

UCH-FC
Q. Ambiental
A663
C.2



FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS. EMPRESA QUIMETAL INDUSTRIAL
S.A PLANTA LONQUÉN”**

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de:

Químico Ambiental

Karen Rosario Aravena González



Director de Seminario de Título: Sr. Gerardo Pinto
Profesor Patrocinante: Mag. Julio Hidalgo

Junio de 2010
Santiago - Chile



INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TÍTULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por el o (la) candidato (a):

KAREN ROSARIO ARAVENA GONZÁLEZ

“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS. EMPRESA QUIMETAL INDUSTRIAL S.A
PLANTA LONQUÉN”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Químico Ambiental

COMISIÓN DE EVALUACIÓN

Sr. Gerardo Pinto
Director Seminario de Título

Una firma manuscrita en tinta azul sobre una línea horizontal.

Mag. Julio Hidalgo
Profesor Patrocinante

pp. Hidalgo

Una firma manuscrita en tinta azul sobre una línea horizontal.Un sello circular con el texto "FACULTAD DE CIENCIAS", "BIBLIOTECA CENTRAL" y "U. DE CHILE" alrededor del borde.

M. Cs. Ximena Molina
Corrector

Una firma manuscrita en tinta azul sobre una línea horizontal.

Dra. Isel Cortés Nodarse
Corrector

Santiago de Chile, Junio de 2010



Nací el 4 de noviembre de 1984, desde pequeña me han gustado las cosas prácticas y claras. Por esta razón siempre he tenido una gran inclinación por las ciencias, en especial la química y biología.

Siempre he pensado que por medio de la ciencia podemos encontrar respuestas y soluciones a todo tipo de problemas e interrogantes, incluso puede ser una gran herramienta para poder llevar una vida mejor.

En la Química Ambiental, encontré la carrera que entrega dichas herramientas para poder contribuir al desarrollo de manera adecuada y responsable, considerando que no nos desarrollamos como seres individuales, si no que estamos insertos en un ambiente dinámico que se ve afectado por nuestro desarrollo. Una de las consecuencias de nuestras actividades es la cantidad de residuos que generamos a diario.

En base a lo anterior, el presente seminario de título, pretende ser una contribución a la gestión de residuos dentro de la actividad de una empresa, entregando los lineamientos básicos para el adecuado manejo de estos.

Karen Aravena González



Hoy es el día más hermoso de nuestra vida, querido Sancho,
Los obstáculos más grandes, nuestras propias indecisiones;
Nuestro enemigo más fuerte, el miedo al poderoso y a nosotros mismos;
La cosa más fácil, equivocarnos;
La más destructiva, la mentira y el egoísmo;
La peor derrota, el desaliento;
Los defectos más peligrosos, la soberbia y el rencor;
Las sensaciones más gratas, la buena conciencia, el esfuerzo para ser mejores sin ser perfectos,
Y sobre todo la disposición para hacer el bien y combatir la injusticia donde quiera que esté.



AGRADECIMIENTOS

Primero que todo agradecer a mi familia; a mis Padres que han sido el pilar de este gran camino, los que me han dado las herramientas, el Amor y la dedicación para llegar hasta aquí.

A mis hermanos, quienes han sido un ejemplo para mí, compañía y entrega de amor y apoyo constante.

A mis sobrinos, en los que veo la inocencia de la vida y sus ganas de empezar a vivir. A mi sobrinita que comienza esta gran travesía.

A mis cuñadas (Any y Claudia), las que han estado incondicionalmente cada vez que lo he necesitado.

Tíos y Primos (en especial a mi prima Ely y Fran, que han sido aporte importante en esto), que han sido testigos de cada uno de los momentos y me han apoyado en mis penas y celebrado mis triunfos.

A mis amigos en general, sobre todo a aquellos que vivieron el día a día conmigo, con los que compartí experiencias de vida, tristezas y alegrías; Susana, Pancho, Jorge, Maty, Tamara.

A mi querido Maury, quien me ha acompañado y animado en este aprendizaje... gracias por ser el mejor compañero, por haberme acompañado desde el principio hasta siempre.

A los profesores, que pusieron su dedicación, cariño y conocimiento, con el fin de hacernos mejores personas. En especial para aquellos incondicionales.

A mi querida Universidad, que me refugio día a día, mi segundo hogar. Que me enseñó que bajo sus filas se hacen los mejores.

Por último a la Gran Familia Quimetal, quienes me recibieron y acogieron como parte de ellos, junto a los que descubrí todo lo que somos capaces de hacer. En especial a Gerardo que me aguantó y guió todos estos meses. Al Personal de la Planta Wolman (Jaime, Anibal, Segundo, Eulogio), quienes llevaron a la realidad este gran proyecto.

No puedo dejar de mencionar al departamento de informática y a don; Oscar Labraña, Alejandro Gutiérrez, Sergio Montero, Jorge González, Henock Reyes, quienes me ayudaron cada vez que lo necesité y a mis amigos Ingrid, Erick y Rodrigo.



ÍNDICE DE CONTENIDO

I INTRODUCCIÓN	-----	1
Objetivos	-----	7
II MATERIALES Y MÉTODOS	-----	9
III RESULTADOS	-----	13
1. Unidades Generadoras de Residuos	-----	14
1.1.1 Planta Wolman	-----	15
1.1.2 Proceso Acoidal	-----	17
1.1.3 Planta Envasadora de SO ₂	-----	20
1.1.4 Planta Oxiclورو de Cobre	-----	22
1.1.5 Proceso Molibdato de Sodio	-----	25
1.1.6 Planta Preserva Uva	-----	27
1.1.7 Planta RIL	-----	29
1.1.8 Proceso Antiblu CC	-----	31
1.1.9 Proceso Hidróxido de Cobre	-----	32
1.2.0 Bodega Central	-----	34
1.2.1 Bodega de Cobre	-----	35
1.2.2 Mantención	-----	36
1.2.3 Laboratorio e Investigación y Desarrollo	-----	38



1.2.4 Administración -----	39
2. Características de Peligrosidad y Estimación de la tasa de Generación -----	46
2.1 Características de Peligrosidad -----	46
2.2 Estimación de la Tasa de Generación -----	60
3. Alternativas de Minimización -----	62
3.1.1 Residuos Peligrosos -----	64
3.1.2 Información / Capacitación -----	64
3.1.3 Segregación -----	65
3.1.4 Envases -----	66
3.1.5 Residuos Generados del Control de la Contaminación -----	67
3.2 Residuos No Peligrosos -----	68
3.2.1 Segregación -----	68
3.2.2 Información / Capacitación -----	69
3.2.3 Residuos Plásticos -----	70
3.2.4 Otros -----	70
4. Procedimiento Interno para Recoger, Transportar, Embalar, Etiquetar y Almacenar -----	71
4.1 Embalar / Etiquetar -----	72
4.2 Transporte Interno -----	74
4.3 Transporte Externo -----	75
4.4 Almacenamiento : Bodega de Residuos Peligrosos -----	77



5. Definición del Perfil Profesional o Técnico del Responsable de la Creación y Operación del Plan -----	78
5.1 Perfil Propuesto para el Profesional Responsable del Plan -----	78
5.2 Perfil Propuesto para el Personal Operativo del Plan -----	79
5.3 Otras Responsabilidades -----	80
6. Hojas de Datos de Seguridad (HDS) y Hojas de Datos de Seguridad para el Transporte (HDST) -----	81
7. Equipos, Rutas y Señalizaciones Utilizadas en el Manejo Interno de Residuos- -----	82
7.1 Rutas de Acceso y Tránsito -----	82
7.2 Equipos utilizados en el Manejo de Residuos al Interior de la Planta -----	82
7.3 Señalizaciones -----	83
8. Capacitación del Personal Relacionado al Manejo de Residuos -----	84
8.1 Capacitación a Supervisores -----	84
8.2 Capacitación al Personal Operativo de la Empresa y Empresas Externas -----	85
9. Plan de Contingencia -----	86
9.1 Identificación y Ubicación del Personal que Atenderá las Emergencias -----	87
9.2 Plan de Prevención -----	88
10. Identificación de los Procesos de Eliminación -----	90
11. Sistema de Registro de Residuos -----	91
IV DISCUSIÓN -----	92
V CONCLUSIONES -----	98
VI REFERENCIAS -----	102



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	: Caracterización Química y Clasificación de Riesgos. Planta Wolman -----	111
Anexo 2	: Rutina Interna para la Identificación de Residuos -----	116
Anexo 3	: Hojas de Datos de Seguridad para Transporte. Planta Wolman -----	118
Anexo 4	: Rutas -----	123
Anexo 5	: Procedimiento para el Control de Incendios -----	131
Anexo 6	: Procedimiento para el Control de Derrames -----	133
Anexo 7	: Registros Correspondientes al Manejo de Residuos -----	135
Anexo 8	: Instructivo Planta Wolman -----	140
Anexo 9	: 1º Campaña de Medio Ambiente -----	156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	: Residuos Generados por Sección -----	40
	: Características de Peligrosidad de acuerdo a la Clasificación establecida DS N° 148/03 -----	49
Tabla 2	: Tasa Estimada de Generación de Residuos -----	60
Tabla 3	: Procesos de Eliminación -----	90



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	: Tipos de Residuos -----	2
Figura 2	: Contenidos mínimos de un plan de manejo de residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en el D.S N° 148/03 -----	6
Figura 3	: Unidades Generadoras -----	14
Figura 4	: Proceso de Fabricación de Wolman -----	16
Figura 5	: Proceso de Fabricación de Acoidal -----	19
Figura 6	: Proceso Envasado de SO ₂ -----	21
Figura 7	: Proceso de Fabricación de Oxiclورو de Cobre -----	24
Figura 8	: Proceso de Fabricación de Molibdato de Sodio -----	26
Figura 9	: Proceso Línea Preserva Uva -----	28
Figura 10	: Proceso Planta RIL -----	30
Figura 11	: Proceso de Fabricación de Antiblu CC -----	31
Figura 12	: Proceso de Fabricación de Hidróxido de Cobre -----	33
Figura 13	: Diagrama de Bloques Bodega Central -----	34
Figura 14	: Diagrama de Bloques Bodega de Cobre -----	35
Figura 15	: Diagrama de Bloques Mantenición -----	37
Figura 16	: Diagrama de Bloques Laboratorio e Investigación y Desarrollo -----	38
Figura 17	: Diagrama de Bloques de Administración -----	39
Figura 18	: Esquema de Clasificación en base a DS N° 148/03 -----	48
Figura 19	: Priorización de Opciones de Gestión Según Estrategia Jerarquizada	63
Figura 20	: Etiqueta Propuesta para Residuos -----	73

LISTA DE ABREVIATURAS

DS	Decreto Supremo
HDS	Hoja de Datos de Seguridad
HDST	Hoja de Datos de Seguridad para Transporte
RPW	Residuo Peligroso Generado por la Planta Wolman
RPA	Residuo Peligroso Generado por el Proceso Acoidal
RD	Residuo Generado por la Planta Envasadora de Dióxido de Azufre
RPD	Residuos Peligroso Generado por la Planta Dióxido de Azufre
R?D	Residuo No clasificado. Generado por la Planta Dióxido de Azufre
RPO	Residuo Peligroso Generado por la Planta Oxicloruro de Cobre
RPMo	Residuo Peligroso Generado por el Proceso Molibdato de Sodio
RU	Residuo No Peligroso Generado por la Planta Preserva Uva
RPU	Residuo Peligroso Generado por la Planta Preserva Uva
RPR	Residuo Peligroso Generado por la Planta RIL
RPH	Residuo Peligroso Generado por Proceso Hidróxido de Cobre
RPT	Residuo Peligroso Generado por el Proceso Antiblu CC
RB	Residuo No Peligroso Generado por Bodega Central
RPB	Residuo Peligroso Generado por Bodega Central
RC	Residuo No Peligroso Generado por Bodega de Cobre
RPC	Residuo Peligroso Generado por Bodega de Cobre
RPM	Residuo Peligroso Generado por Mantención
RM	Residuo No Peligroso Generado por Mantención

- RPL Residuo Peligroso Generado por Laboratorio e Investigación y
Desarrollo
- RL Residuo No Peligroso Generado por Laboratorio e Investigación y
Desarrollo
- RAD Residuo No Peligroso Generado por Administración
- RPAD Residuo Peligroso Generado por Administración

RESUMEN

Quimetal Industrial S.A. es una destacada empresa chilena dedicada a la elaboración de compuestos inorgánicos fabricados en base a cobre, azufre, molibdeno, magnesio y aluminio. Estos son comercializados tanto para usos industriales como silvoagropecuarios.

La empresa cuenta con más de 60 años de experiencia en la elaboración de productos químicos, por lo que ha desarrollado una amplia y completa gama de productos que se ajustan a los más variados requerimientos, tanto de industrias nacionales como internacionales.

Los residuos generados en el proceso de producción pueden ser peligrosos, si presentan alguna de las siguientes características: toxicidad, corrosividad, inflamabilidad, reactividad, y/o explosividad. Aquellos residuos que presenten una o más de estas características, deben ser manipulados de acuerdo a lo establecido por el Decreto Supremo N° 148/03.

La obligatoriedad de contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, también está establecida en el Decreto Supremo N° 148/03, el que estipula que es obligatorio, para aquellas empresas o actividades que en el plazo de una año den origen a 12 Kg de residuos tóxicos agudos o 12 toneladas de de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad. En el caso de Quimetal Industrial. Planta Lonquén la tasa de generación de residuos peligrosos se encuentra por debajo de la impuesta por el Decreto Supremo N° 148/03. Sin embargo la brecha que separa ambos valores es estrecha, por lo que la empresa ha decidido crear e implementar un Plan de Manejo de residuos.

El presente seminario de título busca identificar los residuos generados, clasificarlos y proponer un plan de manejo de los mismos, con el fin de cumplir a cabalidad los requerimientos legales (establecidos en las normas relacionadas al almacenamiento, transporte, etc) y enfrentar el peligro creciente que representan los residuos que caen dentro de la clasificación de peligrosos. Por otra parte propone alternativas de gestión para residuos peligrosos, industriales y domiciliarios.

Debido a la gran demanda del mercado y a las características de los residuos generados, la empresa debe cumplir con una serie de exigencias impuestas por la legislación del país, con el fin de garantizar un manejo adecuado que resguarde la salud de las personas y el medio ambiente.

En relación al plan de manejo se separó la empresa en 15 unidades generadoras de residuos, en los que se identificaron tres grandes categorías; residuos peligrosos, industriales y domiciliarios. En base a esta clasificación se creó un plan de manejo, el que describe su adecuada manipulación desde que se generan hasta que se eliminan. Este permite un apropiado control y seguimiento de los residuos, dentro del marco legal vigente, asegurando el buen desarrollo de la actividad económica de la empresa y entregando un respaldo de confianza a la comunidad.

ABSTRACT

Quimetal Industrial S.A. is an outstanding enterprise. A Chilean company dedicated to manufacturing inorganic compounds manufactured using copper, sulphur, molybdenum, magnesium and aluminium. These products are marketed for use in the industrial and agro forestry sectors

The enterprise has more than 60 years of experience in the manufacture of chemical products, due to this reason it has developed a wide and comprehensive range of products that meet the requirements of a wide range of customers in both domestic and foreign markets.

Wastes generated in production processes can prove to be hazardous. Any waste by product generated in production processes that displays some or any of the following must be handled according to the Decreto Supremo N° 148/03 which regulates the handling of hazardous/ dangerous waste: Toxicity, Corrosiveness, Flammability, Reactivity and Explosiveness.

Decreto Supremo Nro.148/03 defines the limits of waste generation by manufacturers within a one year period above which the Decreto Supremo Nro.148/03 regulates how waste is managed (these limits are: 12 kilograms of extremely hazardous toxic waste or 12 tons of hazardous / dangerous waste that display any of characteristic / properties detailed in the Decreto). When a manufacturer produces waste above these limits, all waste must be handled according to what is specified in the Decreto Supremo Nro.148/03.

The rate of which hazardous waste that is being generated by Quimetal Industrial at the Planta Loquen is currently below those detailed in the Decreto Supremo Nro.148/03.

However ,the gap between both values is narrowing, as such the company has decided to develop and implement a Waste Management Plan.

This seminar of title seeks to identify and classify waste generated and develop a management plan for the same with a view to meet all regulatory requirements and to deal with the growing danger of waste which is classified as hazardous. In addition to aforementioned, propose alternatives for the management of industrial and domestic waste.

Due to the high market demand and the characteristics of the waste generated, the company must meet the requirements as stated in the legislation of the country, with the objective of ensuring adequate management that protects people's health and the environment.

With regard to the management plan , the company was divided into 15 waste generating units within which were three large categories are indentified; hazardous waste, industrials and domestic. Based on this classification a management plan was created, which describes the proper handling of waste from generation to disposal

This allows proper control and tracking of waste within the requirements of the existing legal framework, ensuring the good development of the economic activities of the enterprise and providing a tangible element of confidence in the community.

I INTRODUCCIÓN

El crecimiento que ha experimentado la actividad económica, conduce al aumento de la generación de residuos, lo que a su vez acrecienta los riesgos que amenazan la salud de la población y el medio ambiente.

En la actualidad esto representa un problema importante por lo que se ha hecho necesario crear e implementar normativas que regulen esta situación.

En relación al marco legal relacionado con el manejo de residuos, este ha experimentado un crecimiento y mejora a lo largo del tiempo.

Con respecto manejo de residuos industriales sólidos (RIS) se observa en el año 1990 la falta de una normativa e infraestructura para el control y buena disposición de estos, lo que generaba problemas como el uso de vertederos clandestinos, carencias en las alternativas disposición, uso de vertederos municipales para RIS y denuncias por parte de la comunidad debido a la disposición ilegal de estos.

En respuesta a lo anterior, en el año 1992 se fijaron responsabilidades para los generadores de RIS en el territorio nacional (Decreto Supremo N° 745/93). Además por medio de la Resolución 5.081 del año 1993, se estableció la declaración y seguimiento de estos, en la Región Metropolitana.

Posteriormente en el año 1999, se modificó el DS N° 745/93 mediante el DS N° 594/03 “Establece condiciones sanitarias y ambientales básicas en lugares de trabajo”, el que estableció Autorización Sanitaria para Generadores, Transportistas y Destinatario de RIS.

En 1994 se dictó la Ley 19.300 Ley de Bases del Medio Ambiente que establece el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante la cual es posible estudiar iniciativas productivas y de servicios con importantes requisitos en pro del medioambiente.

Es importante mencionar que en el año 1997, SESMA respalda iniciativas relacionadas a tratar, disponer y reciclar todo tipo de RIS, realizando gestión y fiscalización.

Por otra parte en 1999 se implementó la Política de Producción Limpia.

Finalmente en el año 2004 se dictó el DS N° 148/03 “Sobre el Manejo de Residuos Peligrosos”. El que entró en vigencia el 16 de Junio del 2005.

En el presente Seminario de Titulo, se desarrolla el tema de la generación y manejo de residuos generados por la Empresa Quimetal Industrial S.A, en particular la Planta Lonquén.

El proceso productivo que se lleva a cabo en la Planta, genera una gran cantidad de residuos, entre los que se distinguen tres grandes categorías: domiciliarios, industriales y peligrosos.

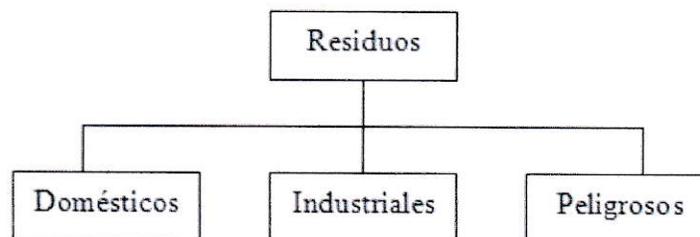


Figura 1: Tipos de Residuos.

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

Los residuos domiciliarios son aquellos generados en casinos, oficinas, servicios higiénicos.

En cuanto a los residuos industriales estos son sólidos o líquidos, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos.

Por último se entiende por peligrosos a todo residuo o mezcla de residuos que 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 algunas de las características señaladas en el artículo 11 del DS N° 148/03 (toxicidad aguda, crónica, inflamabilidad, corrosividad o reactividad).

Debido a las características de los residuos peligrosos, su inadecuada manipulación puede causar diversos daños a la salud de los trabajadores. La exposición estas sustancias puede causar intoxicaciones, heridas y quemaduras. Las intoxicaciones pueden ser causadas por la absorción de químicos a través de la piel, mucosas, por inhalación o ingestión. Las heridas pueden ser provocadas por contacto con la piel, los ojos o las membranas mucosas.

En cuanto al medio ambiente, las sustancias peligrosas representan una fuente de contaminación, si entran en contacto con el suelo, atmósfera y/o fuentes de agua, causando grandes daños en la flora y fauna.

Debido a lo anterior se deduce que un inadecuado manejo de los residuos, en cualquiera de sus etapas, puede provocar impactos desfavorables tanto para la salud de la población como el medio ambiente.

De acuerdo a lo establecido en el DS N° 148/03, un plan de manejo de residuos peligrosos debe incluir al menos la siguiente información:

- Descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos de materiales e identificación de los puntos en que se generan residuos peligrosos.
- Identificación de las características de peligrosidad de los residuos generados y estimación de la cantidad anual de cada uno de ellos.
- Análisis de alternativas de minimización de la generación de residuos peligrosos y justificación de la medida seleccionada.
- Detalle de los procedimientos internos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos.
- Definición del perfil del profesional o técnico responsable de la ejecución del Plan, así como, del personal encargado de operarlo.
- Definición de los equipos, rutas y señalizaciones que deberán emplearse para el manejo interno de los residuos peligrosos.
- Hojas de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos para los diferentes tipos de residuos peligrosos generados en la instalación.
- Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan residuos peligrosos.
- Plan de Contingencias.
- Identificación de los procesos de eliminación a los que serán sometidos los residuos peligrosos, explicitando los flujos y procesos de reciclaje y/o reuso.

- Sistema de registro de los residuos peligrosos generados por la instalación o actividad y en donde al menos se consigne:
 - Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos generados diariamente,
 - Cantidad en peso y/o volumen e identificación de la características de peligrosidad de los residuos peligrosos que ingresen o egresen del sitio de almacenamiento,
 - Cantidad en peso y/o volumen e identificación de la características de peligrosidad de los residuos peligrosos reusados y/o reciclados y los procesos correspondientes.
 - Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos enviados a terceros para su eliminación.

A continuación se presenta un esquema resumen de los requerimientos establecidos en el D.S N° 148/03 (Figura 2).

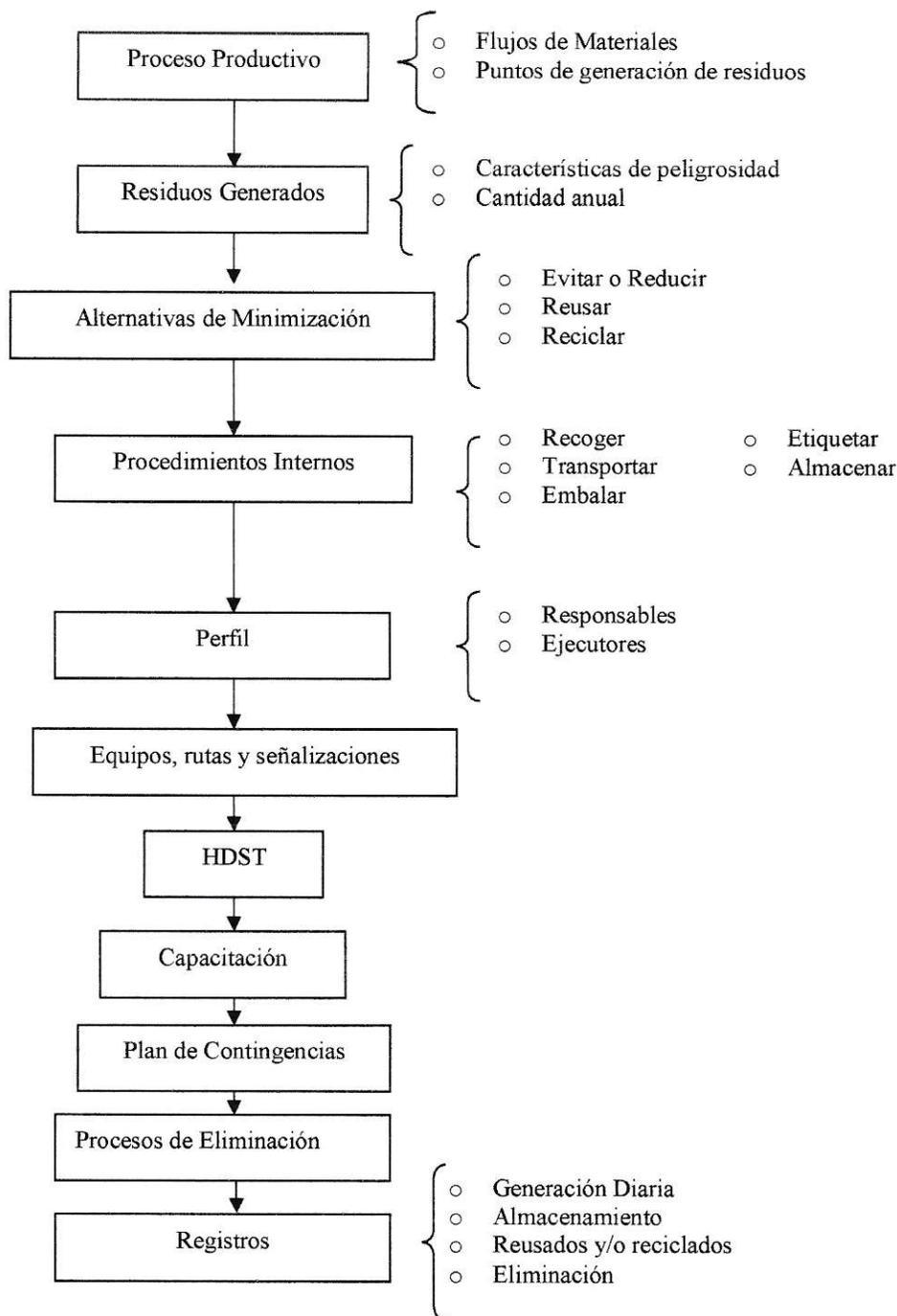


Figura 2: Contenidos mínimos de un plan de manejo de residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en el D.S N° 148/03.

Fuente: Información D.S N° 148/03. Diseño propio.

Debido a que los puntos anteriormente mencionados abarcan cada una de las etapas correspondientes a un plan de manejo de residuos peligrosos, estas serán adecuadas y puestas en práctica para el manejo de residuos de los tres tipos de residuos identificados: domiciliarios, industriales y peligrosos.

Este Seminario de Título representa el compromiso y aporte de Quimetal Industrial S.A a la labor del Estado de Chile, organismo que tiene el deber de velar por la salud de las personas y su derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.

Objetivo General

- Desarrollar un plan para el adecuado manejo de los residuos generados por el proceso productivo y administrativo de la Empresa Quimetal Industrial S.A. Planta Lonquén. En el marco de la normativa nacional vigente.

Objetivos Específicos

- Describir las actividades de la Empresa, los flujos de materiales y los puntos de generación de residuos.
- Identificar las características de peligrosidad de los residuos generados y estimar la cantidad anual generada.
- Analizar alternativas de minimización.
- Detallar los procedimientos internos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos.

- Definir el perfil del profesional responsable de la ejecución y del personal encargado de operar el Plan.
- Definir equipos, rutas y señalizaciones para el manejo interno de los residuos.
- Crear Hojas de Datos de Seguridad para el Transporte de residuos peligrosos.
- Establecer el contenido de las capacitaciones que recibirá el personal relacionado con el Plan.
- Crear Plan de Contingencias.
- Identificar los procesos de eliminación de los residuos.
- Crear un sistema de registro para generación de residuos, almacenamiento y medidas de minimización.

II MATERIALES Y MÉTODOS

Los pasos a seguir para la confección del Plan de Manejo de Residuos, fueron los siguientes.

1. Identificación de la Planta

Consistió en un estudio general de la planta, con el fin de identificar su estructura orgánica y comprender su funcionamiento.

2. Identificación de los procesos productivos

Una vez conocidas las dependencias de la planta, se realizó un estudio de cada uno de los procesos productivos, con el fin de conocer las materias primas utilizadas, los flujos de materiales, procesos unitarios involucrados, etc.

3. Unidades generadoras y puntos de generación de residuos.

Conocidos cada uno de los procesos productivos, se segregó la planta en 15 unidades generadoras de residuos, las que incluyen todas las actividades que se llevan a cabo diariamente (producción, mantención, casino, etc). En cada una de estas secciones fueron identificados los puntos de generación de residuos, para posteriormente clasificarlos en tres grandes categorías: peligrosos, industriales y domiciliarios.

4. Características de peligrosidad y Cantidad estimada de generación de residuos.

La peligrosidad de los residuos fue determinada mediante los parámetros de clasificación impuestos por el DS N° 148/03. Para esto se fabricó una tabla con todos los criterios de clasificación, esta además permite exhibir claramente los resultados obtenidos.

En lo que respecta a residuos peligrosos, el DS N° 148/03 establece que las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o más de 12 toneladas de residuos peligrosos deberán contar con un Plan de Manejo de residuos presentado ante la Autoridad Sanitaria.

Esta estimación se basó en una proyección de la cantidad de materias primas utilizadas en los procesos. Para esto se recopiló información de la producción anual de la empresa, posteriormente y en base a la composición de los productos, se estimó la cantidad de materia prima utilizada. Con esta última información se calculó la cantidad de envases y material de embalaje generado.

En relación a los residuos industriales y domiciliarios, también es de suma importancia estimar su tasa de generación, puesto que esta es un factor importante a la hora de considerar evitar o reducir, reusar y/o reciclar.

5. Propuesta de alternativas de minimización

En conocimiento del proceso productivo, las características y la tasa de generación de los residuos, se propusieron medidas de minimización. Es importante mencionar que

para proponer dichas medidas es necesario conocer el proceso productivo así como también observar las prácticas laborales.

