrollar y proponer medidas preventivas para minimizar o eliminar los riesgos identificados. Impartir formación sobre seguridad laboral y manejo de riesgo a los trabajadores.
Funciones asociadas al transporte de residuos	Fiscalizar el cumplimiento del Decreto 298 Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos. Impartir formación sobre seguridad laboral y manejo de riesgos a los trabajadores. Desarrollar programas de capacitación y concienciación que aborden tanto los aspectos ambientales como los de seguridad en el trabajo.
Funciones asociadas al almacenamiento de residuos	Analizar condiciones de almacenamiento. Elaborar procedimientos para un manejo seguro de los residuos. Desarrollar protocolos de almacenamiento y etiquetado de los residuos. Crear instructivos para el uso de Elementos de Protección Personal. Establecer procedimientos de emergencia y evacuación.

Anexo J.2: Supervisor/a de bodegas RESPEL

PERFIL DEL PUESTO	
Denominación del puesto	Supervisor/a de bodegas RESPEL
TRAMO DE CONTROL	
Reporta a	Supervisor/a general
Supervisa a	No aplica
REQUISITOS FUNDAMENTALES	
<p>Título universitario en Ingeniería Ambiental, ciencias ambientales o áreas relacionadas. Conocimiento de legislación ambiental Ingeniería en Prevención de Riesgos, diplomado en Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, o campos relacionados.</p>	
FUNCIONES	
Descripción general	<p>Responsable de asegurar que los centros de servicio de cambio de aceite lubricante cumplan con a normativa vigente. Encargado de reducir riesgos ambientales y de seguridad para los trabajadores. Desarrollar programas de capacitación para prevenir riesgos.</p>
Funciones principales	<p>Asegurar que todas las operaciones de los centros de servicio de cambio de aceite lubricante cumplan con las normativas y regulaciones ambientales. Mantener procedimientos actualizados y personal capacitado. Elaborar informes regulares sobre el desempeño ambiental. Liderar iniciativas de reducción de residuos peligrosos y no peligrosos. Supervisar la respuesta a incidentes ambientales y liderar investigaciones. Realizar jornadas de capacitación con los habitantes de la comuna</p>
Funciones asociadas al transporte de residuos	No aplica
Funciones asociadas al almacenamiento de residuos	No aplica

Anexo J.3: Perfil del Encargado/a de logística

PERFIL DEL PUESTO	
Denominación del puesto	Encargado/a de logística
TRAMO DE CONTROL	
Reporta a	Supervisor/a general
Supervisa a	Operario/a de bodega Chofer
REQUISITOS FUNDAMENTALES	
Conocimiento en planificación y control de procesos operativos. Título universitario en Ingeniería Industrial, Administración de Empresas, o campo relacionado. Se valora positivamente un posgrado en Gestión Ambiental o similar. Certificaciones relevantes en gestión de operaciones	
FUNCIONES	
Descripción general	Supervisar y coordinar las operaciones diarias del centro de almacenamiento de residuos para asegurar la eficiencia y cumplimiento de los procedimientos.
Funciones principales	Supervisar la implementación y mantenimiento del control de las distintas operaciones.
Funciones asociadas al transporte de residuos	Coordinar horarios de salida de vehículos. Generar bitácoras de salida de vehículos. Gestión de personal.
Funciones asociadas al almacenamiento de residuos	Gestión de recepción y almacenamiento. Planificación y optimización de espacios. Gestión de personal.

Anexo J.4: Perfil del Operario/a de bodega

PERFIL DEL PUESTO	
Denominación del puesto	Operario/a de bodega
TRAMO DE CONTROL	
Reporta a	Supervisor/a general
Supervisa a	No aplica
REQUISITOS FUNDAMENTALES	
Conocimiento en planificación y control de procesos operativos.	
FUNCIONES	
Descripción general	Persona encargada de supervisar el movimiento de los residuos dentro de la estación de transferencia, desde que se descargan hasta que se cargan nuevamente para su envío a disposición final.
Funciones asociadas al transporte de residuos	No aplica
Funciones asociadas al almacenamiento de residuos	Manipulación y movimiento de los residuos y registro de actividades operativas. Apoyo en descarga de vehículo de transporte del residuo. Acomodar los residuos en los rack metálicos e inspección de contenedores Etiquetado del residuo.