6. Procedimiento interno.

Se establecieron, de acuerdo a la normativa aplicable (D.S N° 148/03, D.S N° 594/03, NCh 1411/78, NCh 2245/03, entre otras) y a las características de la planta, los procedimientos adecuados para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos.

7. Perfil

Para el buen funcionamiento del Plan se estableció un perfil de responsabilidades y funciones. Estas apuntan directamente a los trabajadores cuya función se relaciona con la generación y/o manejo de residuos. Además es necesario establecer las responsabilidades de las personas que participan en dicho plan.

8. Equipos, rutas, señalizaciones.

Fue necesario establecer los equipos para el transporte de residuos dentro de la planta, para esto se consideró la disponibilidad de equipos de la empresa y las características del residuo a transportar.

En cuanto a las rutas, estas fueron trazadas en relación a la actividad de la empresa, considerando caminos que no representen riesgos, que estén en buen estado y que permitan el fácil acceso y manipulación de los residuos.

Las señalizaciones utilizadas se designaron de acuerdo a lo establecido por la NCh 2190/03, en el caso de que el residuo deba ser transportado fuera de la Planta y la NCh 1411/78 cuando los residuos son almacenados.

9. Hojas de Datos de Seguridad (HDS) y Hojas de Datos de Seguridad para Transporte (HDST).

Se confeccionaron HDS y HDST para los residuos clasificados como peligrosos. Los contenidos y disposición de los temas presentes en estas se detallan en la NCh 2245/03.

10. Capacitación.

Se establecieron los contenidos de las capacitaciones que debe recibir el personal involucrado con el manejo de residuos. Para esto se crearon diferentes programas de capacitación, cuyos contenidos se basaron en la relación del trabajador con el plan.

11. Plan de Contingencias.

Se creó un plan de contingencias, el que tiene por objetivo establecer los lineamientos a seguir frente a cualquier emergencia relacionada con la manipulación de residuos.

12. Registros

Se creó un sistema de hojas de registro de residuos, estas deben incluir información de la cantidad generada, el proceso que le dio origen, características del residuo, entre otros.

III RESULTADOS

En primera instancia se realizó un estudio general de la estructura orgánica de la planta, con ella fue posible establecer los diferentes cargos y responsabilidades que desempeñan los empleados. Esto es de suma importancia a la hora de identificar las fuentes de información. Una vez establecidos los cargos, se realizaron reuniones administrativas con el fin de obtener información, crear propuestas y establecer las posibilidades reales de llevar a cabo la creación del Plan.

Posteriormente se identificaron los diferentes focos de generación de residuos y se estableció una segmentación de la planta, dividiéndola en 15 unidades generadoras, las que se presentan a continuación.

1. Unidades Generadoras

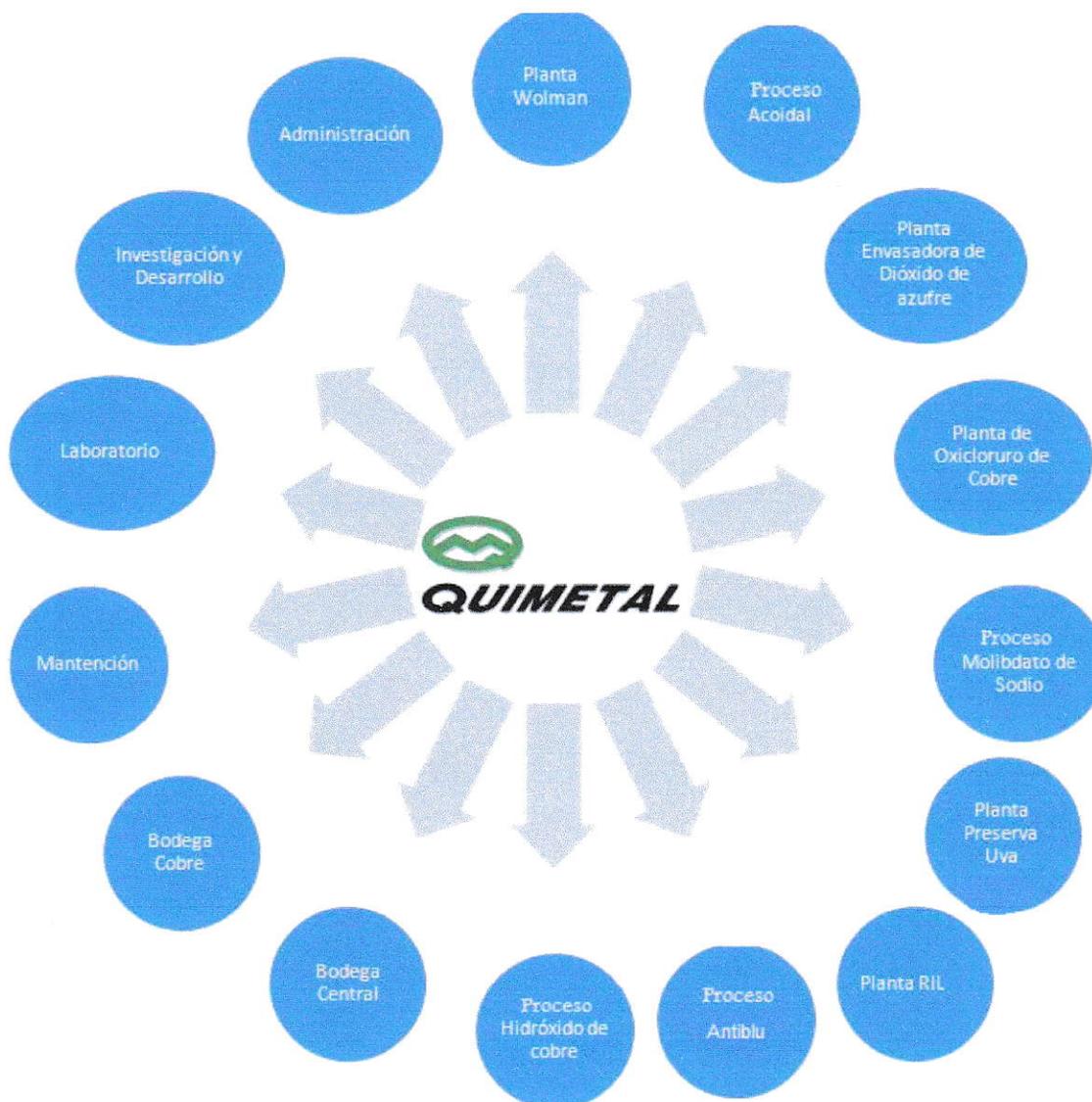


Figura 3: Unidades Generadoras de Residuos

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

Estas fueron establecidas en base a los procesos productivos y a las actividades diarias de funcionamiento de la Planta. Una vez determinadas dichas unidades, es necesario describir cada una de ellas. Para lo que se confeccionaron diagramas de bloques de cada

una de las secciones presentes en la empresa. Dichos diagramas (figura 3 – 17), tienen por objetivo dar una mirada general del proceso, identificar los procesos unitarios involucrados y los focos generadores de residuos.

1.1.1 Planta Wolman

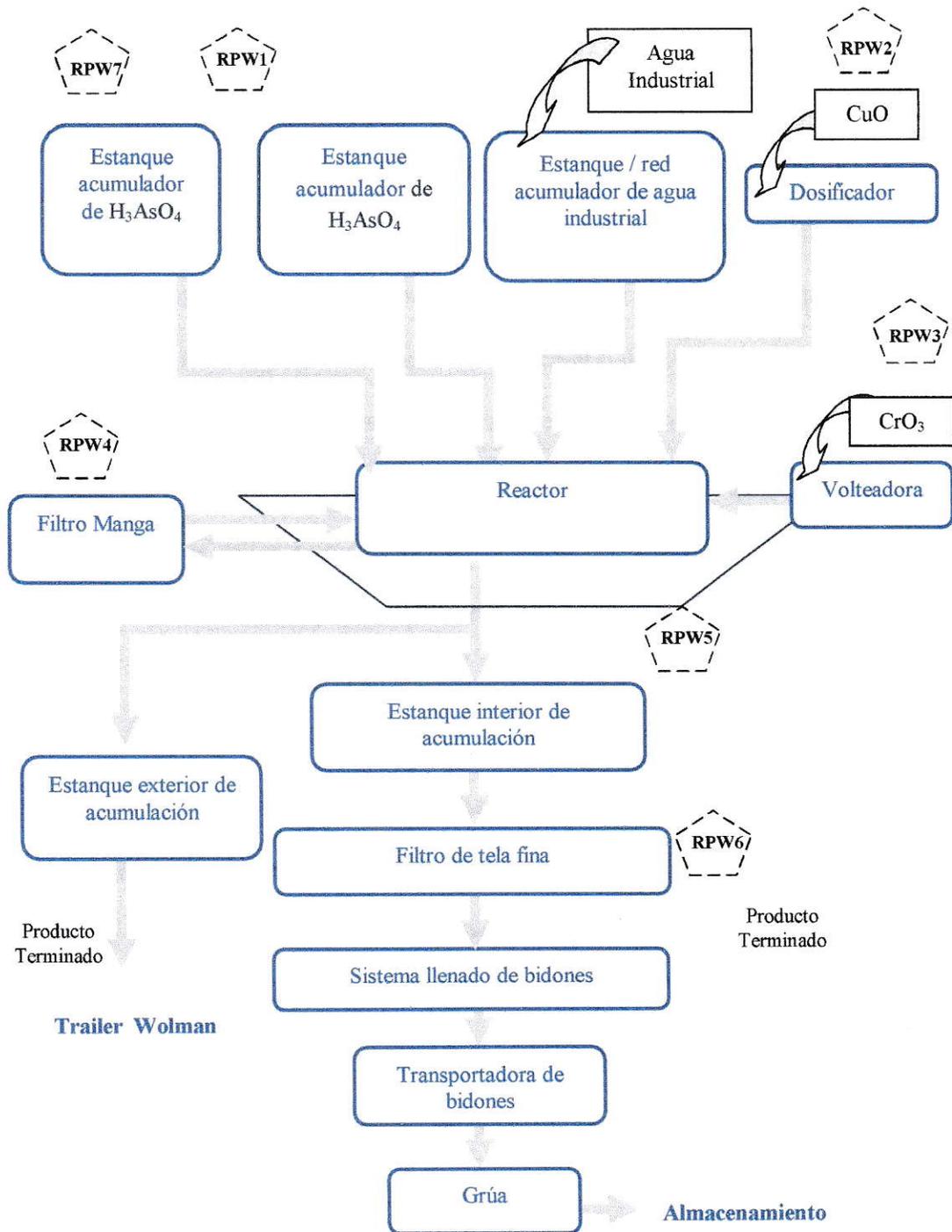
En el proceso se observan cuatro estructuras contenedoras de materias primas, dos estanques acumuladores de ácido arsénico, un dosificador de óxido cúprico y un volteador de trióxido de cromo. Las materias primas y el agua industrial son conducidas a un reactor. En este, al mezclar los compuestos mencionados anteriormente, se produce una reacción química exotérmica, cuya temperatura se controla mediante un serpentín ubicado alrededor de dicho reactor.

Transcurridas aproximadamente 8 horas de reacción, el producto es llevado a un estanque de acumulación.

Es importante mencionar que para el control de la contaminación, la planta cuenta con un sistema de filtro manga y un lavador de gases.

El proceso cuenta con dos estanques de acumulación. En uno se almacena Wolman para su posterior envasado en bidones. Mientras que el otro (exterior) almacena el producto para su posterior despacho en trailers.

El producto resultante es un preservante de madera hidrosoluble, de color marrón, que recibe el nombre de Wolman CCA-C 60 o Wolman CCA-C 70, dependiendo de su composición química. (Figura 4).



IGURA 4: Proceso de fabricación de Wolman

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.1.2 Proceso Acoidal

Las materias primas pasan al estanque de preparación, donde son sometidas a homogenización durante 1 hora. Posteriormente se dirigen a molinos en los cuales se reduce el diámetro de partícula de la mezcla. Aquí se produce una recirculación de la mezcla entre los molinos y dos estanques de preparación que trabajan en serie. A continuación la mezcla pasa al estanque de molienda final, y desde aquí, nuevamente al molino. Entre ambas estructuras se encuentra ubicado un estanque pulmón, cuya función es disminuir la presión de la red de alimentación, protegiendo de esta forma los sellos del molino. Estos sellos impiden que el material ingrese a zonas no adecuadas del molino, así como también, que las “perlas” de molienda no salgan de la cámara que las contiene.

Una vez concluido esto, la mezcla ingresa al estanque de acumulación. En este punto se extrae una muestra del producto para análisis de laboratorio. Si este aprueba la calidad y composición de la mezcla, se conduce la misma a la etapa final, que consiste en una cámara de secado, el que cuenta con un sistema de atomización lo que facilita el secado del producto puesto que aumenta el área de contacto. Aquí se produce la separación entre el vapor de agua y el producto, el primero permanece en suspensión mientras que el segundo decanta. Una vez que la humedad del producto es adecuada, este pasa a la cinta transportadora, para su envasado en maxisacos, loteo y almacenamiento en bodega. El material, que pueda perderse por adherirse a la correa o por fuga es capturado y reingresado al proceso.

El vapor de agua, producido en la fase de secado, es succionado hasta un filtro manga, el que descarga al exterior.

Un parámetro importante a controlar durante el proceso es la temperatura.

El producto obtenido de este proceso, recibe el nombre de Acoidal WG o Acoidal FLO.

La diferencia entre ambos radica en que el primero es un gránulo seco dispersable en agua, mientras que el segundo es una suspensión concentrada líquida. (Figura 5)

1.1.3 Planta envasadora de SO₂

Desde la planta Mininco, llega por medio de camiones el SO₂ (g). Este es envasado en “bombonas” de distinta capacidad según requerimiento. El tamaño de las bombonas fluctúa entre 10 – 90 kg.

Es importante mencionar que el envasado se realiza tanto en contenedores nuevos, como en contenedores re - acondicionados, por lo que se debe realizar un estricto control de calidad previo a su llenado. Este consiste básicamente en:

Revisión contenedor. Primero se realiza una revisión mecánica, la que involucra golpes tanto en la base del cilindro como en las paredes del mismo, mediante este proceso se comprueba la resistencia y el estado de la bombona. Posteriormente se lleva a cabo una prueba visual, en la que se sitúa el cilindro a contra luz para poder detectar posibles perforaciones. Por último se realiza la extracción de la válvula.

Vaciado: por medio de una bomba para gas licuado, se extrae todo el gas que pudiese quedar dentro de la bombona, (en el caso de que esta haya sido previamente utilizada).

El gas extraído es conducido a la torre de aspiración.

El interior de la bombona es lavado y secado.

Una vez terminado este proceso se procede a raspar la pintura envejecida, re - pintar (violeta - negro, de acuerdo a código de color establecido), etiquetar, llenar e instalar la nueva de válvula con sello y número de identificación.

Es importante mencionar la presencia de un detector de fugas en la línea de llenado y un filtro de pañete y carbón activo, situado en la cámara de pintado, que retiene el particulado de pintura, generado durante el proceso.

Para evitar emanaciones de gas en el proceso de vaciado y carga de las bombonas se cuenta con una torre de aspiración de SO_2 que contiene una solución neutralizadora del mismo, la que está compuesta por NaOH y H_2O . La mezcla que aquí se genera es devuelta a la planta Mininco, para ser utilizada como materia prima. (Figura 6)

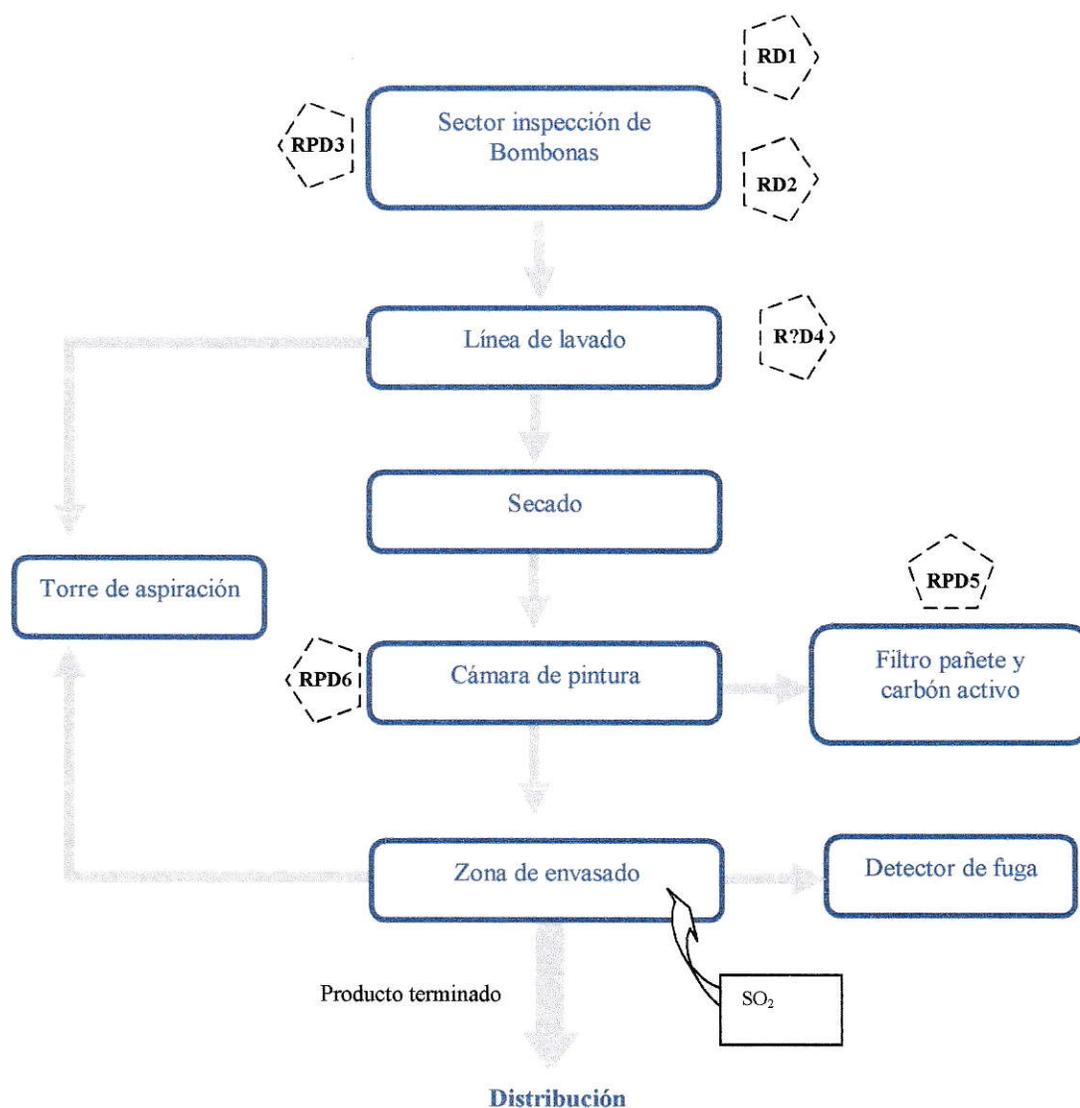


Figura 6: Proceso Envasado de SO_2

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.1.4 Planta Oxiclورو de cobre

El proceso comienza en la bodega de cobre, aquí se realiza el lavado y corte del cobre que será utilizado en la fabricación del producto.

El cobre es conducido al reactor, en el que se agrega ácido clorhídrico grado técnico 32% (HCl) y agua industrial; simultáneamente se inyecta aire a presión con el fin de acelerar la reacción redox que en el ocurre. Luego de alcanzado un determinado pH, se adiciona salmuera 20% y soda caústica 25% (NaOH), posteriormente ceniza de soda 20%.

Los vapores que emanan del reactor son succionados, lavados, condensados y re - inyectados al proceso. El vapor sin contenido de materia prima es expulsado al medio.

Una vez concluida la reacción, se conduce la mezcla a estanques acumuladores, dos de los cuales siguen en la fabricación de oxiclورو. (Los otros formaran parte de la fabricación de Hidróxido). Los estanques acumuladores cuentan con un sistema de agitación continúa.

Posteriormente, la mezcla pasa a través de un filtro prensa. El líquido obtenido de este es re - utilizado en el proceso. La torta extraída del filtro prensa es trasladada por una correa transportadora conduciendo el material a los formuladores. En esta etapa, se analizan las características (% de cobre, pH, etc) de la muestra, con el fin de rectificarlas si fuese necesario. Además se agregan aditivos formulantes.

Una vez obtenidas las características adecuadas, la mezcla es conducida al secador APV, el que cuenta con un sistema de atomización y un filtro manga que además de

succionar y filtrar desde la cámara principal del APV, tiene un “soplador continuo” el que produce la recirculación del producto.

Posteriormente, el producto es envasado.

Este proceso ocurre casi en totalidad en la denominada “Zona Húmeda”, sólo su secado ocurre en la “Zona Seca”.

De este proceso es posible obtener tres productos: Oxiclورو de Cobre Grado Técnico, Oxiclورو de Cobre polvo mojable y Oxiclورو de Cobre granulo dispersable.

(Figura 7)

1.1.5 Proceso Molibdato de Sodio

En el reactor se produce la mezcla de las materias primas. Este cuenta con agitador y soplador que permite el aumento de la temperatura de mezcla (80°C). El período de agitación es de 2 horas. Los gases desprendidos en el reactor son conducidos a un scrubber. Posteriormente la mezcla se enfría hasta 40°C. Una vez alcanzada dicha temperatura, se conduce a un filtro prensa. Por el que se hace circular una solución que reduce el tamaño de poro de la malla filtrante.

El barro extraído es almacenado en tarros para su re – inyección al proceso. Cuando el contenido de molibdato en los barros es bajo, se venden.

Por otra parte, el líquido extraído tras la filtración es conducido a un estanque de acumulación, el que cuenta con un sistema de agitación continúa.

Transcurridos los filtrados necesarios, se toman muestras de la solución, las que son sometidas a estudios de turbidez (< 1%), pH (9,6 – 9,8) y densidad. Si estos parámetros se encuentran en los rangos antes mencionados, se procede a la fase de evaporación, en la que se utilizan temperaturas entre 100 - 105 °C. Los gases generados en esta etapa son conducidos a un scrubber, desde el cual se rescata la fracción de materia prima contenida en ellos.

Una vez transcurrida la evaporación, la mezcla es enfriada hasta alcanzar 45°C. Desde aquí, el producto es almacenado en un estanque acumulador para su posterior secado, disgregado, filtrado y envasado. (Figura 8)

El producto obtenido tras el proceso recibe el nombre de Molibdato de Sodio Solución o Molibdato de Sodio Dihidratado grado Técnico, dependiendo de su formulación.

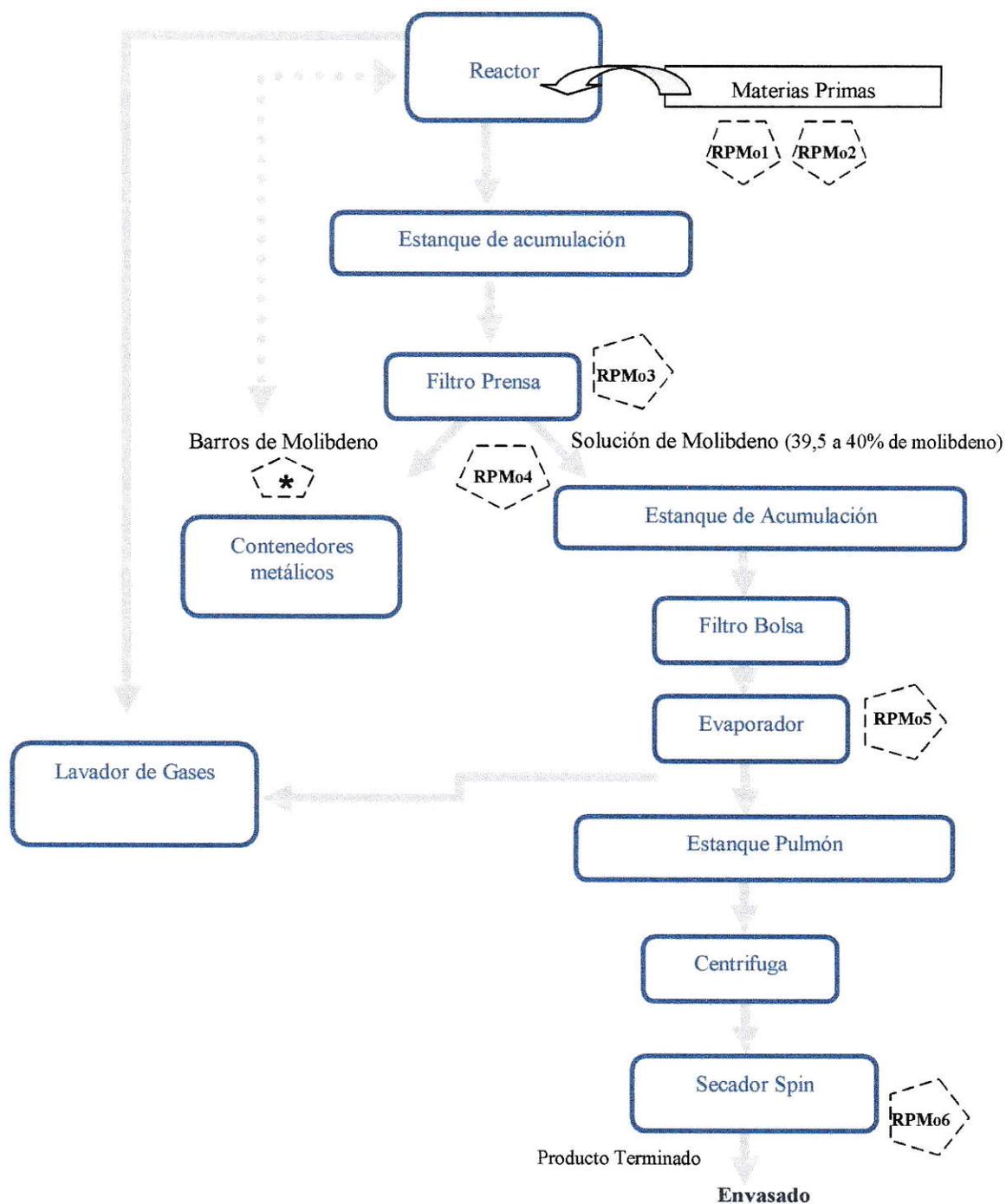


Figura 8: Proceso de fabricación de Molibdato de Sodio

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.1.6 Planta Preserva Uvas

El proceso parte con la llegada a la planta de camiones despachadores de Slurry de metabisulfito de sodio. Este pasa a una bomba, la que lo impulsa hacia un estanque de acumulación. Desde este, la mezcla es enviada a un nuevo estanque, el que mantiene la solución en constante agitación. Desde aquí nuevamente mediante bomba, la mezcla es enviada a un calefactor, el que aumenta la temperatura de la solución. Una vez alcanzada la temperatura adecuada, la mezcla es enviada a un estanque agitador.

Proceso de secado; el secador consta de:

Túnel de “entrada” denominado túnel N°2. En este ocurre la impregnación del papel con la mezcla metabisulfito de sodio/almidón.

Cámara de calor: cuya función es secar el papel previamente impregnado.

La alta temperatura y la humedad (H_2O) dentro de la cámara de secado, provoca la reacción del metabisulfito de sodio generándose anhídrido sulfuroso, este es succionado con el fin de evitar la exposición por parte de los trabajadores.

Túnel de secado N°1: sale el papel impregnado seco, aquí se enrolla, hasta alcanzar un diámetro determinado. Los rollos son pesados y cortados según las características de envasado. Una vez listo el papel, entra a la máquina de corte, la que le da el tamaño requerido por el cliente. Por último pasa a la máquina envasadora. En esta etapa, se agrega al “Generador de Uva” una dosis determinada de metabisulfito, el que queda encapsulado en celdillas que conforman la bolsa.

El polvo de metabisulfito de sodio que pueda salir de la envasadora y/o cortadora es aspirado y conducido a un filtro manga, el que cuenta con un sistema que permite la recuperación y reutilización del mismo.

El producto terminado recibe el nombre de “preservante para uva de mesa” o “Generador”. (Figura 9)

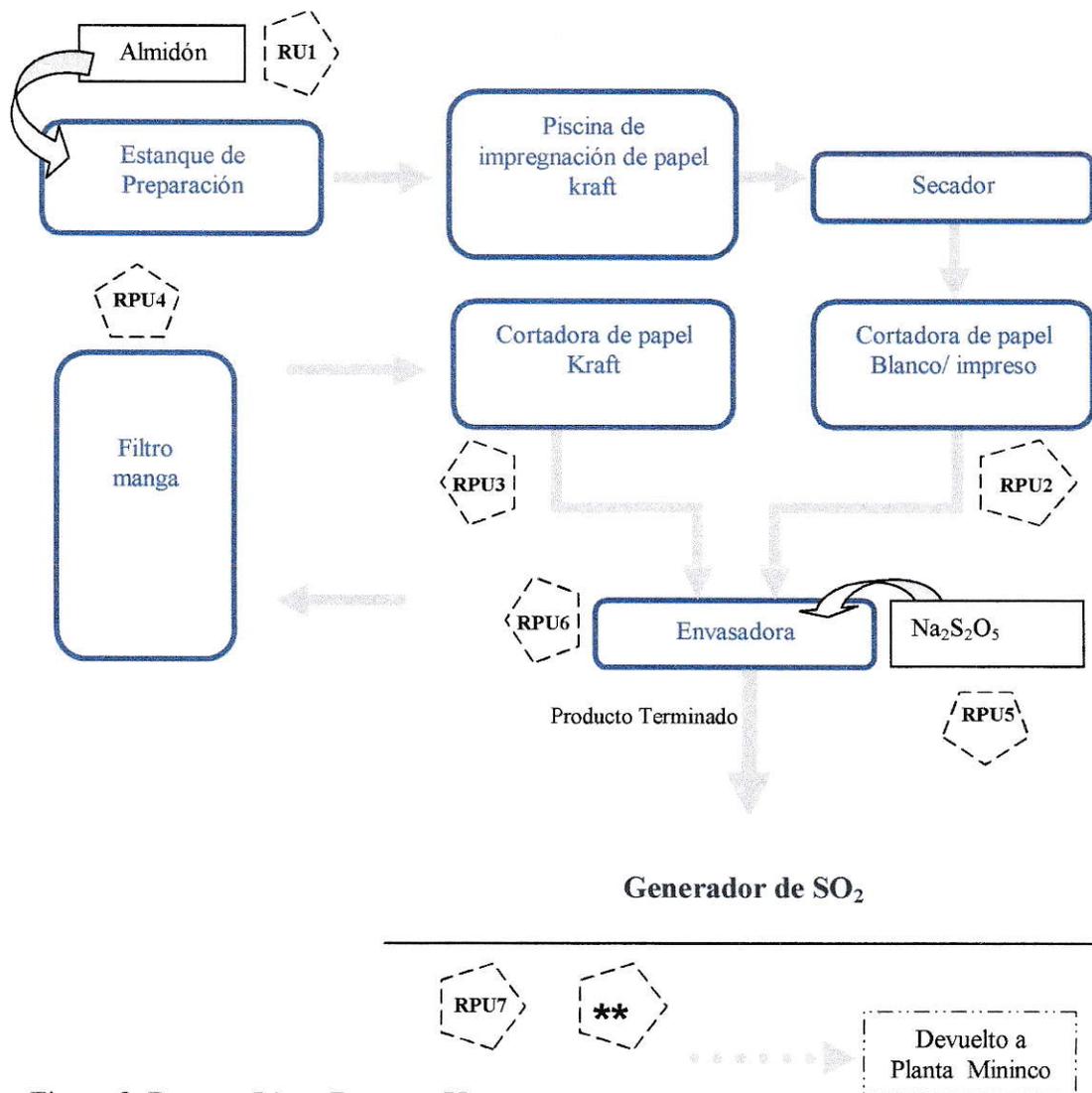


Figura 9: Proceso Línea Preserva Uva

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.1.7 Planta RIL (Residuos Industriales Líquidos)

A esta planta llegan residuos líquidos provenientes de la piscina de la Planta, del filtro Netzch y prensa. Estos riles derivan de los procesos de fabricación de Hidróxido de Cobre, Oxidocloruro de Cobre y Oxido Cuproso. Las soluciones son acumuladas en dos estanques, luego son conducidas a un tercer estanque en el que se realiza la neutralización de las mismas.

El líquido retorna a los estanques de acumulación (1 y 2) para ser enviado al filtro prensa con el fin de separar las partículas sólidas. Una vez filtrado, el RIL se almacena momentáneamente en un estanque de alimentación, luego es enviado al filtro clarificador, cuya función es separar las partículas más finas del líquido. Este último se almacena en un estanque acumulador, donde se miden los parámetros establecidos por el Decreto Supremo N° 609/98 de Emisión para la regulación de contaminantes asociadas a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado. Una vez cumplidos los estándares requeridos, se realiza la descarga al alcantarillado. (Figura 10).

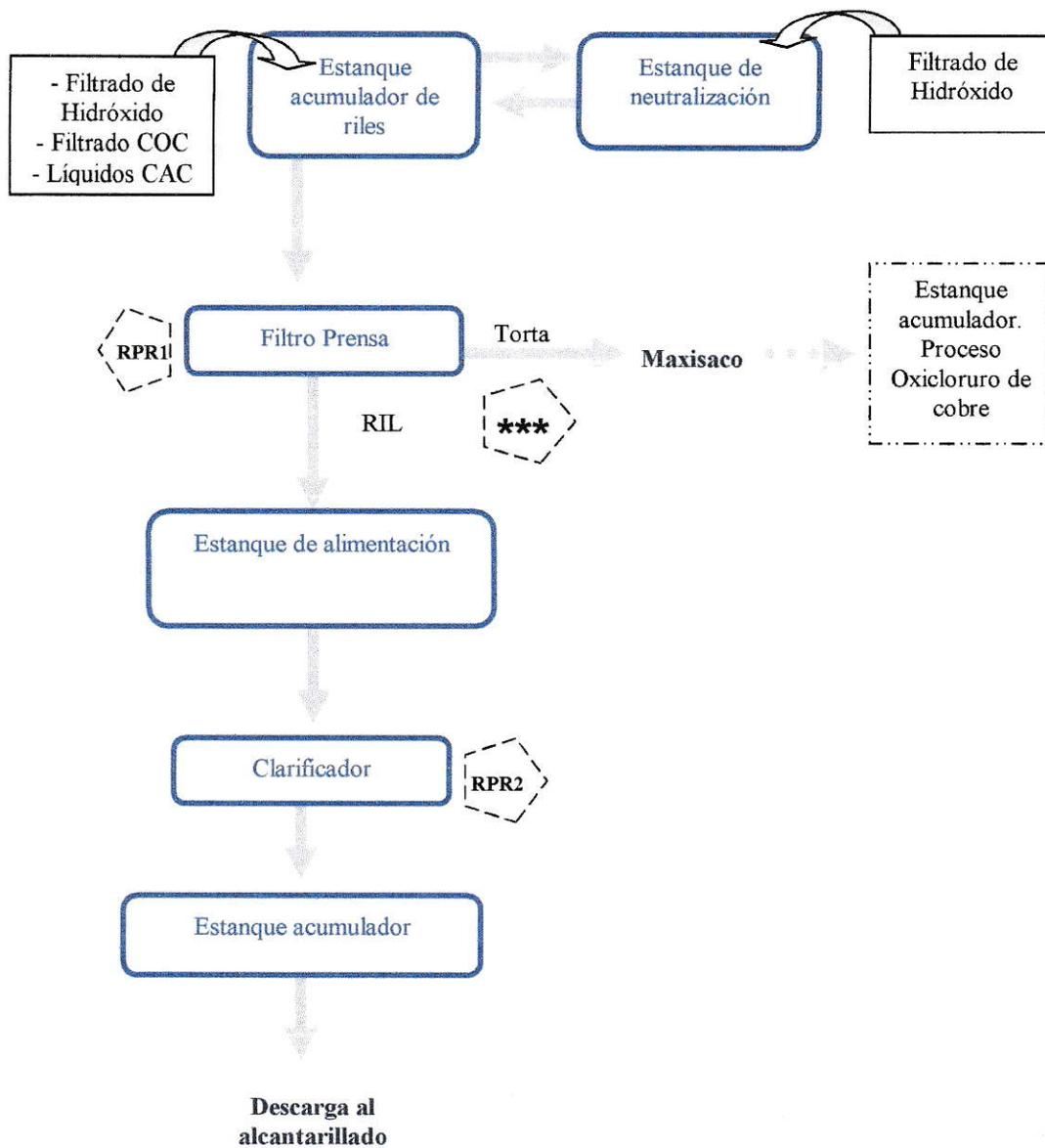


Figura 10: Proceso Planta RIL

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.1.8. Proceso Antiblu CC

El proceso comienza en un estanque de preparación, en el cual se vierten las materias primas. Luego de un determinado tiempo de agitación, la mezcla es conducida por medio de bombas a un molino. Una vez transcurrida la etapa de molienda, se deposita la mezcla en un estanque de “terminación”, en este lugar se adicionan aditivos formulantes los que actúan como agentes espesantes. Cuando la mezcla es homogénea se toman muestras con el fin de realizar un control de calidad del producto, los parámetros a estudio son porcentaje de sólidos y densidad. Si las pruebas de laboratorio resultan satisfactorias, se deriva el producto a un estanque de acumulación, para su posterior envasado. (Figura 11)

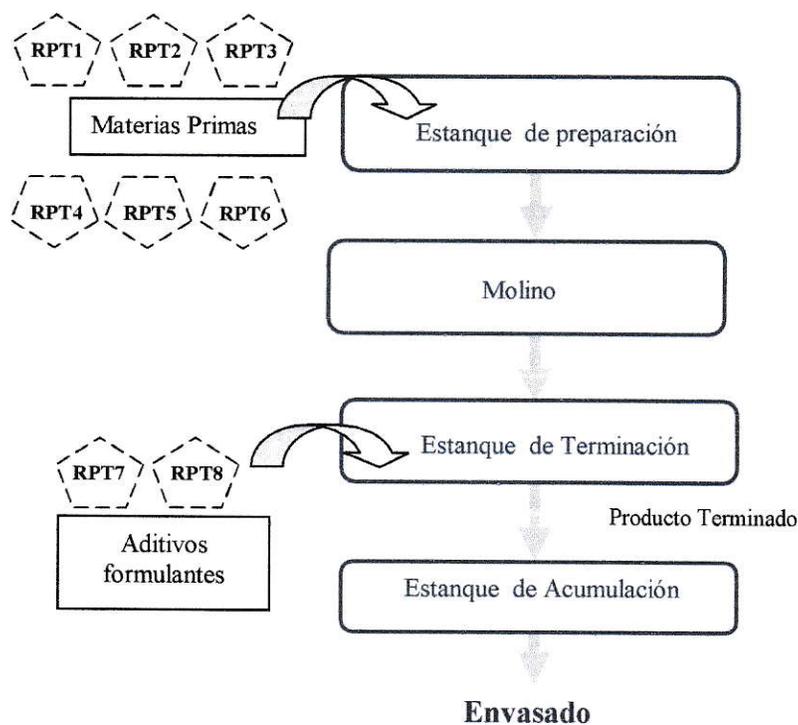


Figura 11: Proceso de fabricación de Antiblu CC

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

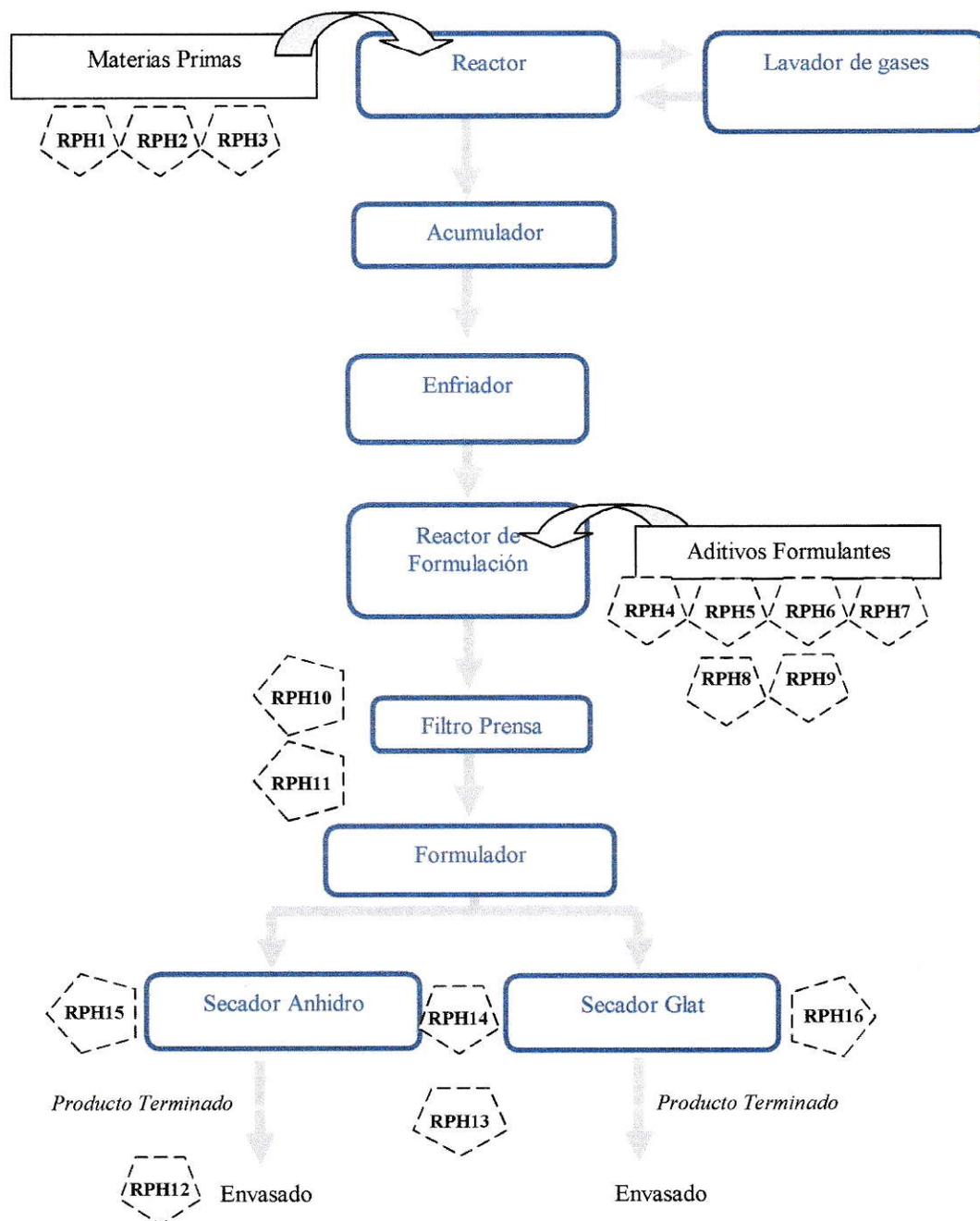


Figura 12: Proceso de fabricación de Hidróxido de Cobre.

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.2.0 Bodega Central

En este lugar se reciben y almacenan materias primas, insumos, productos en proceso y productos terminados que se utilizan en las distintas etapas de fabricación.

Además esta sección es la encargada de almacenar y eliminar los equipos de protección personal. (Figura 13).

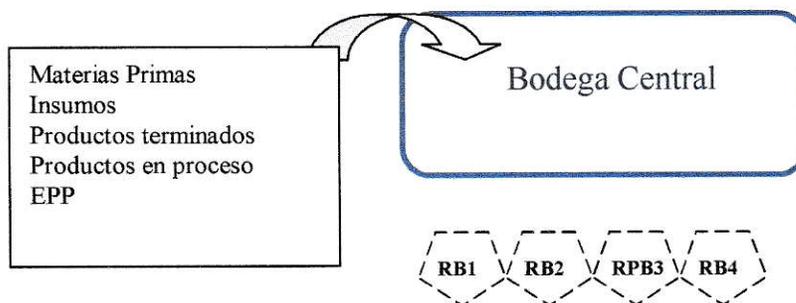


Figura 13: Diagrama de bloques Bodega Central

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.2.1 Bodega de Cobre

Aquí se inician los procesos de fabricación de los diferentes productos en base a cobre.

En esta bodega se recepciona y almacena el material.

El cobre recibido es cortado y lavado, posteriormente se ingresa al reactor, para abastecer los procesos de la planta húmeda. (Figura 14).

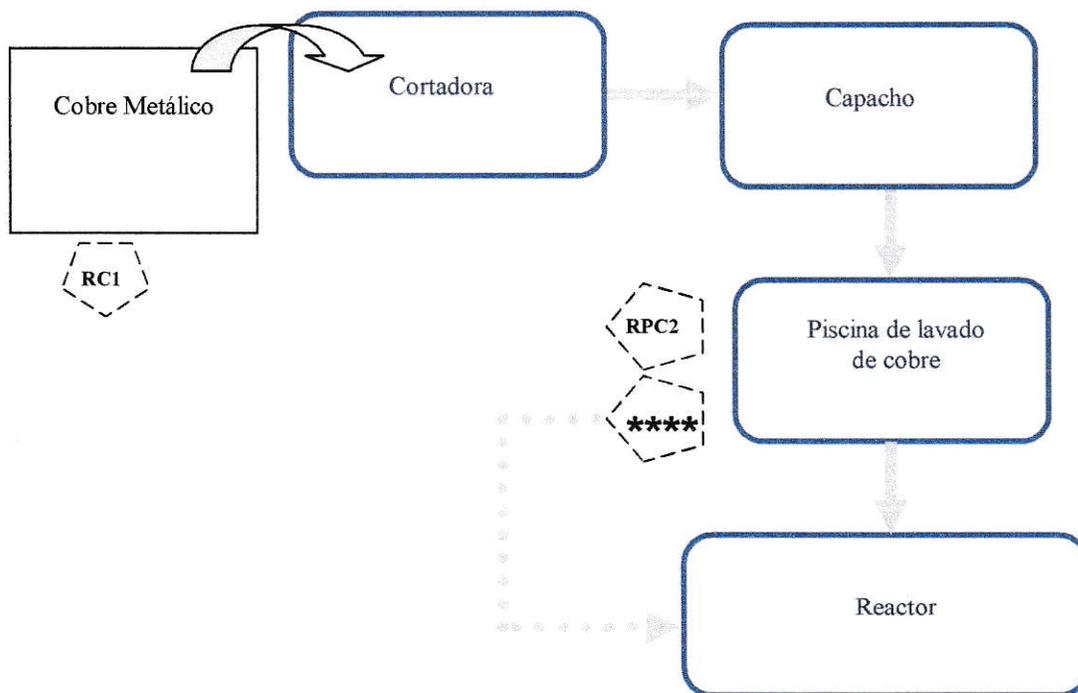


Figura 14: Diagrama de bloques Bodega de Cobre

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.2.2 Mantenición

Consta de tres sub unidades:

Taller plástico: su función radica fundamentalmente en la mantención de equipos, así como también la reparación de mangueras, cañerías, etc. Debido a esto, se generan principalmente residuos de PVC, madera, adaptadores y huaípe, entre otros.

Mantenición mecánica: su labor apunta a la mantención y limpieza de motores, cambio de piezas, aceite, rodamientos, correas, entre otros. Debido a esto los principales residuos que se generan son piezas de recambio con grasa y/o trazas de producto, lubricantes, paños de limpieza, limpia contactos, filtros de aceite, correas trapezoidales desgastadas, solventes, envases de aceites, grasas, pinturas y solventes.

Mantenición eléctrica: en esta sección se realizan trabajos de mantención de los diferentes equipos que operan en las plantas de producción, tales como: desarme y reparación de motores y equipos eléctricos, revisión de tableros electrónicos, mantención de luminaria, entre otras. Esto conlleva la generación de residuos, tales como solventes, huaípes, ampolletas, entre otros.

(Figura 15).

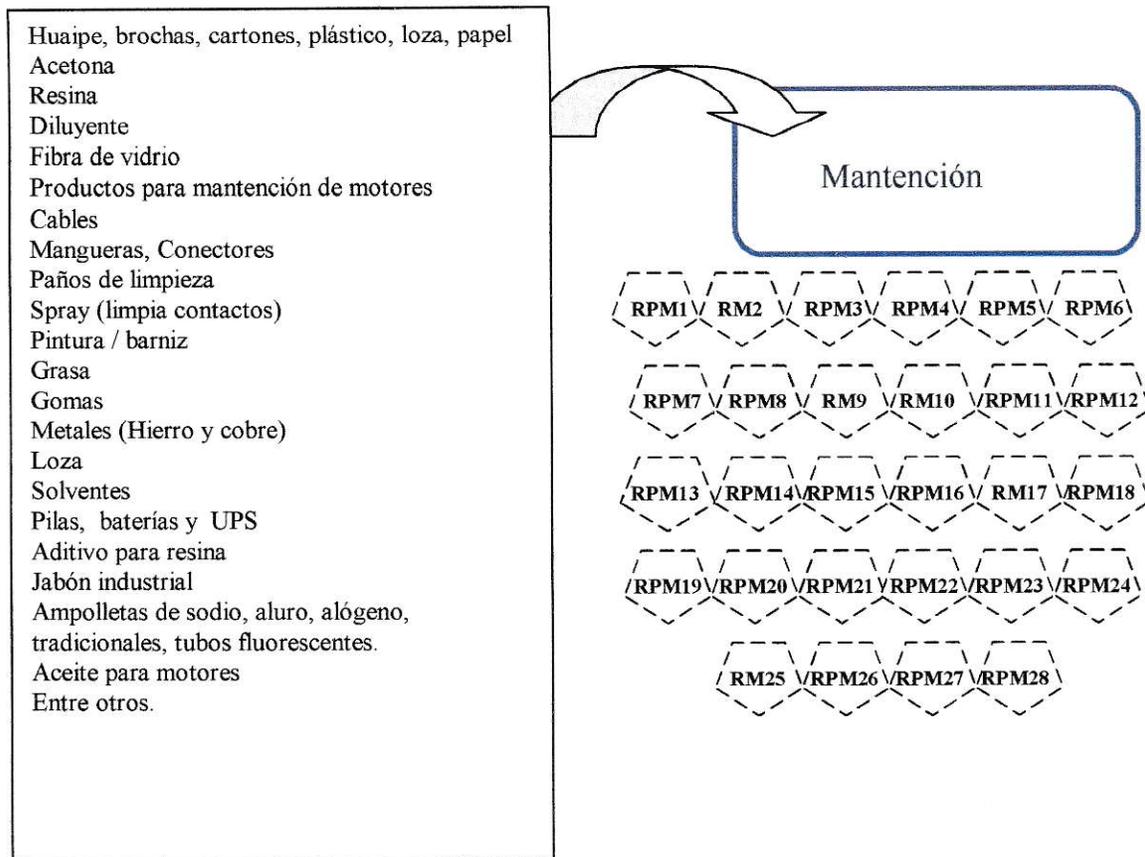


Figura 15: Diagrama de Bloques Mantención

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.2.3 Laboratorio e Investigación y Desarrollo

En el laboratorio se realizan pruebas de control de calidad de los productos en proceso, así como también de aquellos terminados.

Entre los controles se encuentran mediciones de pH, concentración de reactivos (por ejemplo, cobre), etc.

En esta sección también se realizan estudios que apuntan a mejorar los productos generados por la Empresa.

Por otra parte se trabaja en la creación de nuevos productos.

La Empresa está en constante investigación para innovar y mejorar los productos que comercializa.

(Figura 16)

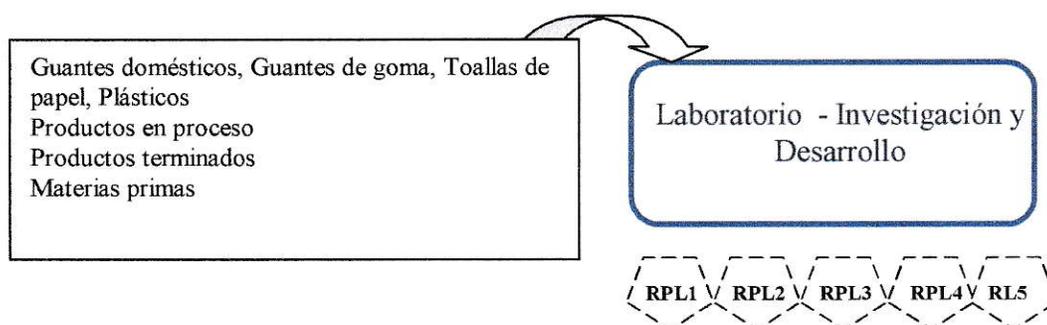


Figura 16: Diagrama de Bloques Laboratorio e Investigación y Desarrollo

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

1.2.4 Administración

Casino: la empresa cuenta con servicio de casino, el que otorga la alimentación diaria a todos sus trabajadores.

Aquí se generan principalmente envases tanto plásticos como de papel, además de residuos orgánicos, principalmente restos de alimentos.

Oficinas: se refiere a la parte administrativa de la empresa. La gran mayoría de los residuos que aquí se generan son papeles, vasos plásticos desechables, envases de bebida, entre otros.

Policlínico: se encarga de proporcionar ayuda a los trabajadores cuando es necesario, dando primeros auxilios, curación de heridas, entre otros. Este cuenta con el retiro de residuos peligrosos (jeringas, agujas, etc).

(Figura 17)

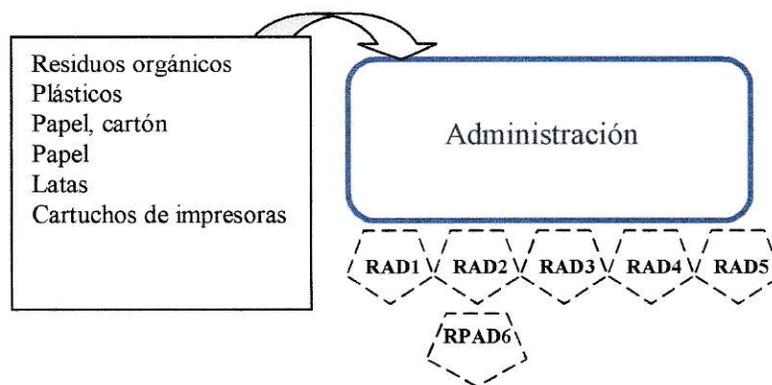


Figura 17: Diagrama de Bloques Administración

Fuente: Información Quimetal Industrial S.A. Diseño propio.

Una vez establecidas las secciones y los procesos, se identificaron los residuos generados por cada uno de ellos.

Tabla 1: Residuos generados por sección

CÓDIGO	SECCIÓN	RESIDUO	DESCRIPCIÓN	FORMULA	N°CAS
RPW1	Wolman	Envase de Ácido Arsénico al 75%.	Bidón plástico con trazas se pentóxido de arsénico	H ₃ AsO ₄	7778-39-4
RPW2		Envase de Óxido Cúprico	Maxisaco con trazas de óxido Cúprico	CuO	1317-38-0
RPW3		Envase de Trióxido de Cromo.	Tambor metálico con trazas de Trióxido de Cromo.	CrO ₃	1333-82-0
RPW4		Filtro manga	Mangas del Filtro contaminadas con particulado de Wolman	As ₂ O ₅ CrO ₃ CuO	7778-39-4 1333-82-0 1317-38-0
RPW5		Barros de Decantación Pretil Tanque Wolman	Lodo de la decantación del Ril de la piscina de contención de derrames del Tanque de Wolman	As ₂ O ₅ CrO ₃ CuO	7778-39-4 1333-82-0 1317-38-0
RPW6		Filtro bolsa	Filtro ubicado previo al llenado de bidones.	As ₂ O ₅ CrO ₃ CuO	7778-39-4 1333-82-0 1317-38-0
RW7		Strech film, cartones, maderas	Embalaje de materias primas (no contaminadas con sustancias peligrosas)	No aplica	No aplica
RPA1	Acoidal	Maxisacos de azufre	Maxisaco con traza de azufre.	S	7704-34-9
RPA5		Envase de formalina	Bidón con trazas de formalina (37% formaldehido, 7% metanol, 56% agua)	CH ₂ O	50-00-0
RPA7		Manga polietileno	Utilizado en la plataforma de los preparadores, contiene trazas de lignosulfonato de sodio y azufre.	C ₂₀ H ₂₄ CaO ₁₀ S ₂ S	8061-52-7
RPA8		Envase en que se transporta el producto a bodegas de envasado	Maxisaco con trazas de Acoidal.	S	7704-34-9

RPA9		Cartones, Strech film	Contienen trazas de productos y materias primas	S C ₂₀ H ₂₄ CaO ₁₀ S ₂ Na ₂ CO ₃ CH ₂ O	7704-34-9
RPA10		Envase de Veegum Pro	Fibrotambores con trazas de producto.	MgAl ₂ SiO ₆	68511-77-3
RPA11		Envase de Propilenglicol	IBC (contenedor plástico), con residuos de producto.	C ₃ H ₈ O ₂	57-55-6
RPA12		Envase de goma Xántica	Envase de papel con trazas de producto.	(C ₃₅ H ₄₉ O ₂₉) _n	11138-66-2
RPA13		Manga filtro	Impregnada de acoidal (secador 1 y 2)	S	7704-34-9
RD1	Dióxido de azufre	Válvulas de bronce	Generadas por recambio.	Aleación de cobre y estaño	No aplica
RPD2		Bombona de baja	Bombonas de 10, 40, 70 y 90 kg. Con contenido residual de SO ₂	Residuos de SO ₂	7446-09-5
RPD3		Polvo de Despinturado	Polvo (granalla) del raspaje de las bombonas con pintura, óxido de metal	No aplica	No aplica
R?D4		Agua de lavado de cilindros	Contiene restos de ácido y jabón.	No aplica	No aplica
RPD5		Filtro Carbón Activado	Filtro Carbón Activado con retención de Material particulado (pintura polvo)		No aplica
RPD6		Envases de Pinturas	Envases metálicos	No aplica	No aplica
RPO1	Oxicloruro de cobre	Envase de ceniza de soda	Bolsas o maxisacos	Na ₂ CO ₃	497-19-8
RPO2		Envase de antiespumante	Tambor metálico	C ₇ H ₉ NO ₂ S	88-19-7
RPO3		Envase de Silicato de aluminio	Sacos con tazas de producto	H ₂ Al ₂ Si ₂ O ₈ *H ₂ O	1332-58-7
RPO4		Envase de lignosulfonato de sodio	Envase de papel con trazas de producto.		8061-53-8
RPO5		Envase de Luconyl (pigmento azul)	Envases plástico		
RPO6		Bolsas de Oxicloruro WG y Grado Técnico	Bolsas o sacos de Oxicloruro de Cobre fuera de especificación, se generan por deficiencia en la calidad.	CuCl ₂ X 3Cu(OH) ₂	1332-65 -6