Anexo J.5: Perfil del Chofer

PERFIL DEL PUESTO	
Denominación del puesto	Chofer
TRAMO DE CONTROL	
Reporta a	Encargado/a de logística
Supervisa a	Auxiliar
REQUISITOS FUNDAMENTALES	
Persona capacitada en el transporte de residuos peligrosos. Licencia de conducir Clase A4.	
FUNCIONES	
Descripción general	Realizar el transporte de los residuos cuando sea necesario y cumplir con las responsabilidades asociadas a las normativas de transporte de residuos peligrosos.
Funciones asociadas al transporte de residuos	Atender el retiro de los residuos. Manejo de documentación pertinente. Medida de respuesta ante accidentes viales. Manejo de equipos de emergencia.
Funciones asociadas al almacenamiento de residuos	Apoyo en la descarga de vehículo de transporte de residuos.

Anexo J.6: Perfil del Auxiliar

PERFIL DEL PUESTO	
Denominación del puesto	Auxiliar
TRAMO DE CONTROL	
Reporta a	Chofer
Supervisa a	No aplica
REQUISITOS FUNDAMENTALES	
Persona capacitada en el transporte de residuos peligrosos.	
FUNCIONES	
Descripción general	Apoyo directo del chofer en el momento del traslado de residuos.
Funciones asociadas al transporte de residuos	Carga del vehículo de transporte de residuos. Manejo de equipos de emergencia.
Funciones asociadas al almacenamiento de residuos	Apoyo en la descarga de vehículo de transporte de residuos.

Anexo K: Costeo

Anexo K.1 : Costeo anual desde el año 0 al año 5, expresado en valores UF

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	4.525,26					
R-01						
R-02						
R-03						
R-04						
R-05						
R-06						
R-07						6,08
R-08						2,94
R-09						
R-10						
R-11						
R-12						
R-13				2,58		
R-14						
R-15						
Operación		2.491,73	2.491,73	2.491,73	2.491,73	2.491,73
Mantenimiento		452,35	452,35	452,35	452,35	452,35
TOTAL [UF]	4.525,26	2.944,08	2.944,08	2.946,66	2.944,08	2.953,10

Anexo K.2 : Costeo anual desde el año 6 al año 11, expresado en valores UF

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
Inversión						
R-01						
R-02						
R-03						
R-04						
R-05		832,86				
R-06						
R-07					6,08	
R-08					2,94	
R-09	30,36					
R-10	346,32					
R-11	680,71					
R-12	5,87					
R-13	2,58			2,58		
R-14						
R-15						
Operación	2.491,73	2.491,73	2.491,73	2.491,73	2.491,73	2.491,73
Mantenición	452,35	452,35	452,35	452,35	452,35	452,35
TOTAL [UF]	4.009,92	3.776,94	2.944,08	2.946,66	3.042,17	2.944,08

Anexo K.3 : Costeo anual desde el año 12 al año 17, expresado en valores UF

	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17
Inversión						
R-01						
R-02						
R-03				27,06		
R-04				146,89		
R-05			832,86			
R-06				506,3		
R-07				6,08		
R-08				2,94		
R-09	30,36					
R-10	346,32					
R-11	680,71					
R-12	5,87					
R-13	2,58			2,58		
R-14						
R-15						
Operación	2.491,73	2.491,73	2.491,73	2.491,73	2.491,73	2.491,73
Mantenición	452,35	452,35	452,35	452,35	452,35	452,35
TOTAL [UF]	4.009,92	2.944,08	3.776,94	3.635,93	2.944,08	2.944,08

Anexo K.4 : Costeo anual desde el año 18 al año 20, expresado en valores UF

	Año 18	Año 19	Año 20
Inversión			
R-01			471,07
R-02			744,9
R-03			
R-04			
R-05			
R-06			
R-07			6,08
R-08			2,94
R-09	30,36		
R-10	346,32		
R-11	680,71		
R-12	5,87		
R-13	2,58		
R-14			13,12
R-15			75,95
Operación	2.491,73	2.491,73	2.491,73
Mantenición	452,35	452,35	452,35
TOTAL [UF]	4.009,92	2.944,08	4.258,14