RPO7		Manga del Filtro Secador APV Oxicloruro	Recambio tras desgaste Manga, contiene residuo de Oxicloruro WG	$\text{CuCl}_2 \times 3\text{Cu}(\text{OH})_2$	1332-65 -6
RPO8		Tela filtrante		$\text{CuCl}_2 \times 3\text{Cu}(\text{OH})_2$	1332-65 -6
RPMo1	Molibdato de Sodio	Envase de Trióxido de Molibdeno	Tambor con trazas de productos.	MoO_3	1313-27-5
RU1	Planta Preserva Uva	Envases de Almidón	Bolsas de papel multipliego	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_x$	9005-84-9
RPU2		Papel Kraft Impregnado	Despunte de Papel, Kraft impregnados	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	7681-57-4
RPU3		Papel Blanco/Impreso	Despunte de papel blanco/impreso	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	7681-57-4
RPU4		Mangas Filtro Preserva Uva	Mangas con presencia de polvo (MP) captado. Vida útil 1 año aproximadamente	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	7681-57-4
RPU5		Envases de Metabisulfito de Sodio	Sacos con trazas de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$.	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	7681-57-4
RPU6		Descarte Envasadora	Sacos de papel (impregnado o no) con contenido de Polvo de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	7681-57-4
RPU7		Polvo Piso Preserva UVA	Polvo de Barrido del Piso de la Planta Preserva Uva con $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	7681-57-4
RPR1	RIL	Paños filtrantes (filtro Perrín)	Vida útil aproximada de 2 años	No aplica	No aplica
RPH1	Hidróxido de cobre	Envase de ceniza de soda	Bolsas o maxisacos	Na_2CO_3	497-19-8
RPH6		Envase Morwet	Sacos con trazas de producto.		
RPH7		Envase Colanyl azul	Balde plástico con trazas de producto.	Ftalocianina	
RPH9		Envase Caolín	Envase de papel con trazas de producto.	$\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$	1332-58-7
RPH10		Tela filtrante (filtro prensa)	Tienen una vida útil de 3 meses.	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	20427 - 59
RPH11		Barros de Cobre	Desde filtro prensa a planta RIL	Compuesto de cobre	No aplica
RPH12		Sacos de envasado rechazados	Sacos de papel.	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	20427 - 59
RPH13		Maxisacos de baja	Maxisaco con trazas de producto.	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	20427 - 59
RPH14		Bolsas de polietileno usadas para almacenamiento del producto desde el secador.	Bolsa con trazas de producto.	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	20427 - 59

RPH15		Mangas con hidroxido de cobre	Se generan desde el secador.	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	20427 – 59
RPH16		Cartridge de filtro	Se generan desde el secador	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	20427 – 59
RPT1	Anitblu	Envase de Sokalan	IBC (contenedor plástico), con residuos de producto.	Acido poliacrílico de bajo peso molecular	No disponible
RPT2		Envase de Brimopol	Tambor con trazas de Brimopol	Mezcla de esteres fosfatados (Surfactante no-ionico)	No disponible
RPT3		Envase de Antiespumante	Tambor metálico	$\text{C}_7\text{H}_9\text{NO}_2\text{S}$	88-19-7
RPT4		Envase de Clorotalonil	Saco con trazas de Clorotalonil	$\text{C}_8\text{Cl}_4\text{N}_2$	1897-45-6
RPT5		Envase de Carbendazima	Saco con trazas de carbendazima	$\text{C}_9\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_2$	10605-21-7
RPT6		Envase de Kathon	Tambor con trazas de Kathon	2-metil-4-isotiazolin-3-one	261 72-55-4
RPT7		Envase Goma Xántica	Envase de papel con trazas de producto.	$(\text{C}_{35}\text{H}_{49}\text{O}_{29})_n$	111 38-66-2
RPT8		Envase de Propilenglicol	IBC (contenedor plástico), con residuos de producto.	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$	57-55-6
RB1	Bodega Central	Madera no contaminada	Pallets u otros	No aplica	No aplica
RB2		Papel o cartón no contaminado	De la recepción de materias primas	No aplica	No aplica
RB3		Strech film	De la recepción de materias primas	No aplica	No aplica
RPB4		Equipo de protección personal contaminado con trazas de productos	Prevención de riesgos	No aplica	No aplica
RB5		Equipo de protección personal no contaminado	Prevención de riesgos	No aplica	No aplica
RC1	Bodega Cobre	Sunchos metálicos	Los paquetes de cobre recibidos vienen amarrados con sunchos metálicos.	No aplica	No aplica
RPC2		Barro de lavado de cobre	El barro extraído de la piscina de lavado es harneado y secado	No aplica	No aplica

RPM1	Mantenición	Residuos sólidos de material plástico contaminado	Plásticos en general	No aplica	No aplica
RM2		Plástico no contaminado	Plásticos en general	No aplica	No aplica
RPM3		Aceites desechados	Uso en motores	No aplica	No aplica
RPM4		Envase de acetona	Tambor	C ₃ H ₆ O	67-64-1
RPM5		Envase de resina	Tambor	Poliéster / vinilester	
RPM6		Envase de diluyente	Bidón	No aplica	No aplica
RPM8		Residuos de mantención de motores	Líquido barroso con restos de desengrasante	No aplica	No aplica
RM9		Cables no contaminados	Cables eléctricos, de cubierta plástica.	No aplica	No aplica
RM10		Mangueras, conectores no contaminados	Utilizadas en la red de aire, conexiones, etc	No aplica	No aplica
RPM11		Mangueras, conectores contaminados	Utilizadas en la red de aire, conexiones, etc	No aplica	No aplica
RPM12		Paños de limpieza	Fibras sintéticas impregnadas de aceite	No aplica	No aplica
RPM13		Envase metálico tipo spray	Envases de limpia contactos, entre otros	No aplica	No aplica
RPM14		Envase de pintura/barniz	Uso cotidiano	No aplica	No aplica
RPM15		Residuos tras desengrase	Uso cotidiano	No aplica	No aplica
RPM16		Gomas contaminadas	Generados del cambio de piezas de los equipos.	No aplica	No aplica
RM17		Gomas no contaminadas	Generados del cambio de piezas de los equipos.	No aplica	No aplica
RPM18		Metales (hierro y cobre)	Principalmente Hierro y cobre (rodamientos, conectores, electro válvulas, entre otros)	No aplica	No aplica
RPM19		Loza	Generado en el cambio de piezas de los equipos.	No aplica	No aplica
RPM20		Envases solventes	Tambor	No aplica	No aplica
RPM21		Baterías de plomo desechadas	Generadas tras su recambio	No aplica	No aplica
RPM22		Baterías y pilas domésticas desechadas	Generado tras el cambio en equipos y alumbrado de emergencia.	No aplica	No aplica

RPM23		Envase de aditivo de superficies	Tambor	No aplica	No aplica
RPM24		Jabón industrial	Balde. Se utiliza en el lavado de rodamientos, entre otras piezas.	No aplica	No aplica
RPM25		Ampolletas de sodio, aluro, alógeno, tradicionales	Generadas tras su re cambio.	No aplica	No aplica
RPM26		Tubos fluorescentes	Generadas tras su re cambio.	No aplica	No aplica
RPM27		Tambor de aceite para motores	Uso en motores	No aplica	No aplica
RPM28		Esmeriles, discos de corte y similares	Uso cotidiano	No aplica	No aplica
RPL1	Laboratorio	Residuos de análisis y lavado de materiales	Líquidos con trazas de residuos propios del laboratorio.	No aplica	No aplica
RPL2		Guantes domésticos, Guantes de goma, Toallas de papel, Plásticos	Residuos con trazas de productos de análisis.	No aplica	No aplica
RPL4		Vidrio Originados por manipulación, pueden contener otros residuos.	Uso cotidiano	No aplica	No aplica
RL5		Vidrio no contaminado	Uso cotidiano	No aplica	No aplica
RPL2	Investigación y Desarrollo	Guantes domésticos, Guantes de goma, Toallas de papel, Plásticos	Contienen trazas de los productos que se manipulan.	No aplica	No aplica
RPL1		Vidrio: Originados por manipulación, pueden no contener otros residuos.	No aplica	No aplica	No aplica
RAD1	Casino	Residuos orgánicos	Restos de comida	No aplica	No aplica
RAD2		Plásticos	Envases	No aplica	No aplica
RAD3		Papel, cartón no contaminados	Envases	No aplica	No aplica
RAD3	Oficinas	Papel, cartón no contaminado	Impresiones, fotocopias, etc	No aplica	No aplica
RAD4		Latas	Envases de bebida	No aplica	No aplica
RPAD5		Cartuchos de impresoras	Generadas por recambio	No aplica	No aplica
RPAD6	Policlínico	Residuos biológicos y material corto punzante	Generados de la atención a trabajadores	No aplica	No aplica
RAD7		Envases de productos de limpieza	Uso cotidiano	No aplica	No aplica

2. Características de peligrosidad y Estimación de tasa de generación.

2.1 Características de Peligrosidad

Los residuos antes mencionados fueron clasificados de acuerdo a lo establecido en el D.S N° 148/03 “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos” y la “Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos”.

A continuación se describe un proceso de análisis secuencial, basado en la revisión de las listas establecidas en los artículos 18, 88, 89 y 90 del Reglamento de Residuos Peligrosos, que permite orientar si un determinado residuo presenta alguna característica de peligrosidad:

Paso 1. Ante cualquier residuo, lo primero es verificar si se encuentra incluido en la **Lista B** “Residuos No Peligrosos” del Artículo 90 del Reglamento de Residuos Peligrosos, si la respuesta es afirmativa entonces el **residuo no es peligroso**.

Paso 2. Si el residuo no está incluido en la Lista B (“Residuos No Peligrosos”), el paso siguiente es verificar si está contenido en la **Lista A** “Residuos Peligrosos” del Artículo 90 del Reglamento de Residuos Peligrosos, si la respuesta es “si” entonces el **residuo es peligroso**.

Paso 3. Si en el paso anterior la respuesta es “no”, entonces debe verificarse si el residuo se encuentra contenido en la **Lista I** “Categorías de Residuos Consistentes o Resultantes de los Siguietes Procesos”, del Artículo 18 del Reglamento de Residuos Peligrosos. Si en este caso la respuesta es “si” entonces el **residuo es peligroso**.

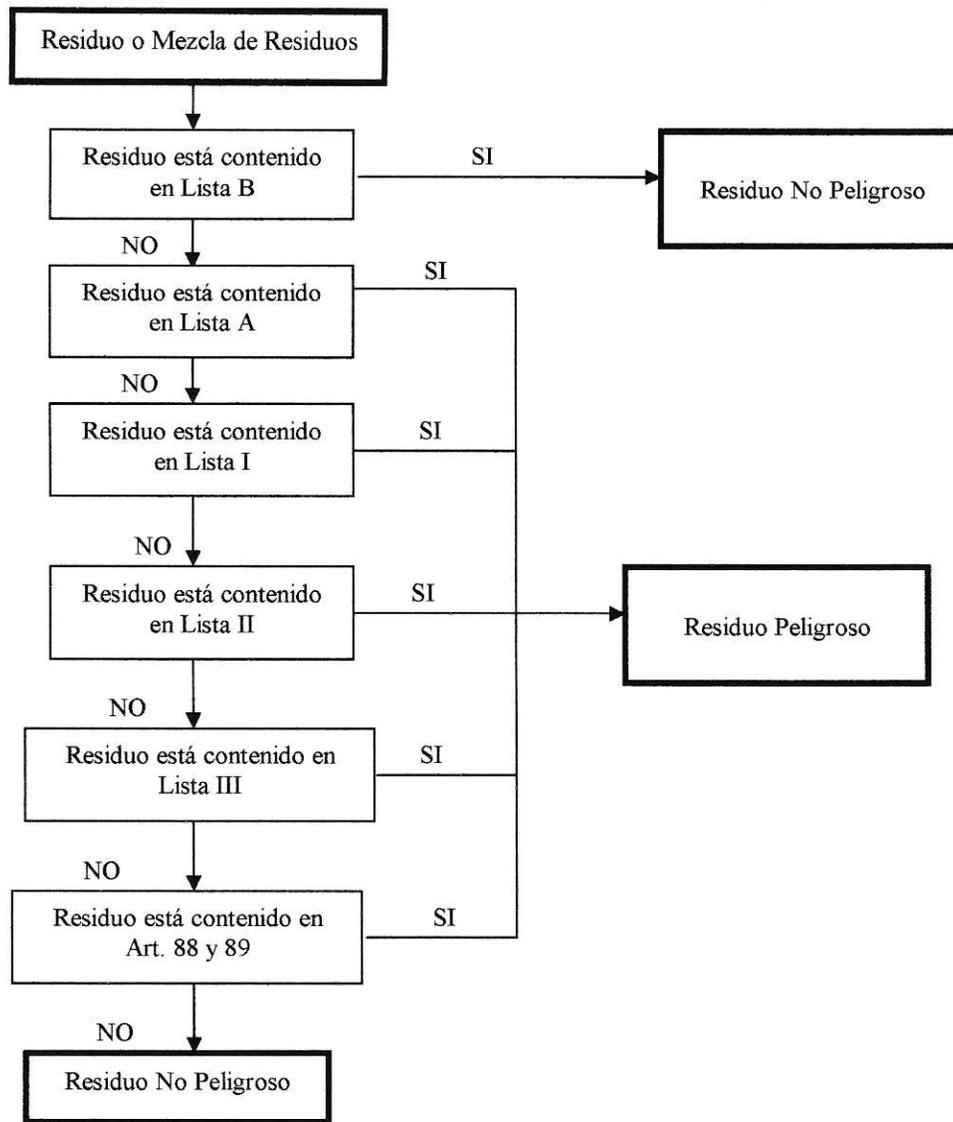


Figura 18: Esquema de Clasificación en base a D.S N° 148/03.

Fuente: Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos. Conforme a título III del “Reglamento Sanitario sobre el Manejo de Residuos Peligrosos” Decreto Supremo N° 148/03 del Ministerio de Salud. Proyecto CONAMA / GTZ “Gestión de Residuos Peligrosos en Chile.”

Utilizando lo establecido en la figura 16, y la NCh 382 “Sustancias peligrosas – Terminología y clasificación general” se confeccionó la siguiente tabla de clasificación (Tabla 2).

RPA1	Maxisaco con trazas de Azufre (S)	2040	No	I.4	No	No	N.D	No	Art 15	Inflamable	1350/ 4.1
RPA5	Contenedor plástico con trazas de formalina (CH ₂ O)	No	No	I.4	II.24	III.2	No (DL ₅₀ oral = 800 mg/kg)	U122	Art 15	Tóxico Inflamable	2209 /8
RPA7	Manga de polietileno con trazas de lignosulfonato de sodio y S	2040	No	I.4 I.18	No	No	No	No	Art 15	Inflamable	1350/ 4.1
RPA8	Contenedor tipo maxisaco con trazas de Acoidal (S)	2040	No	I.4	No	No	No	No	Art 15	Inflamable	1350/ 4.1
RPA9	Cartones con trazas de Acoidal (S)y materias primas	2040	No	I.4	No	No	No	No	Art 15	Inflamable	1350/ 4.1
RPA10	Contenedor tipo fibrotambor con trazas de Veegum Pro	No	No	I.4	No	No	No (DL ₅₀ oral > 5000 mg/kg)	No	No	Peligroso	
RPA11	Contenedor tipo IBC con trazas de propilenglicol (C ₃ H ₈ O ₂)	No	No	I.4	No	No	No (DL ₅₀ oral = 2000 mg/kg)	No	Art 15	Inflamable	No regulado
RPA12	Envase de papel con trazas de Goma Xántica (C ₃₅ H ₄₉ O ₂₉) _n	3020	No	I.4	No	No	N.D	No	No	No Peligroso	

RPA13	Manga filtro Impregnada de Acoidal (S). Secador 1 y 2	2040	4100	I.4 I.18	No	No	No	No	Art 15 Art 21	Inflamable	1350/ 4.1
RD1	Válvulas de bronce	1010	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	No regulado
RPD2	Cilindro con contenido residual de dióxido de azufre (SO ₂)	No	No	No	No	No	No (DL ₅₀ Inhalación = 2520 mg/kg)	No	Art 12 Art 17	Tóxico	1079/ 2.3
RPD3	Polvo del despinturado de cilindros (pinturas)	No	4070	I.12	N.D	N.D	N.D	N.D	Art 15	Tóxico Inflamable	1263/ 3
R?D4	RIL con restos de ácido y jabón	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Registrar parámetros físico – químicos	
RPD5	Filtro Carbón Activado con retención de Material particulado (pintura polvo)	No	4070 4160	I.12 I.18	N.D	N.D	N.D	No	Art 15 Art 21	Tóxico Inflamable	C. activado 1362/ 4.2 Pinturas 1263/ 3
RPD6	Contenedor metálico de pintura .	No	4070	I.12	N.D	N.D	N.D	N.D	Art 21	Tóxico Inflamable	1263/ 3
RPO1	Envase de ceniza de soda (Na ₂ CO ₃)	No	No	I.4	No	No	No (DL ₅₀ oral = 4090 mg/kg)	No	No	Peligroso	No regulado
RPO2	Contenedor metálico con trazas de antiespumante	No	No	I.4	No	No	No	No	No	Peligroso	No regulado

RPO3	Saco con trazas de silicato de aluminio ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	3020	No	I.4	No	No	N.D	N.D	No	Peligroso	
RPO4	Contenedor de papel con trazas de lignosulfonato de sodio (R-$\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$)	3020	No	I.4	No	No	N.D	N.D	No	Peligroso	
RPO5	Contenedor plástico con trazas de pigmento	3010	No	I.4	No	No	N.D	N.D	No	No regulado	No regulado
RPO6	Contenedor de polietileno o papel con trazas de Oxiclورو de Cobre ($\text{CuCl}_2 \cdot 3 \text{Cu(OH)}_2$)	No	No	I.4	II.4	III.2	No ($\text{DL}_{50 \text{ oral}} \geq 700 - 800 \text{ mg/kg}$)	No	No	Peligroso	3077/ 9
RPO7	Manga saturada de material particulado (secador APV - Oxiclورو) $\text{CuCl}_2 \cdot 3 \text{Cu(OH)}_2$	No	4100	I.4 I.18	II.4	No	No	No	Art 21	Peligroso	3077/ 9
RPO8	Tela filtrante ($\text{CuCl}_2 \cdot 3 \text{Cu(OH)}_2$)	No	No	I.4 I.18	II.4	No	N.D	N.D	Art 21	Peligroso	3077/ 9
RUI	Contenedor de papel con trazas de Almidón ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) _x	3020	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	No regulado

RPU2	Papel kraft impregnado con Slurry de metabisulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) y almidón	No	No	No	No	No	No ($\text{DL}_{50 \text{ oral}} = 3200 \text{ mg/kg}$)	No	Art 16 Art 21	Reactivo	3077/9
RPU3	Papel Blanco/Impreso con trazas de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	No	No	No	No	No	No ($\text{DL}_{50 \text{ oral}} = 3200 \text{ mg/kg}$)	No	Art 16 Art 21	Reactivo	3077/9
RPU4	Mangas saturadas de material particulado (Filtro Preserva Uva) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	No	4100	I.18	No	No	No ($\text{DL}_{50 \text{ oral}} = 3200 \text{ mg/kg}$)	No	Art 16 Art 21	Reactivo	3077/9
RPU6	"Generadores" descartados impregnado de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	No	No	No	No	No	No ($\text{DL}_{50 \text{ oral}} = 3200 \text{ mg/kg}$)	No	Art 16 Art 21	Reactivo	3077/9
RPU7	Polvo piso con trazas de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	No	No	No	No	No	No ($\text{DL}_{50 \text{ oral}} = 3200 \text{ mg/kg}$)	No	Art 16	Reactivo	3077/9
**	RIL de NaHSO_3	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Si ($\text{DL}_{50 \text{ oral}} = 2 \text{ mg/kg}$)	N.D	Art 17	Tóxico Corrosivo	2693/ 8
RPR1	Paños filtrantes	No	No	I.18	II.4	No	No	No	Art 21	Tóxico	3077/9
***	Lodo con contenido de cobre	No	No	I.18	II.4	No	No	No	No	Tóxico	3077/9
RPH1	Envase de ceniza de soda (Na_2CO_3)	No	No	I.4	No	No	No ($\text{DL}_{50 \text{ oral}} = 4090 \text{ mg/kg}$)	No	No	Peligroso	No regulado

RPH6	Saco con trazas de Morwet	No	No	I.4	No	No	No (DL _{50 oral} > 5000 mg/kg)	No	Art 15	Inflamable	
RPH7	Contenedor plástico con trazas de Colanyl azul	3010	No	I.4	No	No	N.D	N.D	No	Peligroso	
RPH10	Filtro saturado de material particulado (filtro prensa) compuesto de cobre	No	No	I.4 I.18	II.4	No	No	No	Art 21	Peligroso	3077/9
RPH11	Lodo con contenido de cobre compuesto de cobre	No	No	I.4	II.4	No	No	No	No	Tóxico	3077/9
RPH12	Contenedores de papel con trazas de Cu(OH)₂ rechazados	No	No	I.4	II.4	III.2	No	No	Art 21	Peligroso	3077/ 9
RPH13	Maxisacos dados de baja con trazas de Cu(OH)₂	No	No	I.4	II.4	III.2	No	No	Art 21	Peligroso	3077/ 9
RPH14	Bolsas de polietileno con trazas de Cu(OH)₂	No	No	I.4	II.4	III.2	No	No	Art 21	Peligroso	3077/ 9
RPH15	Mangas con trazas de Cu(OH)₂ (secador)	No	4100	I.4 I.18	II.4	No	No	No	Art 21	Peligroso	3077/ 9
RPH16	Filtro Cartridge Cu(OH)₂	No	No	I.4 I.8	II.4	No	No	No	Art 21	Peligroso	3077/ 9
RPT1	Contenedor plástico con trazas de Sokalan	No	4040	I.5	No	No	No (DL _{50 oral} > 2 mg/kg)	No	No	Peligroso	No regulado

RPT2	Tambor con trazas de Brimopol	No	4040	I.5	No	No	No (DL _{50 oral} > 1000 mg/kg)	No	No	Peligroso	No disponible
RPT3	Tambor con trazas de antiespumante	No	4040	I.5	No	No	No	No	No	Peligroso	No regulado
RPT4	Sacos con trazas de Clorotalonil	No	4040	I.5	II.27	III.2	No (DL _{50 oral} > 10000 mg/kg)	No	Art 21	Peligroso	3082/9
RPT5	Sacos con trazas de Carbendazima	No	4040	I.5	No	No	No (DL _{50 oral} > 5000 mg/kg)	No	Art 21	Peligroso	3077/9
RPT6	Tambor con trazas de Kathon	No	4040	I.5	II.27	III.2	No (DL _{50 oral} = 457 mg/kg)	No	Art 17 Art 21	Corrosivo Tóxico	2922/ 8 (6.1)
RPT7	Envase de papel con trazas de Goma Xántica (C ₃₅ H ₄₉ O ₂₉) _n	3020	4040	I.5	No	No	N.D	No	No	Peligroso	No regulado
RPT8	Contenedor tipo IBC con trazas de propilenglicol (C ₃ H ₈ O ₂)	No	4040	I.5	No	No	No (DL _{50 oral} = 2000 mg/kg)	No	Art 15	Inflamable	No regulado
RB1	Madera	3050	No	No	No	No	No	No	No	No peligroso	No regulado
RB2	Papel y cartón no contaminado	3020	No	No	No	No	No	No	No	No peligroso	No regulado
RB4	Equipo de protección personal no contaminados	3030	No	No	No	No	No	No	No	No peligroso	No regulado
RC1	Sunchos metálicos	1010	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	No regulado

RPC2	Lodo con contenido de cobre Compuesto de cobre	No	No	I.4	II.4	No	No	No	No	Tóxico	3077/9
****	RIL con contenido de cobre Compuesto de cobre	No	No	I.4	II.4	No	No	No	No	Tóxico	
RPM1	Residuos sólidos de material plástico contaminado	No	4030 4040	No	No	No	No	No	No	Peligroso	3077/9
RM2	Residuos sólidos de material plástico no contaminado	3010	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	
RPM3	Aceites desechados	No	3020	I.8	No	No	N.D	Si	No	Tóxico	
RPM4	Envase (tambor) de Acetona	No	3140	I.6	II.24	III.2	No	No	Art 15	Inflamable	1090/3
RPM5	Tambor con trazas de resina (poliéster/vinilester)	No	3050	No	No	No	No	No	Art 15	Inflamable	1866/ 3
RPM6	Envase diluyente	No	4070	No	No	No	No (DL ₅₀ oral = 500 - 5000 mg/kg)	N.D	Art 15	Inflamable	1142/3
RPM7	Fibra de vidrio	No	No	No	No	No	No	No	No	Peligroso	3077/9
RPM8	Residuo de mantención de motores	No	4060	I.9	No	No	No	No	Art 15	Peligroso	
RM9	Cables no contaminados	1010	No	No	No	No	No	N.D	Art 21	No Peligroso	

RM10	Mangueras, Conectores no contaminados	3010	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	No regulado
RPM11	Mangueras, Conectores contaminados	No	No	No	No	No	No	No	Art 21	Peligroso	3077/9
RPM12	Paños de limpieza (impregnadas de aceite)	No	3020	I.8	No	No	No	No	No	inflamable	1373/ 4.2
RPM13	Envases metálico tipo Spray	No	No	No	No	No	No	No	Art 15	Inflamable	
RPM14	Envase de pintura / barniz	No	4070	I.12	N.D	N.D	N.D	N.D	Art 15 Art 21	Tóxico Inflamable	
RPM15	Residuos tras desengrase	No	3020 4060	I.9	No	No	No	No	Art 15	Peligroso	
RPM16	Gomas contaminadas	No	4030 4040	No	No	No	No	No	No	Peligroso	
RM17	Gomas no contaminadas	3040	No	No	No	No	No	No	No	No peligroso	
RPM20	Tambor con trazas de solvente	No	3140	No	No	No	No	No	Art 15	Inflamable	
RPM21	Baterías de plomo	No	1020 1160 4090	No	II.13 II.16	No	No	No	No	Peligroso	2796/ 8
RPM22	Baterías y pilas domésticas	No	1170	No	II.8	No	No	No	No	Peligroso	2025/6.1 2570/6.1
RPM23	Tambor con trazas de aditivo de superficies (estireno monómero estabilizado)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Art 15 Art 17	Inflamable Corrosivo	2055/ 3

RM25	Ampolletas de sodio, aluro, alógeno, tradicionales.	2020	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	
RPM26	Tubos fluorescentes	No	1030	No	II.11	No	No	No	Art 14	Peligroso	3077/9
RPM27	Tambor con trazas de aceite	No	3020 4060	No	No	No	No	No	No	Peligroso	
RPL1	RIL; Residuos de análisis y lavado de materiales	No	4140 4150	No	No	No	No	No	No	Peligroso	
RPL2	Guantes domésticos, Guantes de goma, Toallas de papel, Plásticos	No	4030 4040	No	No	No	No	No	No	Peligroso	
RPL4	Vidrio contaminado	No	4030 4040	No	No	No	No	No	Art 21	Peligroso	
RL5	Vidrio no contaminado	2020	No	No	No	No	No	No	No	No peligroso	No regulado
RAD1	Residuos orgánicos	No	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	No regulado
RAD2	Plásticos no contaminados	3010	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	No regulado
RAD3	Papel, cartón no contaminado	3020	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	No regulado
RAD4	Latas	1010	No	No	No	No	No	No	No	No Peligroso	No regulado
RPAD5	Residuos de policlínico	No	4020	No	No	No	No	No	No	Peligroso	3291/ 6.2

- Los residuos correspondientes a envases de materias primas son clasificados como peligrosos, ya que se clasifican en la lista I.4 y I.5 del Decreto Supremo N° 148/03. Sin embargo estos pueden no presentar trazas de residuos peligrosos, por lo que si se comprueba lo anterior, se descartaría su peligrosidad.
- Con respecto al residuos R?D4, no se determino su peligrosidad, puesto que se requieren análisis químicos para su clasificación.
- N.D: No determinado (Información no disponible)

Como se observa en la Tabla 2, la mayoría de los residuos generados por la empresa posee alguna característica de peligrosidad. Esto se debe principalmente a que los procesos de fabricación de la empresa apuntan a la producción de plaguicidas y preservantes de madera (artículo 18, Lista I; I.4, I.5), por lo que productos que no son peligrosos por si solos, deben clasificarse como peligrosos debido al proceso de fabricación al que pertenecen o al contacto con otros residuos peligrosos. en relación a lo anterior, aquellos contenedores que presenten características de peligrosidad, causada por trazas presentes en los mismos, pueden liberarse de esta categoría realizando un proceso de limpieza que consiste en el triple lavado. Este procedimiento se encuentra detallado en el decreto y por ende aceptado. Por otra parte, se establece que el generador puede demostrar ante la Autoridad Sanitaria que dichos residuos no presentan ninguna característica de peligrosidad. Con respecto a lo mismo, el generador puede proponer análisis de caracterización de peligrosidad, sobre la base del conocimiento de los residuos y los procesos que los generan, sin perjuicio de lo cual, la Autoridad

Sanitaria puede exigir análisis adicionales a los propuestos conforme a lo señalado en los artículos 12 al 17.

2.2 Estimación de la tasa de Generación

Una vez que los residuos han sido identificados y clasificados, es necesario estimar la tasa de generación de estos, con el objetivo de establecer medidas adecuadas de minimización y evaluar la pertinencia de realizar un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.

Es importante mencionar que las medidas de minimización adoptadas dependerán directamente de la cantidad de residuos generadas, puesto que de esto depende el costo de tratamiento de residuos (gasto de agua, horas hombre, embalaje, sitio de acopio temporal, etc), beneficio para la empresa, transporte, etc.

Tabla 3: Tasa estimada de Generación de Residuos.

RESIDUO	OBSERVACIÓN	CANTIDAD ESTIMADA (Ton/año)
Aceite lubricante usado, solvente	Residuo generado en mantención.	0,300
Envases contaminados con resina de plástico mas PVC y FRP	Residuo generado en mantención.	0,713
Fibrotambor contaminado	Envase de materia prima clasificada como peligrosa.	0,03
Envases contaminados metálicos	Principalmente envases de materias primas, pinturas, entre otros.	0,083
Residuos de papel, madera, cartón contaminado con aceite y grasa	Generados en mantención	0,507
Cilindros de gas (SO ₂)	Cilindros de baja por no cumplir estándares de calidad.	0,4
Tela filtro prensa Sales de Cobre	Generadas en los procesos productivos	0,800
Envases de aerosol	Utilizados en mantención	0,001
Envases de Productos derivados de procesos de Sales de Cobre	Envases de materias primas	0,696
Plástico contaminado con sustancias o residuos peligrosos	Bidones contaminados con sustancias peligrosas, mangas de polietileno contaminadas, stretch film, etc.	2,8

Telas Filtro prensa Sales de Cobre	Generadas en los procesos productivos	0,390
Mangas Filtro secador APV Oxidloruro de Cobre	Generada en el proceso de fabricación de Oxidloruro de Cobre	0,090
Manga Filtro APV Oxidloruro	Generada en el proceso de fabricación de Oxidloruro de Cobre	0,030
Filtro Cadtrige secador Spin Oxidloruro	Generado en el proceso de fabricación de Oxidloruro de Cobre	0,060
Envases de Trióxido de Molibdeno	Envase de materia prima; proceso de fabricación de Molibdato de sodio	0,030
Telas filtro Molibdato	Generada en el proceso de fabricación de Molibdato de Sodio	0,380
Polvo de despinturado de cilindros de gas	Generado en la planta de envasado de SO ₂	0,100
Tarros de Pintura vacíos	Generados en la planta de SO ₂	0,096
Paño filtrante cabina de pintura	Generado en la planta de SO ₂	0,024
Filtro Carbón activado cabina de pintura	Generado en la planta de SO ₂	0,048
Envase de Trióxido de Cromo Planta Wolman	Envase de materia prima; proceso de fabricación de Wolman	3,340
Envase de Óxido Cúprico	Materia prima del proceso de fabricación de Wolman	1,200
Barros de Decantación pretil estanque Wolman	Generado en el proceso de fabricación de Wolman	0,480
Residuos de policlínico	Residuos corto punzantes y con material biológico.	0,004
Ampolletas	Generadas tras recambio	0,005
Tubos fluorescentes	Generadas tras recambio	0,026
Esmriles, discos de corte y similares	Utilizados en mantención	0,050
Vidrio	Botellas y recipientes de vidrio blanco, verde y ámbar, vidrio de ventanas, en general todo tipo de vidrio.	N.D
Residuos orgánicos	Restos de comida, hojas, ramas, pasto, etc	N.D
Papel y cartón no contaminado	Periódicos, libros, revistas, impresos comerciales, papel de oficina, envases de papel, papel de informática, cartón, bolsas de papel, etc.	N.D
Plástico no contaminado	Envolturas, botellas de refrescos, botellas de mayonesa y aceite de cocina, botellas de detergentes, envases para cubiertos, etc.	N.D
Total		11,013 ton/año

2. Alternativas de Minimización

Corresponden a aquellas medidas que apuntan a evitar o reducir en el origen la cantidad y/o peligrosidad de los residuos generados. Considera medidas tales como la reducción de la generación, concentración y reciclaje.

En primera instancia, debe existir un control de los residuos dentro del área, desde la fuente de origen hasta su disposición final. De tal forma de lograr minimizarlos y así prevenir impactos ambientales.

Por otra parte se debe realizar la caracterización de los residuos, con el fin de determinar si presentan alguna característica de peligrosidad, esta información es básica para la planificación de métodos de segregación almacenamiento, tratamiento y disposición final.

En la gestión de residuos se debe promover la aplicación de una estrategia jerarquizada, la cual señala la siguiente prioridad: minimizar – tratar – disponer. Esto significa, que desde el punto de vista ambiental, la mejor alternativa es prevenir, evitando la generación de un residuo; en segundo lugar, si no es posible evitar su generación, se debe buscar su minimización (reducir, reciclar y reusar); en tercer lugar, si no es posible minimizar se debe buscar su tratamiento con el objetivo de reducir la cantidad y/o peligrosidad antes de su disposición final; quedando como ultima opción, la disposición final del residuo.

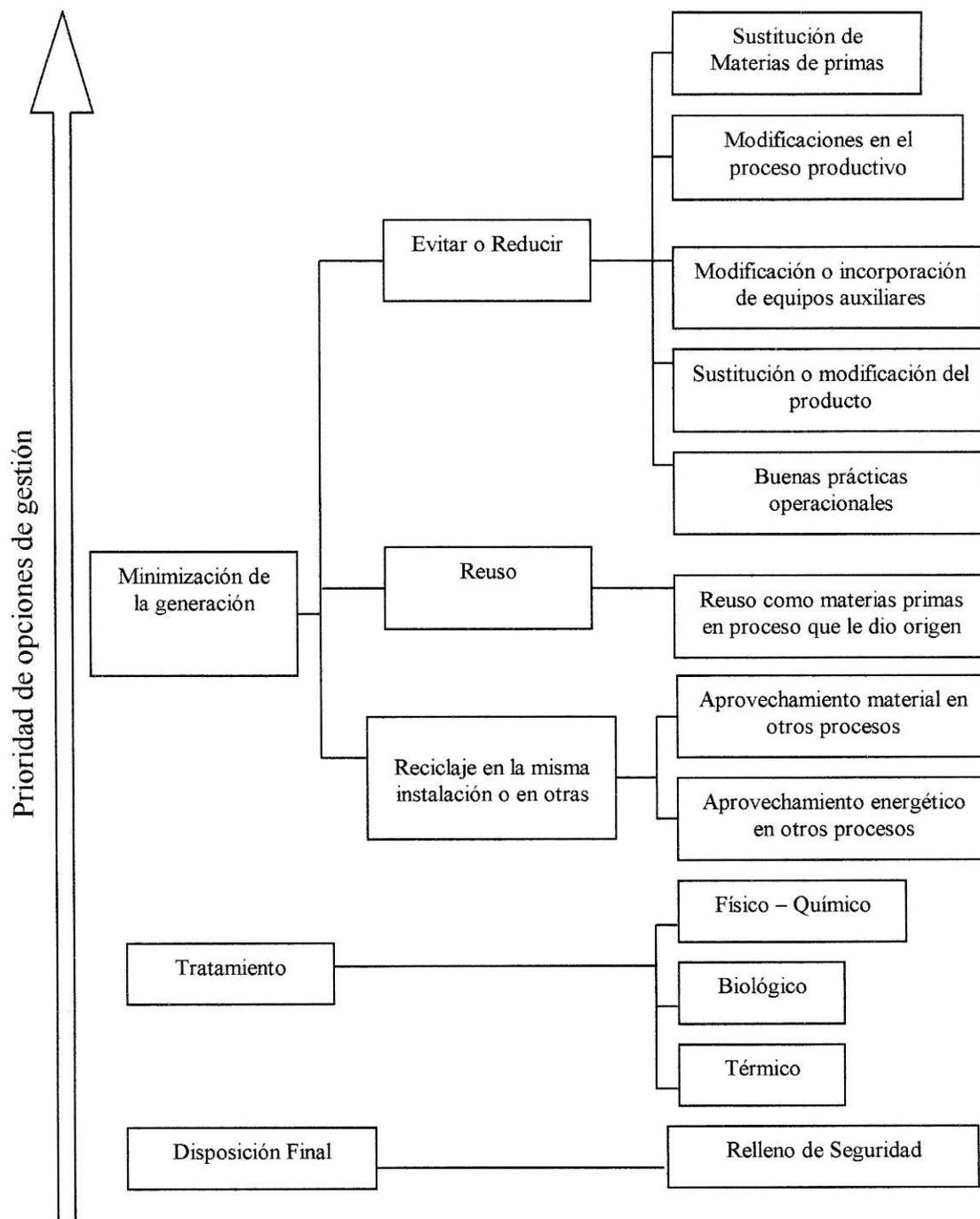


Figura 19: Priorización de Opciones de Gestión según Estrategia Jerarquizada.

Fuente: Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos. Conforme a título III del “Reglamento Sanitario sobre el Manejo de Residuos Peligrosos” Decreto Supremo N° 148/03 del Ministerio de Salud. Proyecto CONAMA / GTZ “Gestión de Residuos Peligrosos en Chile.”

El esquema presentado en la figura 17, es aplicable a los tres tipos de residuos identificados en la Empresa (peligrosos, industriales y domiciliarios).

3.1.1 Residuos Peligrosos

En relación a los residuos peligrosos, el Decreto Supremo N° 148/03, establece que el Plan de Manejo debe incluir medidas de minimización de dichos residuos. Además define los conceptos necesarios para una buena gestión de minimización.

Entre las medidas de minimización para residuos peligrosos se encuentran:

3.1.2 Información/ capacitación

Difundir a los trabajadores mejores prácticas de trabajo, dentro de las que se encuentran;

- Adecuado manejo de materias primas: dentro de la clasificación de residuos peligrosos hecha anteriormente (Tabla 3), se encuentran residuos que no tienen características de peligrosidad por sí solos, si no que debido a la inadecuada manipulación de sus envases se deben clasificar como peligrosos, puesto que toman contacto con sustancias de estas características. En base a esto, se pretenden erradicar estas malas prácticas y así desclasificar algunos residuos de la categoría “peligrosos”.

Entre estos se encuentran los envases de las siguientes materias primas: sal común, sulfato de sodio, lignosulfonato de sodio, lignosulfonato de calcio, Veegúm Pro, pigmento azul, carbonato de sodio, silicato de aluminio, silicato de sodio, azúcar granulada, entre otros.

- Inspección periódica de equipos y operaciones con el fin de detectar fallas, necesidades de recambio y/o mantenimiento. Esta debe ser realizada por los operarios y supervisada por el jefe del área.
- Control de fallas y fugas.
- Inventarios: son fundamentales, tienen por objetivo evitar que las materias primas caduquen, llevar un control de los procesos de fabricación, generación de residuos, entre otros.

3.1.3 Segregación

Todos los residuos con potencial uso, como reciclaje, reuso, etc, se separarán en el origen para así gestionarlos de manera ambientalmente segura. Durante la separación de los residuos se deberán tomar todas las precauciones necesarias para prevenir su reacción, se separaran y protegerán frente a cualquier fuente de riesgo. Además, se deberán tomar medidas para evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente.

Los derrames, son provocados por exceder la capacidad de los contenedores, fisuras, volcamiento, entre otros, generando la contaminación del suelo, alcantarillado, etc

Por su parte, las descargas, son provocadas por la mala manipulación en las operaciones de carga, descarga, traslado de los contenedores, etc. Estas pueden causar la contaminación de fuentes de agua, suelo, entre otro.

Las emanaciones son provocadas principalmente por la reacción de los residuos, debido a factores climáticos, contaminación con otros residuos, etc. Esto genera la emanación

de vapores o gases contaminantes. Para evitarlo es necesario tener pleno conocimiento de las propiedades físico – químicas del residuo.

Con respecto al reciclaje es importante considerar el volumen de los residuos a reciclar, la necesidad de un lugar de acopio y el costo asociado.

3.1.4 Envases

En cuanto al manejo de envases, estos pueden tratarse mediante:

- Convenios de devolución: gestionar el reembolso de envases de materias primas peligrosas. Acordar con los proveedores el uso de contenedores retornables y reutilizables.
- Reuso: implica la recuperación del contenedor. Este antes de utilizarse nuevamente debe ser lavado adecuadamente, eliminando todo vestigio de sustancia peligrosa. Dicho lavado debe respaldarse mediante pruebas adecuadas de laboratorio. Una vez limpio, el contenedor solo puede ser utilizado para el almacenamiento de sustancias de similares características.
- Triple lavado: un adecuado lavado del envase lo dejará libre de residuos de sustancias peligrosas, por lo que podrá ser dispuesto como residuo industrial, disminuyendo el peligro para la salud, el medio ambiente y aminorando el costo de disposición. El triple lavado debe realizarse inmediatamente después de que se ha terminado el contenido del envase. Consiste en lavar 3 veces con agua los envases vacíos con el fin de eliminar los residuos de producto que puedan quedar en el. Para esto se debe vaciar el envase y mantenerlo en posición de descarga durante 30 segundos.

Posteriormente se debe agregar agua hasta $\frac{1}{4}$ de la capacidad del envase, cerrarlo y agitar en posición vertical (tapa hacia arriba) por 30 segundos. Una vez transcurrido el tiempo, se procede a vaciar el líquido. Esta operación se repite tres veces, adoptando distintas posiciones con el envase; tapa arriba, tapa abajo y horizontal. Es importante que el líquido resultante del lavado se retorne al estanque de formulación o reactor del proceso involucrado. Cuando el envase sea de mayor volumen, por ejemplo un tambor metálico, se debe, al igual que en el caso anterior, llenar con agua el contenedor hasta $\frac{1}{4}$ de su capacidad, posteriormente, voltearlo al piso y deslizarlo horizontalmente (180°). El otro movimiento de agitación consiste en situar el tambor verticalmente y voltearlo en 90° sucesivas veces. Es importante recalcar que el procedimiento debe hacerse con el contenedor tapado y una vez finalizado se debe perforar el envase para evitar su reutilización.

3.1.5 Residuos generados del control de la contaminación

Estos residuos corresponden a filtros manga y cartridge, los que son clasificados como peligrosos debido a que se encuentran impregnados o fabricados de alguna sustancia que presente al menos una característica de peligrosidad. Sin embargo, aquellos que se encuentren impregnados y no estén fabricados con sustancias peligrosas, pueden ser tratados, con el fin de eliminar los residuos presentes en ellos. Si luego de este tratamiento y mediante un análisis químico adecuado se asegura la ausencia de sustancias peligrosas, el filtro puede ser dispuesto como residuo industrial.

El mismo criterio es aplicable a telas filtrantes provenientes de filtros prensa.

Un ejemplo de lo anterior es el filtro de carbón activado presente en la cabina de pintura de la planta SO₂, este presenta características de peligrosidad debido a que se encuentra impregnado de pintura, pero el filtro por si solo es un residuo peligroso, debido a la presencia de carbón activado en su composición.

El lavado de filtros representa un factor importante en la minimización de la generación de residuos, puesto que en épocas de alta producción, los filtros se saturan disminuyendo su capacidad de acción, frente a este tipo de situaciones, siempre y cuando el filtro no haya cumplido su vida útil ni presente ningún rastro de deterioro, se lavan retornando el liquido al proceso de fabricación.

3.2 Residuos No peligrosos

3.2.1 Segregación

Se efectuará la segregación en el origen, separando los distintos tipos de residuos no peligrosos reciclables en contenedores aptos para ello. Para realizar la segregación se dispondrán contenedores, que permitan separar los residuos (papel, plástico, latas de aluminio, etc) en su punto de origen. Con el fin de disminuir costos e impulsar el reciclaje, se utilizaran como contenedores tambores (limpios) provenientes del área de mantención. Estos contenedores serán previstos de una manga plástica y así asegurar que no se contamine el material a reciclar.

Los contenedores cumplirán con lo siguiente:

- Serán marcados o etiquetados (colores, logos, etc) de manera de facilitar su uso.

- Deberán contener una bolsa en su interior con el fin de facilitar su recolección y traslado.
- Deben ser adecuados en forma, peso y resistencia para posibilitar la recolección eficaz y segura.
- Los recipientes deben tener una capacidad para contener los residuos producidos entre los intervalos de recolección.
- Deberán estar tapados para impedir la proliferación de ratones u otros, evitar el esparcimiento de residuos, el riesgo de contaminación, la propagación de enfermedades y se controlará la emanación de posibles olores.
- Los contenedores deben ser lavables, en especial aquellos designados a residuos orgánicos.
- Se situaran en lugares que no obstruyan vías de emergencia y faciliten la manipulación y recolección de los recipientes.

3.2.2 Información/Capacitación

Se debe capacitar al personal del área explicándoles que tipo de material va en cada recipiente y promoviendo por escrito la clasificación correcta y su correspondiente disposición. Además se publicará un documento que permita la fácil y rápida clasificación de los residuos. Este se exhibirá frente a los recipientes de almacenamiento y en otros sectores de la Empresa.

El lugar o área de almacenamiento de residuos sólidos, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- No deben estar cercano a zonas con sustancias peligrosas.
- No deben estar en sectores con riesgo de inundación.
- No deben estar cercanas a fuentes de calor.
- Deben ser de fácil acceso.
- Deben contar con iluminación para posibilitar la colecta nocturna.
- Deben contar con un espacio que permita la retirada y el manejo de los recipientes.
- Evitar el acceso de animales a la basura.
- Facilitar el control cualitativo y cuantitativo de los residuos a través de registros.

3.2.3 Residuos plásticos

Los residuos plásticos se componen por restos de envases plásticos vacíos, bolsas vacías de alimento, etc.

Con respecto a los envases de artículos de limpieza antes de ser desechados deberán enjuagarse para quedar exentos de residuos al momento de su disposición.

Para que la gestión de residuos no sea ineficiente y los materiales no se mezclen, se debe conocer claramente el destino que tendrá cada material.

3.2.4 Otros

Por otra parte se contemplará:

- Reciclaje de papeles y cartones: máximo aprovechamiento de hojas.
- Reciclaje de plásticos
- Reciclaje o venta de chatarra

4. Procedimiento interno para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar residuos.

Este procedimiento tiene por objetivo describir la metodología general que se utiliza para realizar el retiro, transporte, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos generados en la Planta Lonquén, a fin de que el manejo y la disposición se realicen de manera segura, ambientalmente adecuada y como lo establece la normativa ambiental vigente. Es aplicable a todos los residuos generados como consecuencia de las actividades desarrolladas en la Empresa.

Respecto a lo anterior, y debido a poseer elementos peligrosos es responsabilidad del generador:

- a) Separarlos adecuadamente y no mezclarlos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o que dificulten su gestión.
- b) Envasar y etiquetar los recipientes que contengan elementos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- c) Llevar un registro de los elementos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.

Los lineamientos de recolección, manipulación y transporte de residuos incluyen los siguientes puntos:

- Se establecerá un programa de rutina para la recolección y disposición de los residuos no peligrosos.

- Las zonas generadoras de residuos estarán equipadas con sus correspondientes contenedores para la disposición de los mismos.
- Se minimizará la manipulación de residuos y los puntos de transferencia.
- Se mantendrá un alto nivel de importancia al orden y limpieza, con prevención de la sobre acumulación de residuos en las instalaciones.
- Inventarios. Estos deben incluir principalmente; cantidad de residuos generados, identificación de características (peligroso, orgánico, industrial, etc), fecha de ingreso y egreso al sitio de almacenamiento, proceso que le dio origen, fecha de retiro desde la planta para su disposición, responsable (de la generación y disposición) y capacidad de reuso, reciclaje, etc

4.1 Embalar / Etiquetar

Al momento de generarse un residuo, este debe ser caracterizado mediante pruebas de laboratorio adecuadas, con el fin de establecer su peligrosidad.

Una vez identificadas las características del residuo, se debe determinar es posible minimizar su generación (evitar o reducir, reusar o reciclar), de ser así se ejecuta el proceso correspondiente.

Si el residuo es peligroso y no puede minimizarse, se debe clasificar de acuerdo al marco legal vigente; D.S N° 148/03, NCh 382. En base a dicha clasificación se procede al embalaje y postura de logos acorde a lo establecido en la NCh 2190/03. (Ver Anexo 1).

La Rutina interna para la identificación de residuos se detalla en el Anexo 2.

Con respecto a la etiqueta, esta debe contener al menos la siguiente información:

- Código de identificación: registro interno asignado a cada residuo que permite la rápida identificación del mismo.
- Nombre del residuo.
- Clasificación según NCh 2190/03: entrega información de las características de riesgo relacionadas con el residuo.
- Fecha de recepción: fecha en que el residuo es recibido en bodega.
- Peso
- Proceso: planta o proceso que originó el residuo.
- Responsable: persona encargada del embalaje y etiquetado. Jefe de la planta donde se originó el residuo.
- Fecha de retiro: registro de la salida del residuo desde la planta de origen al lugar de acopio temporal o disposición de final.

En relación a lo anterior, el formato de rotulación propuesto para los residuos peligrosos generados por la empresa es:



Código de identificación: _____ Clasificación (NCh2190/03): _____
Fecha de recepción: _____ Peso: _____
Nombre del residuo: _____ Proceso: _____
Responsable: _____ Fecha de recolección de envase: _____
Observación: _____

Figura 20: Etiqueta propuesta para residuos

En relación a los contenedores de residuos deberán cumplir con las siguientes características:

1. Estar construido con materiales que sean resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones.
2. Ser capaces de resistir esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga, descarga y traslado de los residuos, garantizando en todo momento que no habrán derrames.
3. Estar en todo momento en buenas condiciones, debiéndose reemplazar aquellos contenedores que muestren deterioro de su capacidad de contención. (fisuras, golpes, fatiga de material, etc)
4. Si se utilizan para residuos peligrosos deben estar rotulados de acuerdo a la NCh 2190/03.

Solo se podrán reutilizar contenedores cuando se trate de residuos de la misma peligrosidad.

4.2 Transporte interno

El movimiento de los residuos dentro de la planta se hará a través de grúas horquillas, carros, traspaleas etc. Se autorizará el traslado de los mismos siempre y cuando se encuentren; embalados, etiquetados y apilados de manera segura para que su traslado no presente ningún riesgo de volcamiento, derrame, etc.

Cuando el residuo ingrese a la zona de almacenamiento transitorio se debe registrar y verificar que se encuentren en adecuadas condiciones de embalaje, etiquetado, etc

4.3 Transporte externo

Cuando un residuo peligroso se traslade fuera de la planta:

- Se deberá comunicar a la autoridad competente del transporte de ellos.
- Se deberá coordinar el despacho del camión y recopilar la documentación necesaria para su retiro.
- El generador, debe asegurarse de que la información sea correctamente registrada.
- Se debe dar aviso del transporte de sustancias peligrosas tanto al Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), como a la empresa receptora (esta debe ser una empresa autorizada)
- La empresa encargada de la disposición final de residuos deberá entregar un certificado, que acredite la buena disposición de estos.

En cuanto a las responsabilidades legales, el generador, transportista y el destinatario deben cumplir diversas obligaciones, para que el Sistema de Declaración y Seguimiento funcione adecuadamente.

El Generador

- Deberá llenar el documento con letra legible consignando todos los datos e informaciones que se le requieren en su calidad de generador.
- Deberá retenerse para sí la copia N° 5 por un periodo mínimo de dos años.
- Deberá remitir a la autoridad Sanitaria respectivamente la copia N° 4.
- Deberá entregar al transportista, al momento de la carga, el original y las 3 copias restantes.

El Transportista

- Deberá verificar que la información del documento de Declaración guarde conformidad con la entrega.
- Deberá completar con letra legible, la información correspondiente al transportista.
- Firmar el original y las 5 copias del documento.
- Deberá retener para sí la copia N° 3 y conservarla por un periodo mínimo de 2 años.
- Deberá entregar al Destinatario el original y las copias 1 y 2.

El Destinatario

- Deberá completar con letra legible, la información correspondiente al destinatario.
- Deberá firmar el documento original y las copias 1, 2 y 3.
- Deberá mantener para si la copia 2 del documento y conservarla por un periodo mínimo de dos años.
- Deberá enviar al Generador la copia N° 1 dentro de las 24 horas siguientes a la recepción de los residuos.
- Remitir el original a la Autoridad Sanitaria respectivamente, dentro del mismo plazo.

Los residuos domésticos, tanto orgánicos como no orgánicos y los industriales no peligrosos, serán dispuestos en el relleno sanitario municipal. Los residuos que puedan ser valorizados se conducirán a reuso y/o reciclaje.

4.4 Almacenamiento: Bodega de residuos peligrosos

La bodega de residuos peligrosos debe contar con los requerimientos mínimos detallados en el D.S N° 148/03.

Estos son los que se detallan a continuación:

- Tener una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- Estar techados y protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- Garantizar que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- Tener una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- Contar con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190/03.

5. Definición del perfil profesional o técnico del responsable de la creación y operación del plan.

5.1 Perfil propuesto para el Profesional Responsable del Plan

El profesional encargado del Plan de Manejo al interior de la Empresa tendrá el siguiente perfil.

- El profesional a cargo de la confección del Plan de Manejo de residuos, debe tener conocimiento del medio ambiente y sus interacciones, de las características de los residuos y sus posibles impactos, alternativas de disposición y medidas de minimización de los mismos. Además de poseer conocimientos específicos en temas tales como “Sustancias Peligrosas”, “Residuos Industriales Peligrosos y No Peligrosos”, “Residuos Industriales Sólidos Urbanos” y “Legislación Ambiental”, entre otros.

Las funciones que debe cumplir son las siguientes:

- Capacitación: una de las claves para implementar y mantener en el tiempo el Plan de Manejo de residuos, es la capacitación permanente del personal
- Información: se debe mantener a todo el personal informado sobre el Plan de manejo de residuos, haciéndolos participe de las medidas de minimización. Es importante mantener al personal informado y motivado pues son parte importante de la puesta en práctica del Plan.
- Inspecciones de terreno: con el objetivo de controlar el manejo de los residuos, el profesional deberá ser capaz de planificar y coordinar actividades de auditoria interna,

para así identificar falencias del sistema. El alcance de la supervisión será desde que se generan los residuos hasta su disposición final en empresas autorizadas.

- Informes: el profesional deberá ser capaz de generar informes técnicos, ya sea para uso interno de la Empresa, o bien, para cumplir con disposiciones legales de la autoridad sanitaria u otro organismo externo que lo solicite.
- Proyectos innovativos: basado en el principio del mejoramiento continuo, la Empresa deberá implementar mejoras ambientales basadas en la minimización (evitar, reducir, reciclar, reusar). El profesional deberá ser capaz de visualizar oportunidades de mejora que permitan a la Empresa economizar recursos y mejorar su gestión ambiental.

5.2 Perfil Propuesto para el personal Operativo del Plan

Los trabajadores encargados de desarrollar actividades relacionadas al Plan de Manejo, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Capacitación especializada (destinada a aquellos trabajadores que tienen contacto con residuos peligrosos): los trabajadores deberán contar con una capacitación suficiente que les permita desenvolverse con seguridad en las actividades relacionadas al manejo de residuos peligrosos. (se estima una capacitación anual de 20 horas)
- Información general: todo trabajador de la Empresa debe tener conocimiento del Plan y sus medidas, con el objetivo de saber donde dirigirse y que hacer frente a un residuo o una situación de emergencia relacionada con el manejo de estos.

- **Compromiso ambiental:** con el fin de crear conciencia ambiental, los trabajadores deberán contar con la información necesaria que les permita valorar su entorno ambiental.

5.3 Otras responsabilidades

Gerente general: es quien debe proporcionar los recursos necesarios para la correcta implementación del Plan de Manejo.

Jefe de producción: responsable de la puesta en marcha, operación y control del Plan de Manejo. Además debe verificar y vigilar el cumplimiento del presente procedimiento. Además de informar a los jefes de proceso respecto a posibles modificaciones del Plan.

Jefe de proceso: responsable de la puesta en marcha, operación y control del Plan de manejo, en cada una de las unidades de la Empresa. Es quien debe dar aviso al momento de generarse un residuo.

Personal del área: son quienes deben dar cumplimiento a los procedimientos establecidos. Además deberán reportar cualquier incidente, irregularidad o dificultad relacionada con la adecuada gestión de residuos.

Prevencionista de riesgos: es quien apoya el manejo de residuos, desde el punto de vista de la seguridad de los trabajadores y situaciones de riesgo.

6. Hoja de datos de seguridad (HDS) y Hojas de datos de seguridad para el transporte (HDST)

Las hojas de datos de seguridad y hojas de datos de seguridad para transporte, son documentos que entregan información sobre los cuidados que se debe tener para manejar adecuadamente el residuo a manipular y/o transportar. Estos documentos estarán disponibles en los lugares donde se generen y almacenen residuos, además el transportista contará debe contar con la HDST al momento de trasladar dichos residuos. El formato establecido por la NCh 2245/03 para la confección de una Hoja de Datos de Seguridad y Hoja de Datos de Seguridad para Transporte se presenta en el Anexo 3. Es de suma importancia que los trabajadores sean capacitados en el uso de este material, puesto que es de gran ayuda tanto para el manejo de residuos como para el resguardo de su integridad física.

7. Equipos, rutas y señalizaciones utilizadas en el manejo interno de residuos.

7.1 Rutas de acceso y Tránsito

Los principales requisitos que deben cumplir las rutas internas son los siguientes:

- Bajo tráfico peatonal y vehicular.
- Pavimento en buen estado.
- Libres de elementos que puedan interrumpir el tránsito.

En el Anexo 4 se presenta un croquis con el flujo de los residuos al interior de la Planta y sus vías de tránsito.

Los lugares establecidos para la segregación de residuos cuentan con accesos que facilitan el ingreso y acción de una grúa u otro equipo que participe en el traslado de los contenedores al lugar de acopio.

7.2 Equipos utilizados en el manejo de residuos al interior de la planta

Los residuos serán trasladados desde su punto de origen hasta un lugar de acopio común.

A este llegarán residuos separados según sus características y posibilidad de minimización. El traslado de los residuos desde su origen al lugar de acopio común se hará por medio de grúas, carros, entre otros. Estos se recogerán, tantas veces como sea necesario, de acuerdo a la tasa de generación, capacidad de contenedores, etc.

Otro tipo de equipos de suma importancia en el manejo y traslado de residuos, son aquellos de apoyo de emergencia, como; sistemas de extinción de incendios, medios de contención de residuos, material absorbente para la contención de eventuales derrames.

7.3 Señalizaciones

La señalética utilizada para el manejo de residuos indica: prohibición, obligatoriedad, precaución e información.

El sitio de almacenamiento temporal debe contar con la siguiente señalización:

- Letrero de acceso que identifique el lugar.
- Letrero que indique la distribución de los residuos al interior.
- Señalización específica para el almacenamiento de Residuos Peligrosos, que corresponde a la establecida en la NCh 2190/03, la que indica los rombos a utilizar para las nueve clases de riesgos definidas en dicha norma.

Además de las señalizaciones anteriormente mencionadas, las zonas de segregación estarán señalizadas y previstas de letreros que indiquen el tipo de residuo que debe depositarse en cada contenedor. Estos serán identificados con colores característicos.

Otro tipo de señalizaciones serán:

- Restricciones para fumar
- Localización de equipo de emergencia
- Instrucciones de seguridad (equipo de protección personal obligatorio, maniobras que no deben realizarse, etc).

8. Capacitación del personal relacionado al manejo de residuos.

8.1 Capacitación a Supervisores

Considera una visión mas profunda del manejo de residuos. Los principales temas considerados son los siguientes:

- Introducción a la gestión ambiental.
- Consideraciones de la legislación nacional vigente asociada a los residuos.
- Etapas del manejo, desde la generación hasta la disposición final
- Ventajas de un manejo adecuado de residuos.
- Costos asociados al manejo adecuado de residuos.
- Infraestructura asociada al manejo de residuos
- Ejemplos prácticos en la manipulación de residuos.
- Alternativas de gestión.
- Conceptos de mejoramiento continuo e innovación.
- Relación con la autoridad.
- Situación actual de la Empresa.
- Procedimientos implementados en la Empresa.

8.2 Capacitación al personal operativo de la Empresa y empresas externas.

Los contenidos de la capacitación deben entregar herramientas específicas en el tema del manejo de residuos, pues su interacción con estos es directa. Los principales temas a tratar son los siguientes:

- Introducción a la gestión ambiental.
- Aspectos de seguridad en el manejo de residuos.
- Etapas del manejo, desde la generación hasta la disposición final.
- Actividades críticas en el manejo de residuos.
- Ventajas de un manejo adecuado de residuos.
- Infraestructura asociada al manejo de residuos.
- Ejemplos prácticos en la manipulación de residuos.
- Situación actual de la Empresa.
- Procedimientos implementados en la Empresa.

9. Plan de Contingencia.

El desarrollo de un plan de contingencias corresponde a un conjunto de medidas de prevención y mitigación ante una eventual emergencia relacionada con el manejo de residuos al interior de la Empresa.

El objetivo del Plan de contingencia es establecer los lineamientos necesarios para realizar un manejo seguro de los residuos ante situaciones de emergencia. Este es aplicable tanto al personal de la Empresa como al personal de empresas colaboradoras que participan directa o indirectamente en todas las etapas del manejo de residuos de la Empresa.

Los principales riesgos asociados al manejo de residuos son:

- Carga y descarga de residuos a camiones o grúas según corresponda
- Almacenamiento temporal de residuos
- Transporte de residuos al interior de la Empresa

Principales situaciones de emergencia:

- Derrames: consiste en el vertido accidental de residuos sobre el suelo.
- Incendios: consiste en la reacción de oxidación rápida entre un combustible y un comburente (generalmente oxígeno). Se manifiesta por llamas y humo.
- Fugas: consiste en el escape accidental de sustancias (tóxicas o no) hacia el exterior del recipiente que las contiene. En el caso de gases y vapores, el efecto principal es la formación de una nube. El efecto sobre la población dependerá del producto, la concentración, distancia, tiempo de exposición y condiciones meteorológicas.

- Explosión: reacción producida a gran velocidad, con expansión muy violenta de los gases. El efecto principal de las explosiones es la generación de ondas de presión, que pueden destruir construcciones cercanas. En el exterior pueden producirse roturas de cristales y daños materiales de menor magnitud. Otro efecto a tener en cuenta es la proyección de fragmentos.

Las principales consecuencias ante una emergencia son la repercusión sobre las personas, el medio ambiente y/o propiedad.

9.1 Identificación y Ubicación del Personal que atenderá las Emergencias.

Ante situaciones de emergencia se contará con personal de operación normal y personal de emergencia:

- Personal de operación normal: operarios relacionados directamente con la unidad generadora del residuo. Ante una emergencia, son los primeros en reaccionar.
- Personal de operación de emergencia: personal entrenado para actuar ante situaciones de emergencia. Brigada de emergencias, paramédico, prevencionista de riesgos, etc.

La Empresa cuenta con una brigada de emergencias. A este grupo pertenecen trabajadores de distintos procesos productivos, los que han sido capacitados especialmente para enfrentar situaciones riesgo.

Todo trabajador de la Empresa tiene conocimiento sobre quienes son los integrantes de la brigada y cual es su rol en esta. Los brigadistas visten un uniforme distinto al del

común de los trabajadores, además en el ingreso a la planta se encuentra un letrero que indica el nombre de los integrantes de la brigada, su asistencia, anexo.

Por otra parte, dentro de la planta se han establecido zonas de seguridad, es decir lugares aptos donde debe acudir el personal en caso de emergencia. Estos se encuentran debidamente señalizados.

En caso de detectarse fuego, una protección exitosa debe incluir los siguientes pasos:

- a) Una rápida detección del fuego.
- b) Una rápida alarma a los servicios de bomberos y de emergencia
- c) Un rápido combate del fuego, sólo por personal entrenado.

En forma similar, una exitosa protección contra la contaminación ambiental ya sea por causa del fuego, derrames u otros motivos, debe incluir:

- a) Una rápida detección de las emisiones/descargas (o riesgos).
- b) Una rápida contención de la descarga.
- c) Un rápido aviso a las autoridades.
- d) Una rápida absorción, neutralización, disposición del contaminante.

En el Anexo 5 y 6 se establece el diagrama de flujo sobre como actuar en caso de incendio o derrame.

9.2 Plan de Prevención

Para evitar situaciones de emergencia, es necesario establecer herramientas que apoyen la prevención. Al respecto, la Empresa cuenta con diferentes procedimientos para el manejo seguro de sus residuos, Hojas de Datos de Seguridad y Hojas de Datos de

Seguridad para Transporte de Residuos Peligrosos. Estos documentos sirven para informar a los trabajadores sobre los cuidados que deben tener para manejar adecuadamente el residuo que debe transportar y/o manipular. Estos documentos estarán disponibles en los lugares donde se almacenen los residuos; además el transportista contará con estos documentos al momento de trasladar dichos residuos.

Otra medida de prevención es la capacitación y entrenamiento: se considera indispensable que las personas y entidades involucradas en el Plan de Contingencias participen en los entrenamientos y simulacros, para la adecuada implementación del mismo. Después de cada simulacro o emergencia, el Plan de Contingencia debe ser evaluado, con el fin de actualizar, complementar y adecuar su información. El Plan considera la implementación periódica de actividades de capacitación y entrenamiento.

Niveles de Alerta

Es de gran importancia tener claro el nivel de alerta o gravedad de cada emergencia, con el fin de poder responder de mejor forma ante cada incidente. Con este objetivo se proponen tres niveles de emergencia.

- Alto: emergencia de gran envergadura, debe intervenir personal especializado de bomberos.
- Medio: emergencia de mediana envergadura, que necesita apoyo de la Brigada contra Incendios para ser controlada (por ejemplo derrames mayores, incendios controlables o amagos de incendio).
- Bajo: emergencia que puede ser controlada por el personal de operación normal del área (por ejemplo: derrames menores)

10. Identificación de los procesos de eliminación.

Todos los residuos, serán desechados de manera segura y responsable tanto para la salud de la población como para el medio ambiente.

Tabla 4: Procesos de Eliminación

RESIDUO (ESTÁNDAR)	CÓDIGO DE ELIMINACIÓN
Aceite lubricante usado, solvente	B.9
Envases contaminados con resina de plástico mas PVC y FRP	A.3
Fibrotambor contaminado	A.3
Envases contaminados metálicos	B.4
Papel, madera, cartón contaminado con aceite y grasa	A.3
Cilindros de gas (SO ₂)	B.4
Tela filtro prensa, Sales de Cobre	A.3
Envases de aerosol	A.3
Envases de Productos procesos de Sales de Cobre	A.1
Plástico contaminado con sustancias o residuos peligrosos	B.5
Telas Filtro prensa, Sales de Cobre	A.3
Mangas Filtro secador APV Oxiclورو de Cobre	A.3
Manga Filtro APV Oxiclورو	A.3
Filtro Cadtrige secador Spin Oxiclورو	A.3
Envases de Trióxido de Molibdeno	B.4
Telas filtro Molibdato	A.3
Polvo de despinturado de cilindros de gas	A.3
Tarros de Pintura vacíos	A.3
Paño filtrante cabina de pintura	A.3
Filtro Carbón activado cabina de pintura	A.3
Envase de Trióxido de Cromo Planta Wolman	B.4
Envase de Óxido Cúprico	A.3
Barros de Decantación pretil estanque Wolman	A.3
Residuos de policlínico	-----
Ampolletas	
Tubos fluorescentes	A.3
Esmeriles, discos de corte y similares	B.4
Pilas, baterías	A.3
Vidrio	B.5
Residuos orgánicos	
Papel y cartón no contaminado	B.5
Plástico no contaminado	B.5

11. Sistema de registro de residuos.

Con el objetivo de facilitar la operación y el registro de las actividades asociadas al Plan de Manejo, se han confeccionado Planillas de Registro.

El sistema de registro de los residuos peligrosos generados por la empresa, incluye los siguientes puntos:

- Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos generados diariamente.
- Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos que ingresen o egresen del sitio de almacenamiento.
- Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos reusados y/o reciclados y los procesos correspondientes.
- Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos enviado a terceros para su eliminación.

Registros correspondientes al manejo de residuos peligrosos se detallan en el Anexo 7.

IV DISCUSIÓN

De acuerdo a lo observado durante el trabajo en terreno, es importante destacar una serie de factores importantes para el buen funcionamiento del Plan de Manejo de Residuos:

- Empresa
- Cargos y Responsabilidades
- Almacenamiento
- Disposición
- HDST
- Recursos
- Conciencia Ambiental
- Información
- Bibliografía y fuentes de información

Empresa: Desde el punto de partida, la empresa tuvo una excelente actitud y colaboración. Buena disposición en la entrega de información sobre procesos y productos, tanto a nivel gerencial como de jefes de planta. A esto se suma la amabilidad y el tiempo otorgado por los operarios, quienes, en terreno respondieron cada una de las dudas acerca del proceso y el modo de operar de las maquinarias.

En cuanto a la información de carácter ambiental de la empresa, esta se encuentra disgregada, se propone crear un departamento o designar un encargado, en su defecto, al menos crear una base de datos que recopile toda la información relacionada a la

situación de la empresa. Esto se genera puesto que el área medio ambiental no es un “tema por si solo”, si no que una tarea compartida entre los trabajadores que tienen relación con filtros, lavadores de gases, riles y el departamento de prevención de riesgos. Debido a esto es posible encontrar información ambiental, principalmente de control de contaminación, en áreas tales como mantenimiento, laboratorio y bodega.

Debido a lo anterior no hay iniciativa ambiental, ni un departamento o persona encargada del área medioambiental que promueva y difunda información. Esto queda de manifiesto en la falta de conocimiento, de la política ambiental de la empresa; lo que representó un factor desfavorable, debido a que los trabajadores no entendían la razón de las nuevas medidas adoptadas. A lo anterior se suma la ignorancia sobre temas ambientales, falta de conciencia y desconocimiento del destino y características de los residuos.

Pese a lo anterior, se noto el gran interés generado sobre todo a nivel de operarios, quienes manifestaron la inquietud por conocer el tema y el porque se debe realizar, ellos quieren sentirse parte del proceso, integrados como personas informadas y no como simple ejecutores.

Es necesario que los trabajadores conozcan el compromiso ambiental que ha asumido la empresa, se les instruya acerca del medio ambiente (que es, como y porqué cuidarlo), es decir generar conocimiento y conciencia ambiental en todos los trabajadores de la empresa. Es fundamental entregar estas y otras herramientas, para poder realizar una buena gestión ambiental.

Cargos y responsabilidades: es necesario designar claramente las responsabilidades que recaen en cada uno de los involucrados en el manejo de residuos. Cada uno de los

trabajadores debe saber su rol y la función que debe cumplir. Esto con el objetivo de no caer en confusiones en cuanto a las acciones a realizar, ni en las etapas en que cada trabajador debe participar.

Se propuso que haya un responsable, encargado de “enlazar” o dirigir cada una de las etapas del Plan de Manejo. Esta persona deberá ser informada al momento de generarse un residuo y gestionar su análisis por parte de laboratorio, una vez obtenido el resultado de análisis debe dar las directrices para el embalaje del residuo y comunicar al área de logística la disposición que el residuo deberá tener.

Es importante mencionar que los jefes de cada planta son los responsables de sus residuos, mientras estos se mantengan en la su planta. Además ellos son los encargados de supervisar el adecuado llenado de etiquetas y registros, dirigir formas de embalaje y logos de identificación de riesgos adecuados.

Almacenamiento: debido a que la generación de residuos fluctúa con el proceso productivo de la empresa, se debe asignar un área de acopio temporal de residuos.

Esta es una gran carencia a la que se enfrenta la planta en la actualidad y representa un problema, puesto que algunos de los residuos que pueden ser reutilizados al ser almacenados a la intemperie, se deterioran haciendo inútil su utilización. Un claro ejemplo de esto es lo que ocurre con los bidones en que se reciben materias primas. Aquellos que cumplen con el estándar de calidad son reutilizados para el envasado del producto. Sin embargo la suma de bidones obtenidos luego del uso de materias primas, más los recibidos por parte de los clientes, es mayor a la de los bidones reutilizados. Debido a esto los bidones restantes se lavan y almacenan, pero al momento de

necesitarlos es posible recuperar solo el 30% aproximadamente, el resto se encuentra deteriorado (quemado, inflado) debido a las condiciones climáticas.

Disposición: se observó que el retiro de residuos, por parte de las empresas autorizadas es lento. Esto conlleva un problema para la Empresa, ya que al no tener un lugar de acopio adecuado, los embalajes y etiquetas se deterioran, provocando confusiones y sumando retraso al retiro.

HDST: es necesario crear una base de datos con las hojas de datos de seguridad para el transporte de los residuos peligrosos. Esto es posible debido a que los residuos generados, son prácticamente los mismos. Esto agilizaría la disposición.

Recursos: es necesario destinar recursos, para el manejo interno y disposición de los residuos. Este debe ir acorde a la producción de la empresa.

Conciencia Ambiental: se observó que la política ambiental de la empresa no es de conocimiento de los trabajadores. Lo que representa un obstáculo al momento de integrar el manejo de residuos a las actividades de rutina.

Es responsabilidad de la gerencia definir por escrito la política, proveer de los medios y recursos necesarios para que se lleve a cabo.

Información: los trabajadores no conocen el compromiso ambiental que ha asumido la empresa, ni tampoco el por qué de estas acciones, es necesario entregarles estas herramientas (entre otras), para que puedan sentirse parte del plan y así este se lleve a cabo de manera eficaz.

Es responsabilidad de la gerencia que la política de la Empresa sea entendida y aplicada por todo el personal.

La información ambiental se actualiza por medio de afiches, diarios murales, entrega de información a través de las reuniones del comité paritario, entrega de información por planta y reuniones con el personal (en casos necesarios).

Bibliografía y fuentes de información: En relación a las leyes y decretos relacionados con el manejo de residuos, estos son explícitos, abarcando cada uno de los temas relacionados al manejo de residuos (clasificación, medidas de minimización, almacenamiento, disposición, etc).

El D.S N° 148/03 es la principal fuente de información para la confección de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, puesto que abarca temas tales como la identificación y clasificación, generación, almacenamiento. Transporte, eliminación, reuso y/o reciclaje, formas de eliminación (rellenos de seguridad, incineración de residuos, minas subterráneas, etc), sistema de declaración y seguimiento, sanciones incompatibilidades, entre otros. Sin embargo debe ser complementado con una serie de normativas (almacenamiento, toxicidad, clasificación de riesgos, entre otras), lo que no representa un inconveniente, al contrario, las normas cubren de buena manera cada uno de los aspectos, el problema es que muchas de ellas no se encuentran disponibles gratuitamente, lo que si representa un impedimento. La única forma de acceder a ellas en forma gratuita es visitando el Instituto Nacional de Normalización (INN), el que cuenta con un sistema electrónico de consulta en sala, de muy baja calidad, a mi parecer, esto no representa un marco legal de fácil acceso, no genera interés, ni promueve el cumplimiento legal.

Con respecto a los sitios web, sobresalen, por ser los mas consultados, el sitio de CONAMA (www.conama.cl) y Seremi de Salud (www.asrm.cl), estos cuentan con un

sistema de contacto bastante eficiente, mediante el cual responden o derivan oportuna y claramente cada una de las preguntas. Además en sus sitios web se encuentra bastante información, clara y de fácil acceso. Sin embargo aun falta por cubrir muchos aspectos que van surgiendo en la puesta en marcha de un plan de manejo. Entre lo que se destaca un criterio claro sobre la concentración traza de sustancias peligrosas, en aquellos residuos que pueden ser reciclados.

V CONCLUSIONES

Fue posible diseñar y aplicar un Plan de gestión para el adecuado manejo de los residuos generados por el proceso productivo y administrativo de la Empresa, para cumplir con el marco legal que este conlleva.

Gracias a la buena disposición de los trabajadores para contestar dudas y revisar en terreno cada uno de los procesos. Así como también a la calidad de la información entregada por ellos que hizo posible el desarrollo del Plan, porque se ordenó y clasificó la información, con el fin de realizar una descripción general de los procesos y actividades, indicando los flujos de materiales y los puntos de generación de residuos.

Una vez identificados los residuos, se clasificaron de acuerdo a sus características, agrupándolos en domésticos, industriales y peligrosos y estimación la tasa de generación de ellos.

A su vez los residuos peligrosos fueron sub clasificados de acuerdo a sus características de peligrosidad, para esto se utilizó el D.S N° 148/03 y la NCh 382/04.

Las clasificaciones realizadas son un factor importante para analizar alternativas de minimización. Dentro de las alternativas escogidas, tanto para residuos domésticos, industriales como para peligrosos se encuentran evitar o reducir, reusar y reciclar. Para llevar a cabo estas acciones el área de logística fue un apoyo fundamental al momento de establecer contacto con clientes aptos para recibir material de reciclaje. Además de la disposición de los trabajadores para segregar en el punto de generación cada uno de los residuos generados.

En base al resultado anterior se entregaron los lineamientos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos. Es importante mencionar que para los residuos peligrosos, se capacitó al personal acerca de los distintivos de riesgos e identificación de peligros.

Para el almacenamiento de residuos peligrosos, fue destinado dentro de cada planta un lugar de acopio temporal, debidamente señalizado. Esto fue posible gracias a la ayuda brindada por los jefes de planta, quienes en conocimiento pleno del proceso y de las características de la planta, colaboraron en escoger y delimitar el sitio apto de almacenamiento temporal.

Se definieron las responsabilidades de todos los trabajadores relacionados con el Plan. Estos recibieron información tanto de las características de los residuos como también de los equipos a utilizar para el traslado, rutas, señalizaciones, en general todo lo que conlleva el manejo interno. Es importante destacar la disposición de la gente para sumarse al Plan, entre estos se encuentran; jefes de planta, quienes accedieron y participaron de las capacitaciones y posteriormente guiaron a sus trabajadores. Trabajadores; participaron activamente en la capacitación planteando dudas y mejoras al proceso. Personal de grúas; estos son una pieza clave al momento de trasladar los residuos dentro de la planta, el traslado eficiente fue posible gracias a su colaboración en el sistema de código de colores.

En conjunto con logística e informática, fue posible crear una base de datos con todas las Hojas de Datos de Seguridad y Hojas de Datos de Seguridad para Transporte, para residuos peligrosos.

El personal relacionado con el Plan fue capacitado sobre residuos generados en la Planta, formas de segregación, código interno asignado, alternativas de minimización, identificación de riesgos (control de derrames, incendios y accidentes), impactos en la salud y el medio ambiente, logos de identificación de riesgos para el transporte y almacenamiento, etiqueta de identificación, código de colores, registros. Por otra parte se entregó un archivador con todo el material e información entregada en la capacitación.

En conjunto al Plan de manejo se establecieron medidas de prevención y mitigación ante una eventual emergencia relacionada al manejo de residuos; domésticos, industriales y peligrosos. Para esto se creó un plan de contingencias. La creación de este documento fue posible gracias al aporte del departamento de prevención de riesgos.

Al finalizar el manejo interno de residuos, es necesario establecer los procesos de eliminación a que van a ser sometidos, para esto se utilizó el D.S N° 148/03. Artículo 86. Por último, se creó un sistema de registros en el que quedan descritos tanto la generación, como el movimiento de los residuos.

Se puso en práctica, en la Planta Wolman, un Plan Piloto donde fueron probados y rectificadas cada uno de los pasos anteriormente descritos.

El proceso de fabricación de Wolman, conlleva la generación de pocos tipos de residuos (tambores, maxisacos, bidones, barro, filtros manga y material de embalaje), sin embargo estos presentan la dificultad de poseer gran volumen, así como también alta toxicidad.

En dicha planta, se ensayaron alternativas de minimización, tales como segregación de residuos, lavado de envases, reciclaje y reuso. Por otra parte se pusieron en práctica las técnicas de embalaje, logos, transporte y sistema de registros.

Esta fue la mejor forma de probar que cada uno de los puntos propuestos en el Plan, son factibles de llevar a cabo, obteniéndose buenos resultados.

VI REFERENCIAS

Asociación Gremial de Industriales Químicos de Chile. www.asiquim.cl

- Guía de respuesta en caso de emergencia. 2008.
<http://www.asiquim.cl/web/frame1servicios.html> (10/09/09)
- Anteproyecto Reglamento Almacenamiento MinSal.
<http://www.asiquim.cl/web/framelegisla.html> (10/09/09)
- Biodegradable.com.mx.
 - Reciclaje. <http://biodegradable.com.mx./reciclaje.html> (10/09/09)
- California Department of Toxic Substances Control
 - http://www.dtsc.ca.gov/HazardousWaste/index.cfm#Hazardous_Waste_Identification (05/01/10)
- Centro de Estudios Públicos. http://www.cepchile.cl/dms/lang_1/doc_4518.html
(28/10/09)
- Consejo Nacional de Producción Limpia.
 - Política de Producción Limpia al 2010.
http://www.produccionlimpia.cl/medios/documentos/Politica_de_PL_2010.pdf (05/01/10)

- Comisión Nacional del Medio Ambiente. (CONAMA)
 - Como reciclar en la Región Metropolitana. Campaña Ahórrate la Basura.
<http://www.conama.cl/portal/1301/article-46774.html>. (28/10/09)
 - Gestión de Residuos Peligrosos en Chile (RESPEL).
<http://www.conama.cl/portal/1301/propertyvalue-15591.html> (28/10/09)
 - Minimización y Valorización de Residuos en Chile.
<http://www.conama.cl/portal/1301/propertyvalue-15570.html> (28/10/09)
 - Legislación Ambiental – Reglamentos Ambientales.
<http://www.leychile.cl/Consulta/listaMasSolicitudesxmat?agr=1021&sub=510&tipCat=1> (28/10/09)
 - Guía de Reciclaje de Residuos Sólidos Domiciliarios.
<http://www.conama.cl/rm/568/article-31734.html.bak> (28/10/09)
- Clasificación de los Materiales Peligrosos. Andrés Maggio Magofke. 18 Compañía de Bomberos, Vitacura, CBS. Abril 2009.
http://www.bomba18.cl/manuales1/2/Clasificacion_2009_v3.pdf (19/09/09)
- Decreto Supremo N° 148/03. Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. (25/08/09)
- Decreto Supremo N° 198 / 2000 Transporte de Carga de Sustancias o Productos Peligrosos o que presentan Riesgos para la Salud de las Personas. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. (05/11/09)
- Decreto Supremo N° 209 / 2005 Fija Valores de Toxicidad de las Sustancias para efectos del Reglamento Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. (25/08/09)

- Decreto Supremo 298 Reglamenta el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
- Decreto Supremo N° 351 / 72 Aprueba Reglamento para la Neutralización y Depuración de los Residuos Líquidos Industriales a que se Refiere la Ley N° 3.133. Ministerio de Obras Públicas. (16/12/09)
- Decreto Supremo N° 374 / 97 Fija Límite Máximo Permisible de Plomo en Pinturas. (20/09/09)
- Decreto Supremo N° 594. Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en Lugares de Trabajo. (28/08/09)
- Decreto Supremo 609. Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a sistemas de Alcantarillado. (16/12/09)
- Desarrollo Económico y Medio Ambiente. Claudia Schatán. http://www.fidamerica.cl/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc_842.pdf
- Empresas por un Desarrollo Sustentable. <http://www.accionrse.cl/app01/home/medioAmbiente.html> (10/12/09)
- El Libre Comercio y el Medio Ambiente: La Imagen se Aclara. Comisión para la Corporación Ambiental de América del Norte. 2002. http://www.cec.org/Storage/47/3996_Libre_comercio-%20medio_ambiente.pdf (17/11/09)
- Estructplan on line. <http://www.estrucplan.com.ar/Secciones/Hojas/resultado.asp>. (19/12/09)

- Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en la Región Metropolitana. Informe final. Mandante: Comisión Nacional del Medio Ambiente. Consultor: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería en Construcción. Grupo de Residuos Sólidos. http://sni.mideplan.cl/documentos/Sectores_2011/Medio_Ambiente/infor_residuos_conama2011.pdf (28/10/09)
- Fiscalización Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Decreto Supremo N° 148 / 2003. Publicado el 16 de Junio 2004. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jPrLC9CPC34J:www.contraloria.cl/cgrweb/Portal/exesite/download.jsp%3Fdocument%3D5109%26property%3Dattachment%26index%3D0+Fiscalizaci%C3%B3n+Reglamento+Sanitario+sobre+Manejo+de+Residuos+Peligrosos.&cd=5&hl=es&ct=clnk&gl=cl> (15/08/09)
- Gobierno de España. Ministerio de Ciencia e Innovación. www.fecyt.es/especiales/residuos. (10/12/09)
- Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento de Residuos Peligrosos (DS N° 148 / 2003Minsal) en el sistema de evaluación de Impacto Ambiental. <http://www.chileresiduos.cl/chileresiduos/userfiles/file/Guia%20Reglamento%20Residuos%20Peligrosos%20en%20SEIA.pdf>. (15/08/09)
- Guía de Proveedores de Material de Combate a la Contaminación. Guillermo Cárdenas Moreno. Universidad de Viña del Mar. Febrero 2005.

[http://www.directemar.cl/spmaa/Medio%20Ambiente%20\(Internet\)/download/Guia_Proveedores_Material_Control_Contaminacion.pdf](http://www.directemar.cl/spmaa/Medio%20Ambiente%20(Internet)/download/Guia_Proveedores_Material_Control_Contaminacion.pdf). (08/11/09)

- Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos. Conforme a Título III del “Reglamento Sanitario sobre el Manejo de Residuos Peligrosos” DS N° 148 / 03 del Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Tratamiento y Disposición Final. http://www.sinia.cl/1292/articles-47017_recurso_2.pdf (09/09/09)
- Guía Técnica para Generadores de Aceites Industriales Usados. Comisión Nacional del medio Ambiente. Ministerio de Salud. http://www.sinia.cl/1292/articles-47016_recurso_2.pdf (24/09/09)
- IHOBE. Sociedad Pública Gestión Ambiental. Departamento de ordenación del Territorio, Viviendo y Medio Ambiente. 120 Recomendaciones para Reducir el Use y los Costes de los Envases y Embalajes. Gobierno Vasco. (17/11/09)
- IHOBE. Sociedad Pública Gestión Ambiental. Departamento de ordenación del Territorio, Viviendo y Medio Ambiente. El Mapa de sus Residuos la Ruta Empresarial hacia Mayores Beneficios. Gobierno Vasco. http://www.istas.net/risctox/gestion/estructuras/_3228.pdf (17/11/09)
- IHOBE. Sociedad Pública Gestión Ambiental. Departamento de ordenación del Territorio, Viviendo y Medio Ambiente. Minimizar los Residuos es Rentable: Cinco Razones para Demostrarlo a la Gerencia de su Empresa. Gobierno Vasco. http://www2.medioambiente.gov.ar/ciplycs/documentos/archivos/Archivo_159.pdf (17/11/09)

- Ingeniería Ambiental. Agentes químicos toxicología laboral. <http://www.ingenieroambiental.com/4009/Agentes%20quimicos.%20Toxicologia%20laboral%201.PDF>. (07/12/09)
- Los Nuevos Protagonistas del Desarrollo Sustentable en los Albores del Siglo XXI. Adrián Figueroa Hernández. <http://anea.org.mx/docs/Figueroa-Protagonistas.pdf> (17/11/09)
- Manejo Seguro de Residuos Peligrosos. Dr Fernando Marquéz Romegialli. Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería. Universidad de Concepción. http://udec.cl/matpel/cursos/residuos_peligrosos.pdf (07/12/09)
- Marco Jurídico para la Gestión Ambiental e las Sustancias Químicas Peligrosas. Gobierno de Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente. http://www.sinia.cl/1292/articles-37766_pdf_manejo.pdf (07/12/09)
- Norma Chilena 382 / 04 Sustancias Peligrosas Terminología y Clasificación General. (25/08/09)
- Norma Chilena 1411 Identificación de Riesgos de Materiales Peligrosos en instalaciones Fijas. (25/08/09)
- Norma Chilena 2190 / 03 Transporte de Sustancias Peligrosas. (25/08/09)
- Norma Chilena 2245 / 03 Sustancia Peligrosas – Productos Químicos – Hojas de Datos de Seguridad (HDS) y Hoja de Datos de Seguridad para Transporte (HDST). (25/08/09)
- Norma Chilena 2979 / 05 Sustancias Peligrosas – Segregación y Embalaje / Envase en el Transporte Terrestre. (25/08/09)

- Perfiles Toxicológicos de Contaminantes Químicos Peligrosos. Lic. Mariana T. Torres Rodríguez, Dra Maricel García Melián, Lic. María Teresa Hernández, Lic. Olivia Sardiñas Peña, Lic. Miriam Martínez Barahona y Lic. Luis Alberto Brown. http://bvs.sld.cu/revistas/hic/vol40_2_02/hic08202.pdf (07/12/09)
- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Gobierno de Chile. <http://www.conama.cl/portal/1301/fo-article-31948.pdf>
- Política Nacional de Seguridad Química. CONAMA. Gobierno de Chile. http://www.conama.cl/portal/1301/articles-37677_pdf_sustancias.pdf (10/09/09)
- Procedimiento de Triple Lavado http://www.afipa.cl/nuevo/p_envases.html (18/08/09)
- Programa de Manejo de Envases Vacíos de Productos Fitosanitarios. Programa Campo Limpio. Afipa. Ferosor. Junio 2009. http://www.conama.cl/portal/1301/articles-41816_envases_vacios.pdf (18/08/09)
- Protección del Medio Ambiente. Gestión en Sitios Contaminados y Emergencias Ambientales por Materiales Peligrosos. Mariano Galdames. Jefe sub Departamento. Materiales Peligrosos. <http://www.udec.cl/matpel/cursos/8c1-Emergencia-Ambiental-Conama.pdf> (18/08/09)
- ¿Qué es la basura? Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios. Adolfo Uribe Pobrete. Robert Petitpas David. Pontificia Universidad Católica de Chile. Recicla UC. <http://reciclauc.ceuc.cl/wp-content/subidas/Pasos-y-dise%C3%B1o-sistema-de-Reciclaje.pdf> (10/09/09)

- Reglamento de Almacenamiento de Sustancia Peligrosas. Subsecretaría de Salud Pública. Departamento de asesoría Jurídica. Borrador Final Agosto 2007.
- Res 5.081 Establece Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales. Ministerio de Salud. www.sesma.cl. (24/10/09)
- Responsabilidad Ambiental, el Desafío del Siglo XXI. Guía RAM. Una Herramienta para el Desarrollo Sustentable. Comisión Nacional del medio Ambiente – Consejo de las Américas. <http://www.ciceenlinea.cl/intranet/documentos/RespAmbientaGuiaRAMChileCONAMA.pdf> (20/25/09)
- Riesgos Laborales. Agentes Químicos, Físicos y Biológicos. Riesgos en la Exposición Laboral – Toxicidad – Clasificador Industrial. Internacional Uniforme (Revisión 02 / 03). Aguirre Céliz, Iris Adriana. 2003. <http://www.bvsde.paho.org/bvsast/fulltext/riesgos.pdf> (07/12/09)
- Seremi de Salud. Región Metropolitana. Gobierno de Chile. <http://www.asrm.cl/Archivos/Servicios/Manual%20de%20almacenamiento%20seguro%20de%20sustancias%20qu%C3%ADmicas%20peligrosas.pdf> (24/10/09)
- Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos. SIDREP. Ministerio de Salud. http://sidrep.minsal.gov.cl/sidrep/archivo/manual_10_05_2006.pdf (21/10/09)
- Sistema de Reciclaje. Estudios de casos en la Región Metropolitana. Comisión nacional del Medio Ambiente Metropolitana de Santiago. http://www.conama.cl/rm/568/articles-31705_Estudios_1.pdf. (28/10/09)

- Toxicología Laboral. Criterios para la Vigilancia de los Trabajadores Expuestos a Sustancias Peligrosas. Nelson F. Albiano.
<http://www.msal.gov.ar/redartox/documentos/TOXICOLOGIALABORAL.pdf>
(06/01/10)
- Transporte, Almacenamiento y Manipulación de Sustancias Peligrosas. Relator Jovino Avaria C. Primer Congreso Internacional Prevención y Control de Emergencias Tecnológicas Industriales y Urbanas. Concepción, Chile 2005.
<http://www.udec.cl/matpel/cursos/0003-Almacenamiento-Sp-Javaria.pdf>
(24/10/09)
- Tratamiento y Gestión de Residuos. Hidronor Chile S.A
<http://www.hidronor.cl/lineatratamiento.html>. (24/10/09)
- Tratamiento de Residuos Peligrosos Bravo Energy Chile S.A.
http://www.bravoenergy.com/htmlPages_Esp/chile_wasteTypes.html (24/10/09)

ANEXOS

ANEXO 1:
CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y CLASIFICACIÓN DE RIESGOS.

Sustancia Química	Propiedades Físico – Químicas	Efectos en la salud	Efectos en el medio ambiente	Clasificación
Wolman	<p>Estado Físico: Líquido viscoso</p> <p>Apariencia y color: Emulsión de color marrón.</p> <p>pH: 1,8 – 2,2</p> <p>Punto de Ebullición: 104 °C</p> <p>Temperatura de Descomposición: > 150 °C</p> <p>Propiedades explosivas: producto no explosivo</p> <p>Peligros de fuego o explosión: No posee</p> <p>Densidad: 2,00 – 2,11 gr./cc</p> <p>Solubilidad en agua: Soluble en agua 5 % máx a 20 °C</p>	<p>Toxicidad aguda: LD₅₀ oral ratas = 70 mg/kg</p> <p>Inhalación: Agresivo a las fosas nasales, cuando es inhalado en concentraciones que exceden los límites de exposición recomendados. Una sobre exposición en corto plazo puede causar espasmos musculares, colapso y desvanecimiento. Puede causar daño al hígado e irritación de la piel. Intoxicación crónica de arsénico está caracterizada por fatiga y alteraciones gastrointestinales, daños en el sistema nervioso.</p> <p>En contacto con los ojos, puede causar severas quemaduras o úlceras.</p> <p>Ingestión: muy agresivo, pudiendo causar hemorragia interna y muerte si es consumido como líquido.</p> <p>Toxicidad crónica: No aplica, tóxico a corto plazo.</p>	<p>Si el producto es derramado, produce efectos nocivos sobre flora y fauna.</p> <p>En animales, este producto no se bioacumula, es tóxico de manera que produce efecto instantáneo.</p>	<p>Clasificación NCh 2190/03</p>  <p>Clasificación NCh 1411/78</p> 

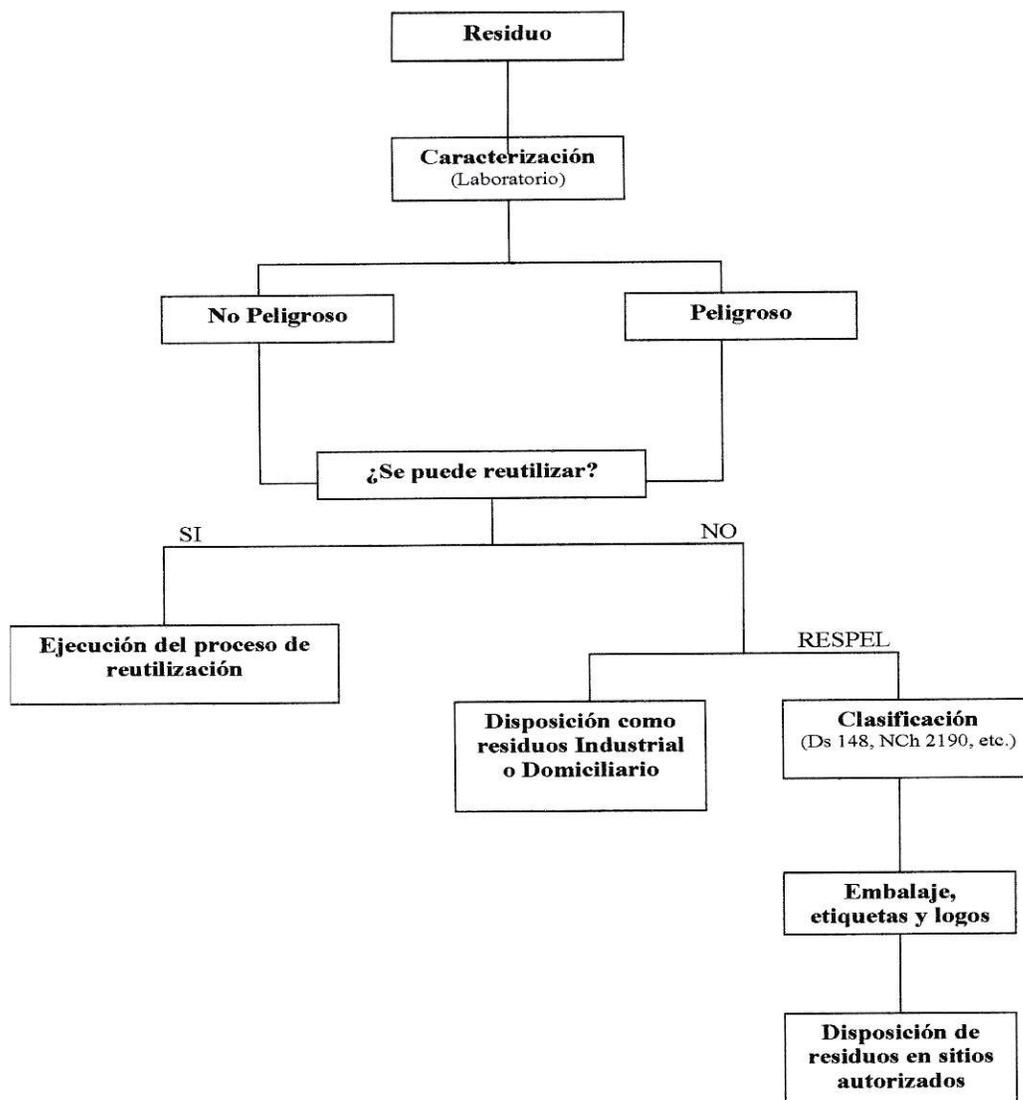
<p>Contenedor plástico con trazas de Ácido Arsénico (H_3AsO_4)</p>	<p>Aspecto: líquido verde/amarillo claro Olor: sin olor Solubilidad: miscible en todas proporciones Punto de ebullición: 160 °C pH: 1,0 – 1,3 Densidad (25 °C): 1,96 g/mL</p>	<p>Toxicidad aguda: LD₅₀ oral ratas 100 mg/Kg Inhalación: dificultad para respirar y dolor de pecho. Piel: Corrosión y quema de piel. Ojos: puede causar pérdida de visión. Ingestión: severas quemaduras en el esófago, garganta y estómago. Toxicidad crónica: posibles daños al corazón, hígado y riñón.</p>	<p>Nocivo en peces y otros animales.</p>	<p>Clasificación NCh 2190/03</p> 
<p>Contenedor tipo maxisaco con trazas de Óxido Cúprico (CuO)</p>	<p>Estado Físico: Sólido Apariencia y color: polvo fino de color negro pH: 6,5 – 7,5 Temperatura de Descomposición: >300°C Propiedades explosivas: Producto no explosivo Peligros de fuego o explosión: No posee Densidad aparente: 0,75 gr/cc Solubilidad en agua y otros solventes: insoluble en agua y en la mayoría de los solventes orgánicos conocidos.</p>	<p>Toxicidad aguda: Contacto: Irrita piel y ojos. Inhalación: Irritación de los pulmones y la membrana mucosa. Toxicidad crónica: posibles daños capilares, dolor de cabeza, sudor frío, pulso débil, daños al riñón y al hígado, excitación del sistema nervioso central seguido por depresión, ictericia, convulsiones, parálisis y coma. La muerte puede ocurrir por falla renal.</p>	<p>No disponible</p>	<p>Clasificación NCh 2190/03</p> 
				<p>Clasificación NCh 1411/78</p> 
				<p>Clasificación NCh 1411/78</p> 

<p>Contenedor metálico con trazas de Trióxido de Cromo (CrO_3)</p>	<p>Estado Físico: Sólido Apariencia y color: cristales de color rojo oscuro pH: 1,0 (1%) Punto de Ebullición: Se descompone Punto de Fusión: 196 °C Presión de Vapor: No determinado Densidad de Vapor: No determinado Solubilidad en agua: 62,5% (20°C)</p>	<p>Toxicidad aguda: LD_{50} oral ratas = 52 mg/kg Puede dañar la piel y las membranas mucosas. La intoxicación puede causar vómitos, dolor en el esófago y estómago, y gusto metálico. Podría producirse un colapso circulatorio con pulso débil y rápido, respiración superficial y piel húmeda y fría. Por lo general se asocian las muertes prematuras con el shock. Las muertes tardías suelen deberse a insuficiencia renal o hepática. Toxicidad crónica: compuesto cancerígeno. La inhalación repetida causa perforación nasal, ulceración dérmica, rinitis crónica, faringitis daño renal y hepático, inflamación laríngea y cáncer de pulmón. La transferencia de la sustancia desde los dedos o gotitas en el aire, a los ojos puede causar inflamación crónica de la conjuntiva y a veces una banda marrón en la córnea.</p>	<p>Toxico para la fauna silvestre y los invertebrados acuáticos. No existe ninguna indicación de biomagnificación del cromo a lo largo de la cadena alimenticia terrestre (suelo – planta – animal)</p>	<p>Clasificación NCh 2190/03</p>  <p>Clasificación NCh 1411/78</p> 
--	---	---	--	---

<p>Filtro Manga con trazas de Wolman (As₂O₅, CrO₃, CuO)</p>	<p>Ver propiedades fisico – químicas de Wolman</p>	<p>Ver efectos de Wolman en la salud</p>	<p>Ver efectos de Wolman en el medio ambiente</p>	<p>Clasificación NCh 2190/03</p> 
<p>Barros de decantación con trazas de Wolman (As₂O₅, CrO₃, CuO)</p>	<p>Ver propiedades fisico – químicas de Wolman</p>	<p>Ver efectos de Wolman en la Salud</p>	<p>Ver efectos de Wolman en el Medio Ambiente</p>	<p>Clasificación NCh 1411/78</p>  <p>Clasificación NCh 2190/03</p>  <p>Clasificación NCh 1411/78</p> 

ANEXO 2:

RUTINA INTERNA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.



Fuente: Diseño propio.

ANEXO 3:

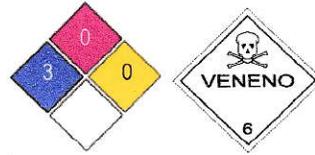
HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD PARA TRANSPORTE. PLANTA

WOLMAN



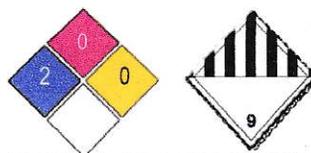
**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA TRANSPORTE
VIGENCIA DESDE:**

<p>1 - NOMBRE DEL FABRICANTE</p> <p>QUIMETAL INDUSTRIAL S.A. Los Yacimientos # 1301 Maipú – Santiago</p> <p>CONSULTAS DE EMERGENCIA Fono: 56-2-3817000 Fono: 56-41-241055 – 56-41-210627 CITUC:56-2-6353800 www.quimetal.cl</p>	<p>2. - DATOS RELATIVOS AL RIESGO</p> <p>Numero “UN”: 1556</p> <p>GRENA : 152 (Guía de Recomendaciones para el Tratamiento de Emergencias) DOT : 55 (Ficha con Recomendaciones para el Tratamiento de Emergencias)</p> <p>Clase o División de Riesgo: Clase 6 División 6.1 Sustancias Venenosas Grupo de Embalaje o Envasado: Grupo II</p>
<p>3. - NOMBRE</p> <p>RESIDUOS CON TRAZAS DE WOLMAN</p>	<p>4. – DESCRIPCIÓN GENERAL</p> <p>Estado Físico: Sólido Apariencia y Color: Propiedades Relevantes Composición: As, Cu, Cr, – pH: No disponible T° de Descomposición: No disponible - Densidad 20°: No disponible Punto de Inflamación: No disponible Punto de Ebullición: No disponible</p>
<p>5. - NATURALEZA DEL RIESGO</p> <p>Los residuos de WOLMAN son un producto derivado de fungicida e insecticida para madera compuesto por As, Cu, Cr, altamente tóxicos que en caso de inhalación sobre los límites permisibles son agresión a las membranas de las fosas nasales. Una sobreexposición puede causar perforación del tabique nasal, ronquera, daños al hígado y cambios en la piel. En contacto con la piel se producen fuertes irritaciones, posible dermatitis por contacto. Al ser ingerido es muy agresivo, pudiendo causar hemorragia interna. Para el medio ambiente es altamente peligroso, se debe evitar que contamine ríos, suelos, y napas debido a su fuerte impacto en flora y fauna.</p>	
<p>6. – ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL</p> <p>Protección Respiratoria: Mascara Doble Vía con filtro para gases ácidos. En emergencias Mascara Rostro Completo.</p> <p>Protección a las Manos: Guante PVC (Recomendado 14 Pulgadas)</p> <p>Protección de los Ojos: Lentes de Seguridad con ventilación indirecta, antiparras.</p> <p>Protección Corporal: Traje de PVC y Botas.</p>	
<p>7. – MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS</p> <p>Es necesaria la asistencia médica en caso que se presenten síntomas atribuibles a la inhalación, ingestión o acción del producto sobre la piel u ojos. En contacto con los ojos, lavar con abundante agua, por lo menos 15 minutos. En contacto con la piel, despojar al accidentado inmediatamente de las ropas contaminadas y limpiar con abundante agua. En caso de inhalación, remover al afectado del lugar a una zona ventilada, proporcionar oxígeno si respira con dificultad. En caso de ingestión, NO inducir el vomito. Requerir asistencia medica urgente.</p>	
<p>8. - MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO</p> <p>Este producto no arde por si solo, el fuego externo puede causar descomposición con emanación de gases tóxicos. En caso de fuego extinguir con Anhídrido Carbónico, Polvo Químico Seco. El concentrado no se encenderá, este es un producto altamente oxidante, su contacto con un agente reductor, como aceite o aserrín, puede ser altamente reactivo, causando posiblemente una explosión o incendio.</p>	
<p>9. – MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS</p> <p>En caso de derrames, aislar el área afecta de la presencia de personas, al menos unos 80 mts. Operar a favor del viento. Se recomienda neutralizar con 45 Kg. de Cal o 175 Kg. de Cemento Seco por cada 100 Kg. de producto. Evitar que el producto afecte ríos, napas.</p>	
<p>10. – INFORMACION COMPLEMENTARIA</p> <p>Límites Permisibles Ponderados, Según DS 594: Arsénico 0,16 mg/m³ – Cobre 0,8 mg/m³ - Cromo 0,04 mg/m³ Incompatibilidad con sustancias alcalinas, sustancias reductoras, Zinc, Aluminio. Sustancia NO INFLAMABLE. Durante la manipulación del producto PROHIBIDO fumar y consumir alimentos.</p>	



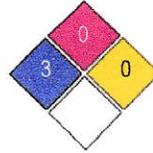
**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA TRANSPORTE
VIGENCIA DESDE:**

<p>1 - NOMBRE DEL FABRICANTE</p> <p>QUIMETAL INDUSTRIAL S.A. Los Yacimientos # 1301 Maipú – Santiago</p> <p>CONSULTAS DE EMERGENCIA Fono: 56-2-381 7000 Fono: 56-41-241055 – 56-41-210627 CITUC:56-2-6353800 www.quimetal.cl</p>	<p>2. - DATOS RELATIVOS AL RIESGO</p> <p>Numero “UN”: 1556</p> <p>GRENA : 152 (Guía de Recomendaciones para el Tratamiento de Emergencias) DOT : 55 (Ficha con Recomendaciones para el Tratamiento de Emergencias)</p> <p>Clase o División de Riesgo: Clase 6 División 6.1 Sustancias Venenosas Grupo de Embalaje o Envasado: Grupo II</p>
<p>3. - NOMBRE</p> <p>ENVASE CON TRAZAS DE ÁCIDO ARSÉNICO</p>	<p>4. – DESCRIPCIÓN GENERAL Estado Físico: Sólido Apariencia y Color: Propiedades Relevantes Composición: As. – pH: No disponible Tº de Descomposición: No disponible - Densidad 20º: No disponible Punto de Inflamación: No disponible Punto de Ebullición: No disponible</p>
<p>5. - NATURALEZA DEL RIESGO Peligros más importantes: Nocivo a la ingestión. Nocivo a los peces, animal y flora.</p>	
<p>6. – ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Protección Respiratoria: Se debe usar respirador estándar en el área de trabajo. Protección a las Manos: debe usar guantes de caucho y PVC Protección de los Ojos: use protección resistente a químicos y corrosión de ácido Protección Corporal: debe usar máscara y ropa protectora, incluyendo pantalones largos, delantales plásticos y botas impermeables. Otro equipo: mantener duchas para el cuerpo y ojos en el área de trabajo.</p>	
<p>7. – MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS Ingestión: llame al médico inmediatamente. Tome una cucharada de agua con sal. Luego, tome dos cucharadas de sulfato de magnesio en agua y bastante leche. Acostarse tranquilo. Ojos: lave los ojos con bastante agua. Piel: lave la piel con bastante agua. Inhalación: acostarse en un área ventilada. Aplique respiración artificial si el paciente no esta respirando. Buscar atención médica.</p>	
<p>8. - MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO Use aparato de respiración autónoma. En altas temperaturas se emiten gases venenosos.</p>	
<p>9. – MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS Recoja de inmediato y rotule correctamente en caso de haber posibilidad de re – uso. Disponer solamente residuos que no se pueden usar o elaborar químicamente, de acuerdo a la normativa vigente de salud y medioambiente.</p>	
<p>10. – INFORMACION COMPLEMENTARIA Limites Permisibles Ponderados, Según DS 594: Arsénico 0,16 mg/m³. El producto no debe estar en el mismo vehículo con comida u otros para el consumo humano o animal. Revisar que no hayan equipos ni daños en el piso que puedan deteriorar los envases. El vehículo de transporte debe contar con los documentos necesarios, por ejemplo información de emergencias, detalles del producto, peligros y precauciones.</p>	



**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA TRANSPORTE
VIGENCIA DESDE:**

<p>1 - NOMBRE DEL FABRICANTE</p> <p>QUIMETAL INDUSTRIAL S.A. Los Yacimientos # 1301 Maipú – Santiago</p> <p>CONSULTAS DE EMERGENCIA Fono: 56-2-3817000 Fono: 56-41-241055 – 56-41-210627 CITUC:56-2-6353800 www.quimetal.cl</p>	<p>2. - DATOS RELATIVOS AL RIESGO</p> <p>Numero “UN”: 3077</p> <p>GRENA: 152 (Guía de Recomendaciones para el Tratamiento de Emergencias) DOT : 55 (Ficha con Recomendaciones para el Tratamiento de Emergencias)</p> <p>Clase o División de Riesgo: Clase 9 Sustancia Sólida potencialmente peligrosa para el medio ambiente. Grupo de Embalaje o Envasado: Grupo III</p>
<p>3. - NOMBRE</p> <p>RESIDUOS CON TRAZAS DE OXIDO CUPRICO</p>	<p>4. – DESCRIPCIÓN GENERAL</p> <p>Estado Físico: Sólido Apariencia y Color: Propiedades Relevantes Composición: Cu – pH: No disponible T° de Descomposición: No disponible - Densidad 20°: No disponible. Punto de Inflamación: No disponible Punto de Ebullición: No disponible</p>
<p>5. - NATURALEZA DEL RIESGO</p> <p>Riesgos más importantes de la sustancia y sus efectos: Levemente nocivo al ser inhalado. Irritaciones leves en el tracto respiratorio. En caso de ingestión accidental puede causar gastroenteritis leve, dolor de abdominal, sensación de quemazón, náuseas, vómitos. En contacto con la piel puede causar leve irritación ocular, manifestándose en enrojecimiento</p> <p>Estabilidad y Reactividad: Estable bajo condiciones ordinarias de uso y almacenaje.</p>	
<p>6. – ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</p> <p>Protección Respiratoria: Mascara contra polvos aprobada por NIOSH/MSHA. Doble Vía con filtro para gases ácidos. En emergencias Mascara Rostro Completo.</p> <p>Protección a las Piel: Guante PVC, botas impermeables, delantal.</p> <p>Protección de los Ojos: Lentes de Seguridad.</p> <p>Protección Corporal: Traje de PVC y Botas.</p>	
<p>7. – MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS</p> <p>En caso de contacto con los ojos, lave inmediatamente, con un chorro de agua durante 15 minutos. Contacte a un médico.</p> <p>En caso de haber contacto con la piel, lave con agua. Llame al médico si presenta irritación.</p> <p>En caso de inhalación lleve a la persona al aire fresco. Si no está respirando, de respiración artificial.</p> <p>En caso de ingestión llame al médico inmediatamente.</p>	
<p>8. - MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO</p> <p>Utilice los medios los medios apropiados de extinción a las condiciones circundantes del fuego. El producto en si no es inflamable ni explosivo.</p>	
<p>9. – MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS</p> <p>Utilice ropa protectora y equipo de protección personal.</p> <p>Limpie el derrame de manera tal que no disperse el polvo en el aire. El agua del derrame se puede lavar con agua. Recoja el agua que utilizó para su disposición de manera apropiada. Evite que esta escurra por el suelo.</p>	
<p>10. – INFORMACION COMPLEMENTARIA</p> <p>Limites Permisibles Ponderados, Según DS 594: Cobre 0,8 mg/m³.</p> <p>Incompatibilidad con sustancias acidas, básicas, hidracina y reductores fuertes. Durante la manipulación del producto PROHIBIDO fumar y consumir alimentos.</p>	

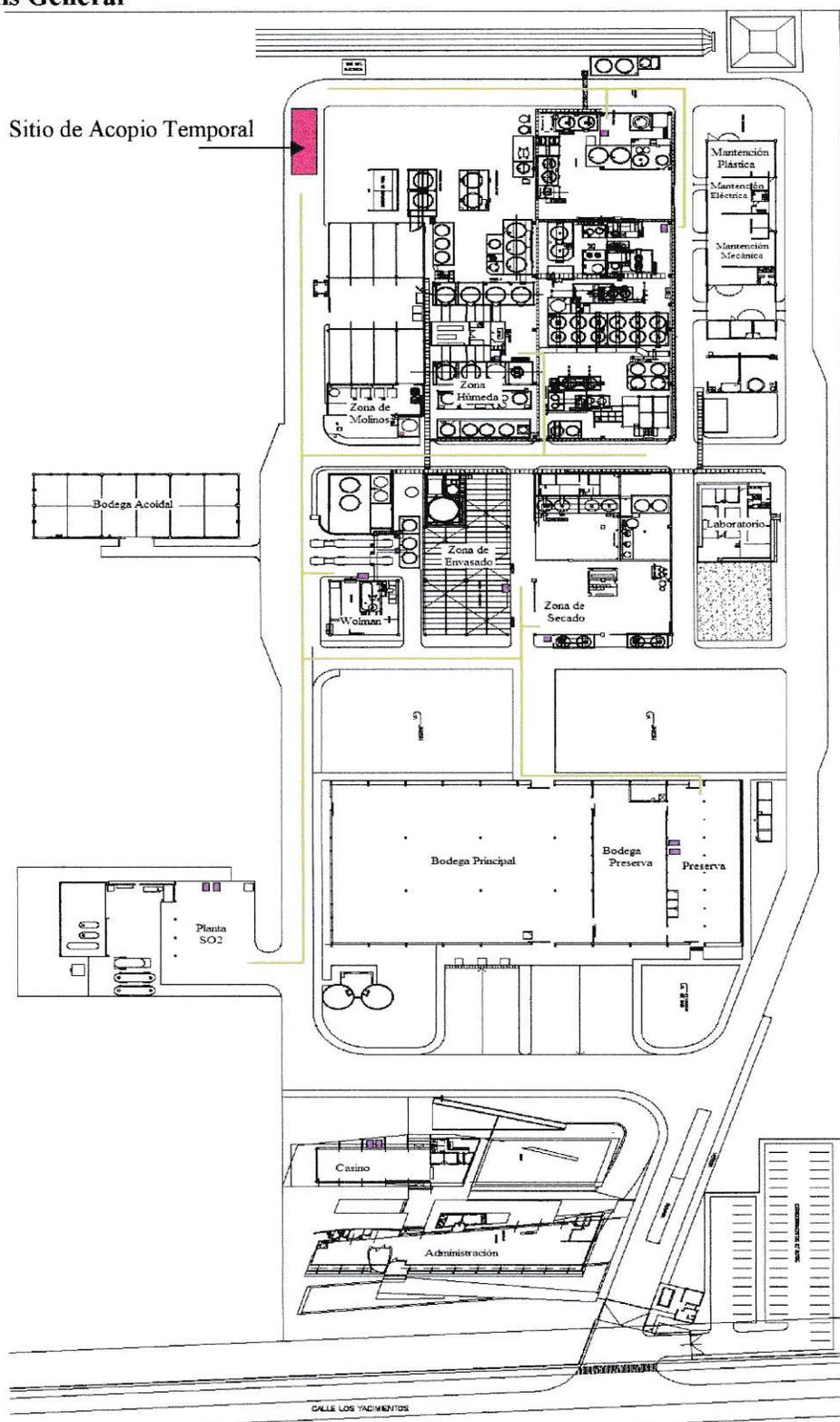


HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA TRANSPORTE
VIGENCIA DESDE:

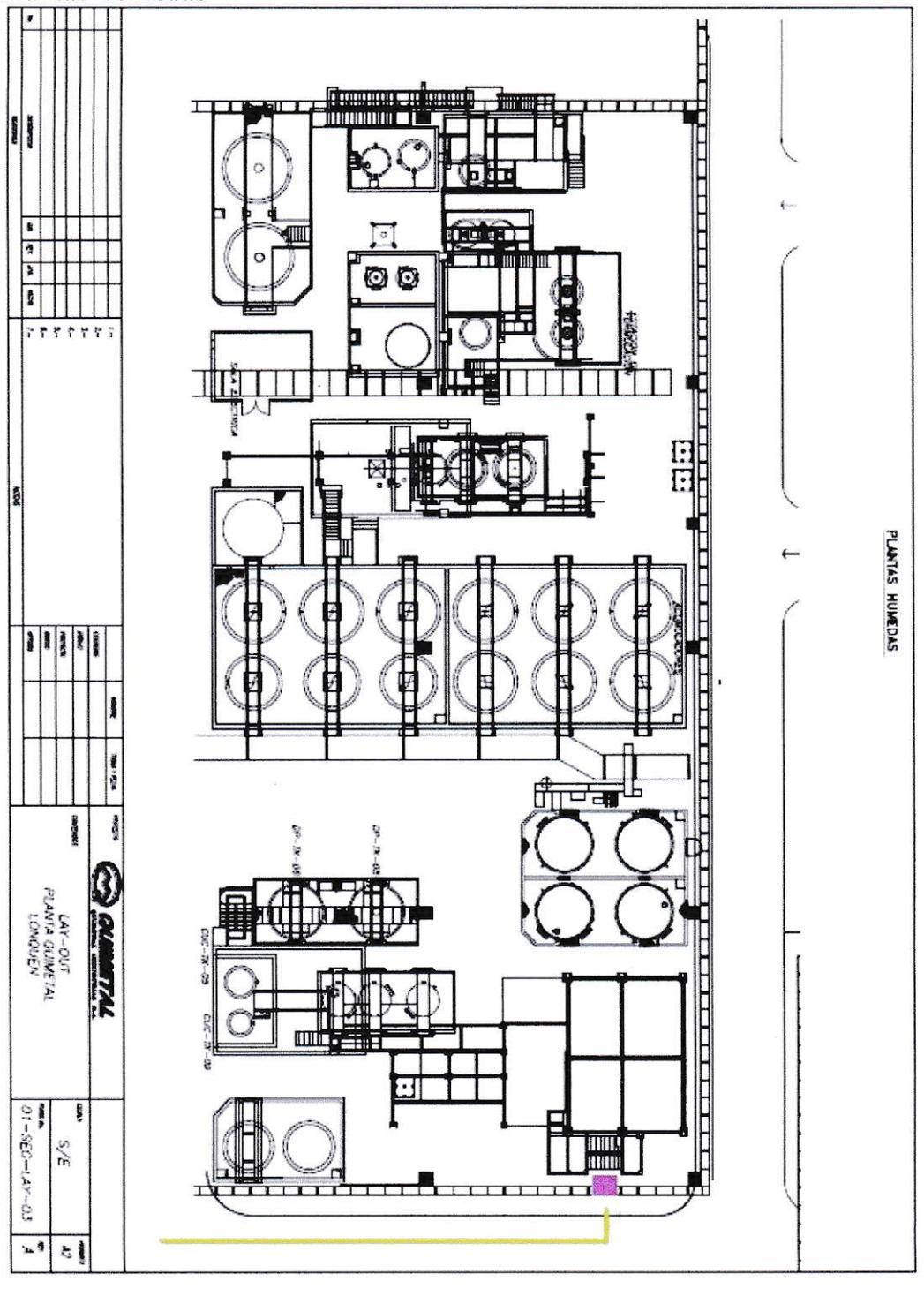
<p>1 - NOMBRE DEL FABRICANTE QUIMETAL INDUSTRIAL S.A. Los Yacimientos # 1301 Maipú – Santiago CONSULTAS DE EMERGENCIA Fono: 56-2-3817000 Fono: 56-41-241055 – 56-41-210627 CITUC:56-2-6353800 www.quimetal.cl</p>	<p>2. - DATOS RELATIVOS AL RIESGO Numero “UN”: 1463 GRENA : 152 (Guía de Recomendaciones para el Tratamiento de Emergencias) DOT : 55 (Ficha con Recomendaciones para el Tratamiento de Emergencias) Clase o División de Riesgo: Clase 5 División 5.1 Sustancias Venenosas. Grupo de Embalaje o Envasado: Grupo II</p>
<p>3. - NOMBRE RESIDUOS CON TRAZAS DE TRIÓXIDO DE CROMO</p>	<p>4. – DESCRIPCIÓN GENERAL Estado Físico: Sólido Apariencia y Color: Cristales de color rojo oscuro Propiedades Relevantes Composición: Cr. – pH: No disponible T° de Descomposición: No disponible - Densidad 20º: No disponible Punto de Inflamación: No disponible Punto de Ebullición: No disponible</p>
<p>5. - NATURALEZA DEL RIESGO Cristales inodoros, no inflamables de color ojo oscuro que podrían ser fatales por contacto dérmico; inhalación o ingestión. Oxidante, usar y almacenar lejos de materiales incompatibles. Corrosivo, puede causar quemaduras graves en los ojos, la piel y las membranas mucosas, peligro de cáncer por inhalación, contiene cromo hexavalente. Podría reaccionar en forma explosiva con materiales orgánicos y alimentar el fuego. Evitar el contacto directo con este material. No comer, beber ni fumar en áreas donde se almacena el trióxido de cromo.</p>	
<p>6. – ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Protección Respiratoria: Respirador para polvo tipo filtro aprobado por MSHA/NIOSH según los requisitos de 29 CFR 1910.134 Protección Dérmica: Debe usarse guantes y calzado impermeables u otra ropa protectora que cubra todo el cuerpo cuando exista la posibilidad de exposición. Protección de los Ojos: Se recomienda usar anteojos de seguridad, gafas de seguridad química bien ajustadas cuando hay polvo o vaho.</p>	
<p>7. – MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS Contacto ocular: Inmediatamente mantener los ojos abiertos y enjuagar con un chorro suave y constante de agua durante 15 minutos. Quitarse lentes de contacto, en caso de tenerlos puestos. Buscar atención médica de inmediato. Piel: Enjuagar inmediatamente las áreas afectadas con agua durante por lo menos 15 minutos, quitándose al mismo tiempo la ropa y los zapatos contaminados. Buscar atención médica inmediatamente. Limpiar meticulosamente la ropa y el calzado contaminado, antes de volver a usarlos. Inhalación: Llevar la víctima al aire seco. Si tiene dificultad para respirar, administrar oxígeno. Si ha dejado de respirar, administrar respiración artificial. Buscar atención médica inmediatamente. Ingestión: No dar nada nunca por boca a una persona que ha perdido el conocimiento. No inducir vómitos. Dar grandes cantidades de agua. Si está disponible, dar varios de leche. Si hay vómitos espontáneos, mantener las vías aéreas despejadas y dar mas agua. Buscar atención médica inmediatamente. Se recomienda la administración inmediata de ácido ascórbico (disuelto en agua)</p>	
<p>8. - MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO Este producto no arde por si solo, el fuego externo puede causar descomposición con emanación de gases tóxicos. En caso de fuego extinguir con Anhídrido Carbónico, Polvo Químico Seco. El concentrado no se encenderá, este es un producto altamente oxidante, su contacto con un agente reductor, como aceite o aserrín, puede ser altamente reactivo, causando posiblemente una explosión o incendio.</p>	
<p>9. – MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS Los derrames deben limpiarse inmediatamente para evitar la dispersión de polvos y vahos portados por el aire. Aislar la zona y prohibir la entrada de personal no autorizado y/o sin protección. El personal de limpieza debe usar el equipo de protección apropiado.</p>	
<p>10. – INFORMACION COMPLEMENTARIA Límites Permisibles Ponderados, Según DS 594: Cromo 0,04 mg/m³. Oxida fácilmente materiales combustibles, orgánicos y otros de fácil oxidación (madera, papel, azufre, aluminio, plásticos, etc). Corrosivo para metales.</p>	

ANEXO 4:
TRANSPORTE INTERNO: RUTAS.

Croquis General

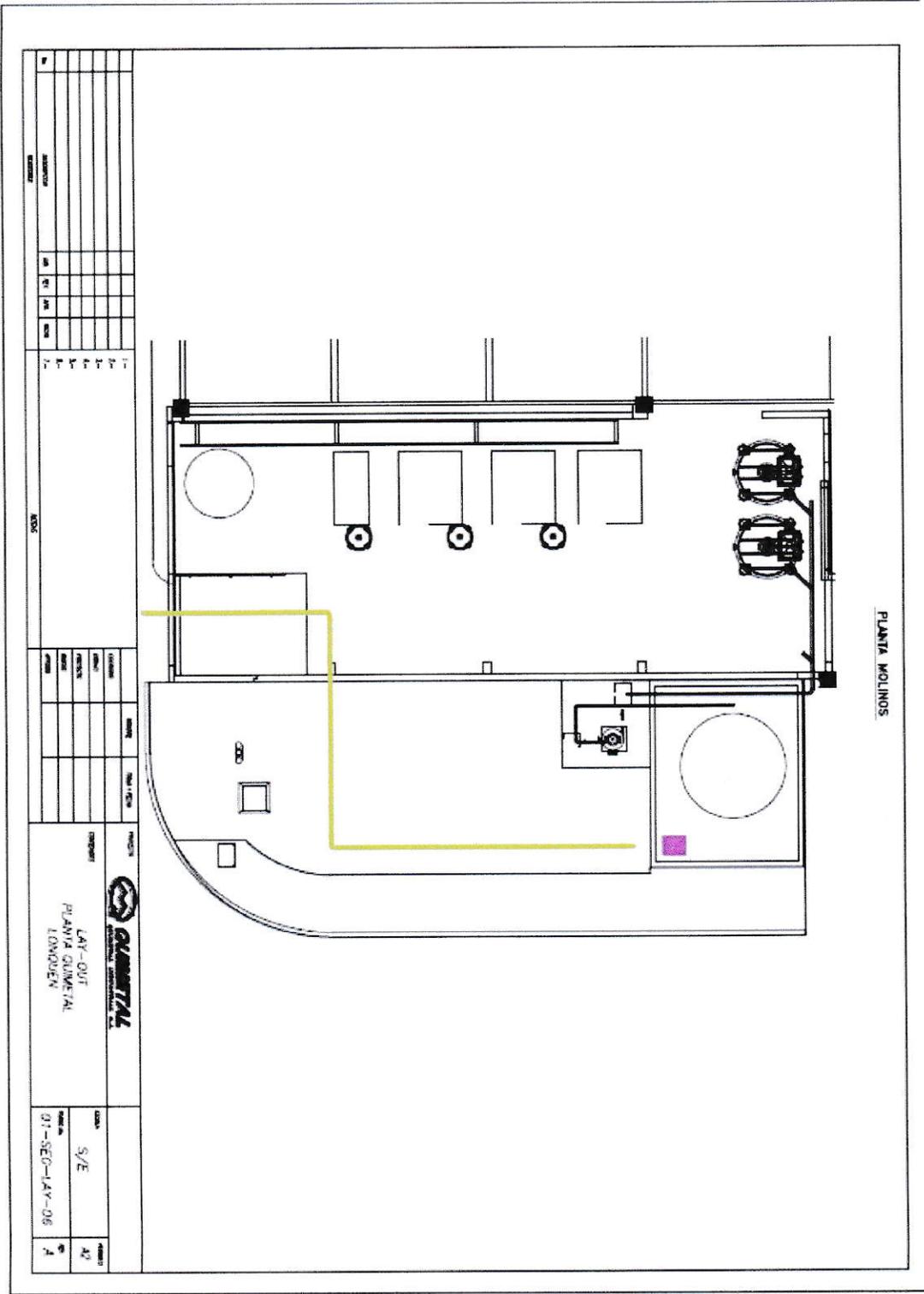


Plantas Húmedas



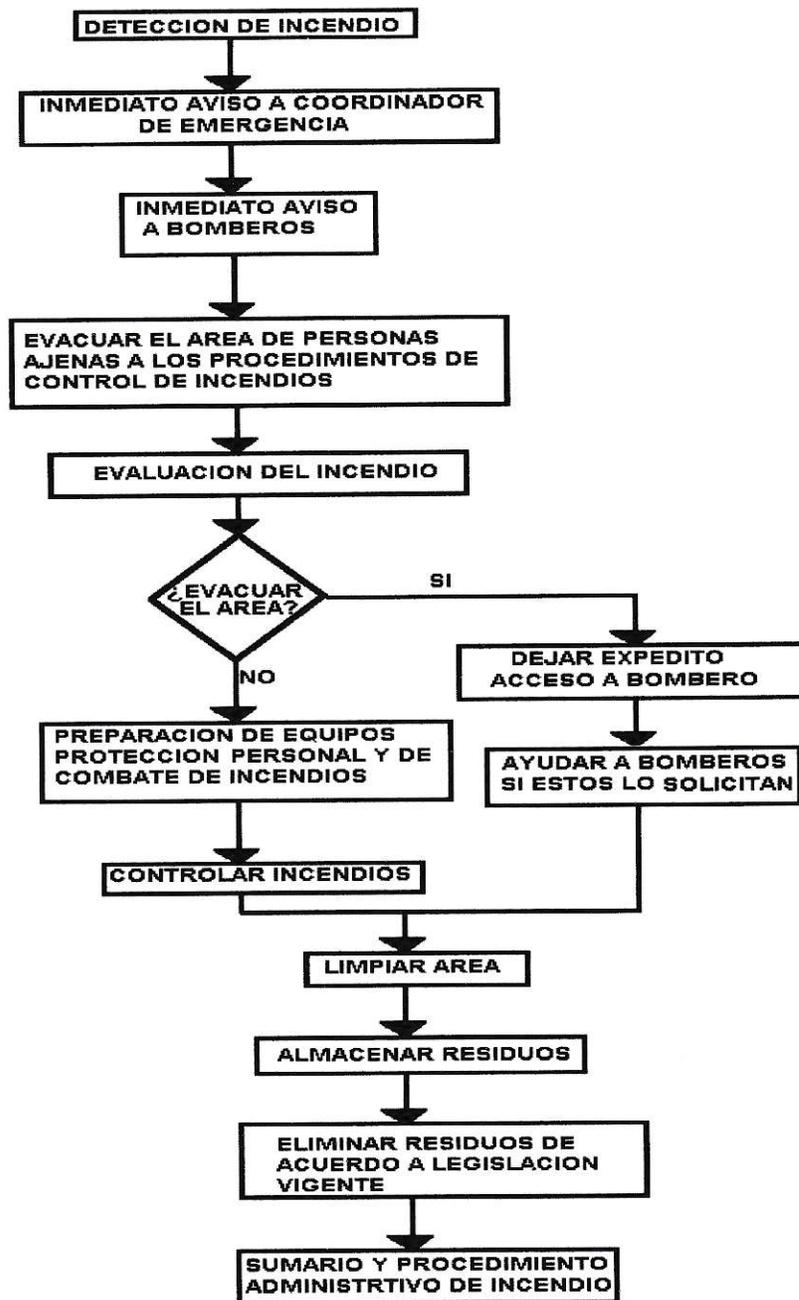
		LAY-OUT PLANTA QUIMICA LONDREIN	
AREA 01-SEC-1A-03	S/E	A2	A
DATA 01-SEC-1A-03	S/E	A2	A

Planta Molinos



ANEXO 5:

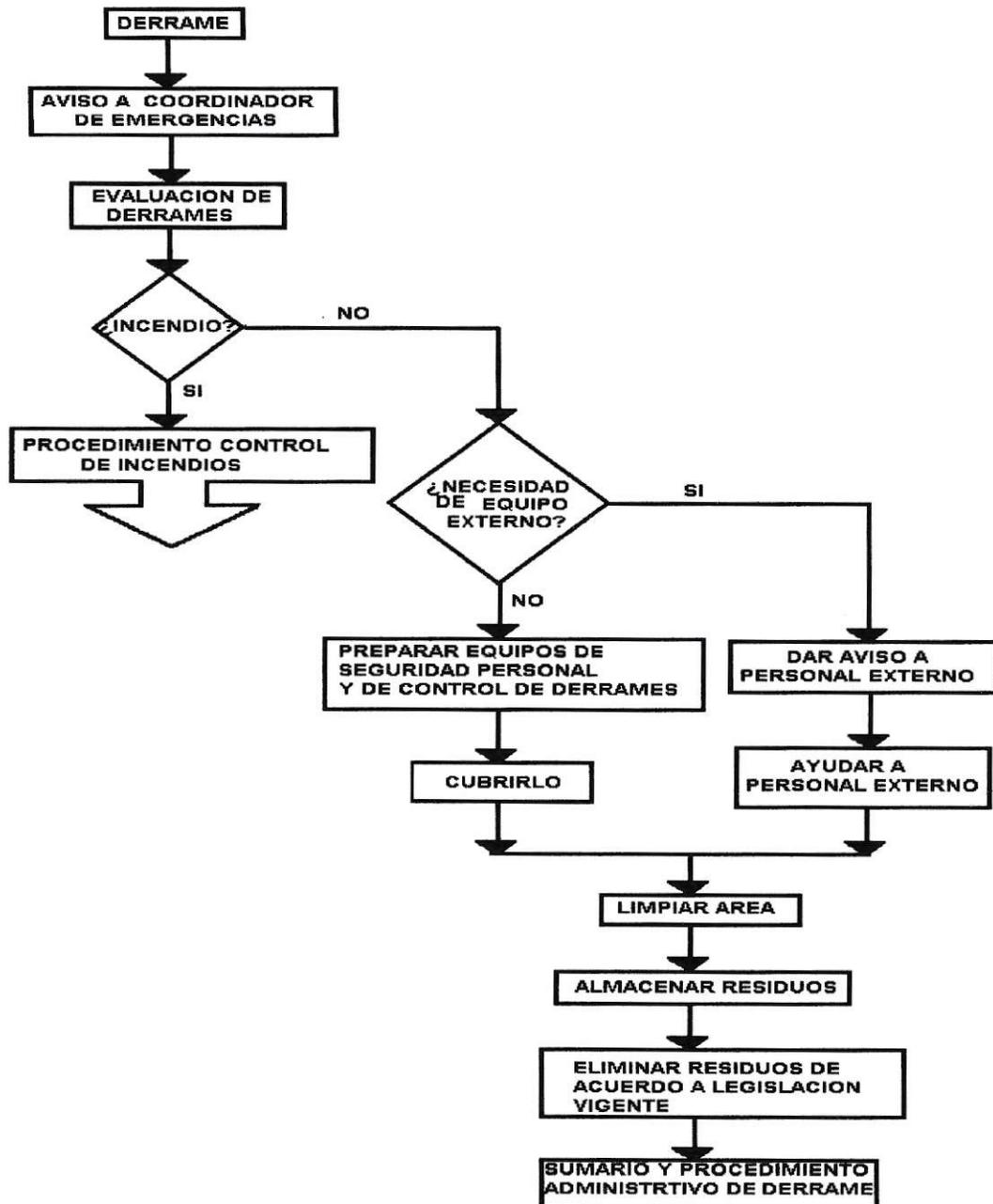
PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE INCENDIOS.



Fuente: Información Plan de contingencias Quimetal Industrial S.A.

ANEXO 6:

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DERRAMES.



Fuente: Plan de Contingencias. Quimetal Industrial S.A.

ANEXO 7:

REGISTROS CORRESPONDIENTES AL MANEJO DE RESIDUOS.

Registro de generación de residuos peligrosos.

Fecha	Nombre del Residuo/ código interno	Tipo de Residuo	Proceso que Originó el Residuo	Código de identificación		Cantidad (Ton)	Características de peligrosidad						
				Categoría RP	Lista A		Toxicidad Aguda	Toxicidad Crónica	Toxicidad Lixiviación	Reactividad	Inflamabilidad	Corrosividad	
Total mensual (Ton/mes)													

Registro de almacenamiento de residuos peligrosos

Fecha	Ingreso / Egreso		Nombre del Residuo	Tipo de Residuo	Envase	Cantidad (Ton)	Peligrosidad				Ubicación de Almacenamiento	Destino			Fecha de Salida
	IS	ES					T	I	C	R		Interno	Nombre del Proceso	Externo	
Total mensual (Ton/mes)															

IS: ingreso al sitio de almacenamiento reactivo ES: egreso del sitio de almacenamiento T: tóxico I: inflamable C: corrosivo R:

Registro de reuso y reciclaje al interior de la planta

Fecha de recepción del residuo	Tipo de eliminación		Nombre del Residuo	Tipo de Residuo	Cantidad (Ton)	Proceso
	Reuso	Reciclaje				
Total mensual (Ton/mes)						

Registro de envío a instalaciones autorizadas

Fecha de Envío	Tipo de Eliminación	Nombre del Residuo	Cantidad (Ton)	Nombre de la Instalación de Eliminación	Nº de Hoja de Seguridad	Nº de Documento de declaración
Total mensual (Ton/mes)						

Registro de reportes de incidentes

Fecha	lugar	Nombre Detector del Incidente	Lugar del incidente / Proceso Involucrado	Tipo de Incidente	Medida de Acción

Flujo de materiales

Nombre del Proceso	Materias Primas		Insumos		Productos		Residuos Peligrosos		
	Nombre	Cantidad (Kg)	Nombre	Canidad (Kg)	Nombre	Cantidad (Kg)	Numeración Interna del Residuo	Denominación Interna del Residuo	Cantidad (Kg)

Recolección y Transporte interno de residuos

Residuos				Contenedores			Transporte Interno
Numeración Interna del Residuo Peligroso Generado	Denominación Interna del Residuo Peligroso	Tipo (industrial, peligroso, etc)	Disposición (reusar, reciclar, relleno sanitario, etc)	Contenedor	Peso (Kg)	Ubicación del Contenedor	Frecuencia de Retiro del Contenedor

Eliminación Interna de residuos peligrosos

Residuo Peligroso		Tipo de eliminación (En Conformidad al DS 148/03 Art. 86)		
Numeración Interna del Residuo Peligroso Generado	Denominación Interna del Residuo	Código de la Operación de Eliminación	Descripción de la Operación de Eliminación/ Indicar Reuso o Reciclaje cuando corresponda	Cantidad a Eliminar (Kg)

Eliminación Externa de Residuos Peligrosos

ANEXO 8:
INSTRUCTIVO PLANTA WOLMAN.

Manejo de Residuos Planta Wolman

KAREN ARAVENA GONZÁLEZ



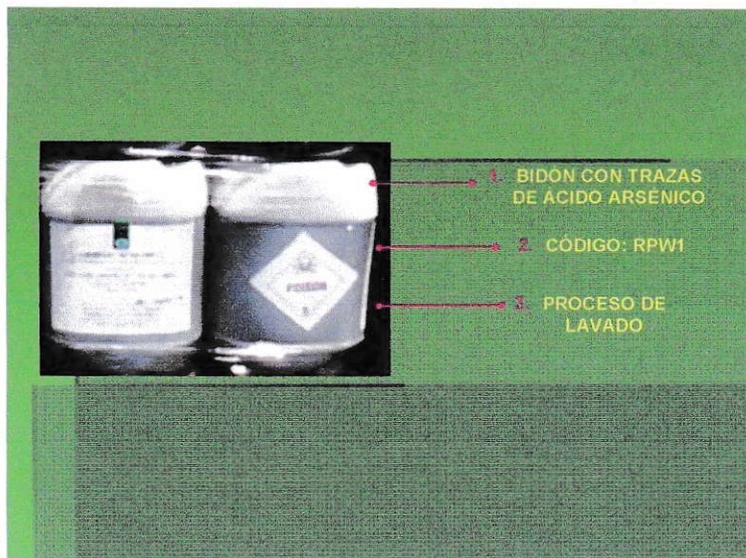
El presente documento tiene por objetivo establecer los lineamientos básicos, para un manejo de residuos seguro y ambientalmente adecuado.

RESIDUOS

Código	Residuo
RPW1	Envase de Ácido Arsénico
RPW2	Envase de Óxido Cupríco
RPW3	Envase de Trióxido de Cromo
RPW4	Filtro manga
RPW5	Barros de decantación pretil
RPW6	Filtro bolsa
RW7	Material de embalaje

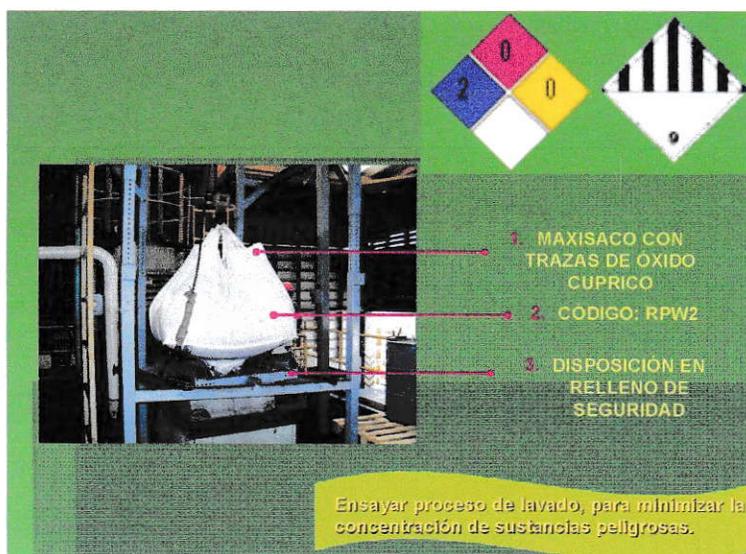
R: Residuo - P: Peligroso - W: Wolman

El grado de peligrosidad de un residuo, puede disminuir o desaparecer de acuerdo al proceso de minimización al que sea sometido.



Los bidones de ácido arsénico deben ser lavados, antes de su disposición.

Un lavado efectivo debe arrojar una concentración de arsénico inferior a 5 mg/l (usando Test de Toxicidad por Lixiviación).



En una segunda etapa, se ensayarán métodos de minimización para maxisacos. Por el momento para una adecuada disposición, deben ser rotulados y embalados como residuo peligroso.



Los tambores deben ser lavados, antes de su disposición.

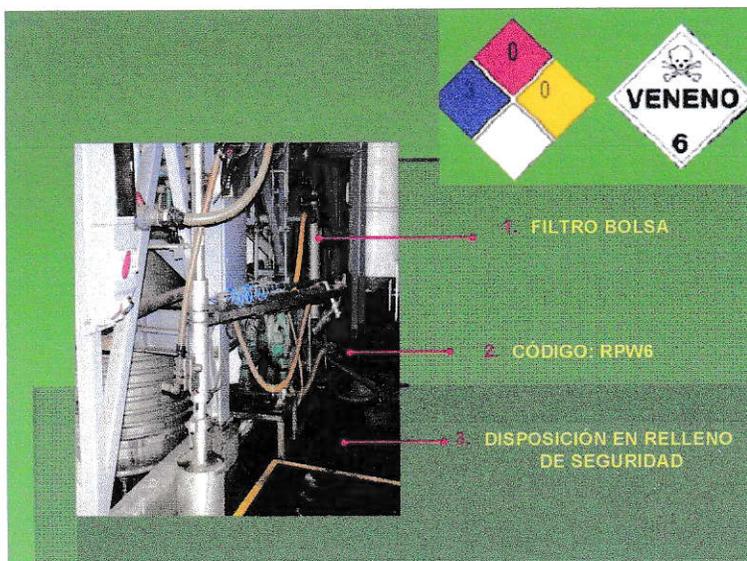
Un buen lavado debe arrojar una concentración de cromo inferior a 5 mg/l (usando Test de Toxicidad por Lixiviación).



En una segunda etapa, se ensayarán métodos de minimización para filtros mangas. Por el momento para una adecuada disposición, deben ser embalados y etiquetados como residuo peligroso.



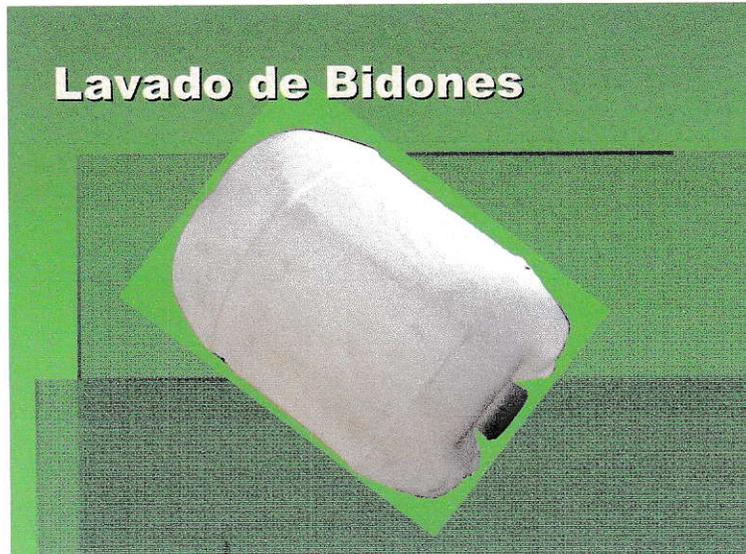
El Barro extraído desde el pretil debe ser pesado, embalado y etiquetado como residuo peligroso.



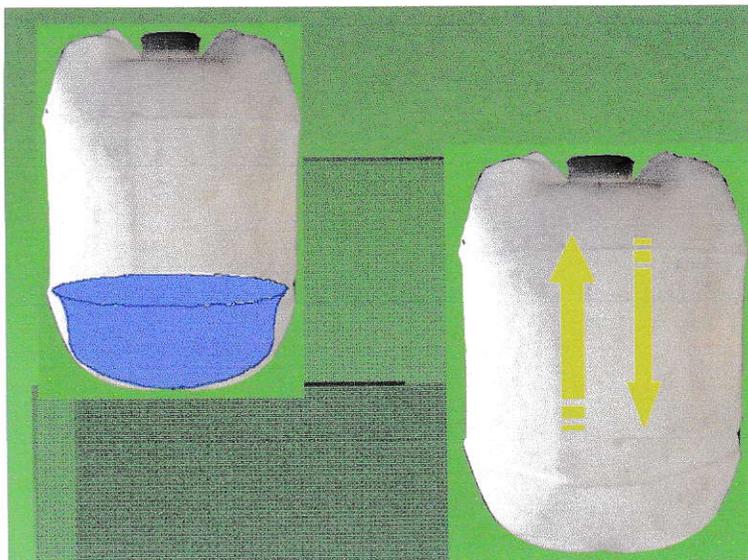
En una segunda etapa, se ensayarán métodos de minimización para filtros. Por el momento para una adecuada disposición, deben ser embalados y etiquetados como residuo peligroso.



El material de embalaje corresponde a un Residuo Industrial, siempre que **NO** este contaminado con sustancias peligrosas.

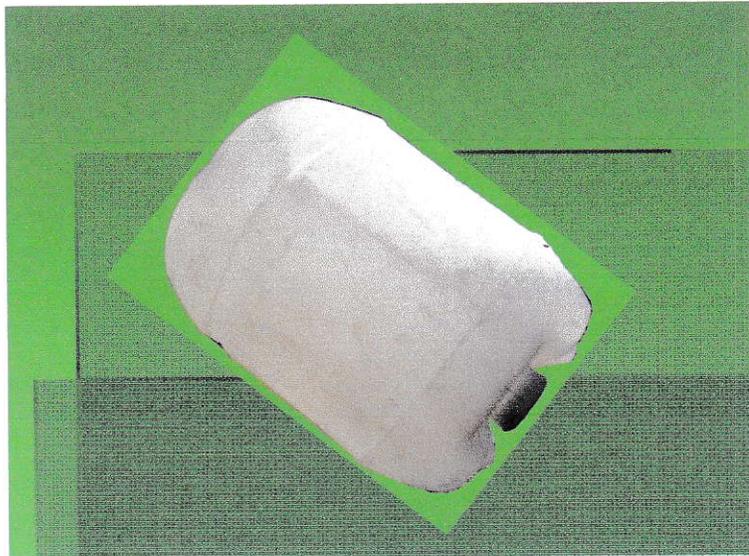


Paso 1: Mantenga el bidón en posición de descarga. Durante 30 segundos.
El objetivo es eliminar los restos de materia prima que pudiesen quedar en el envase.

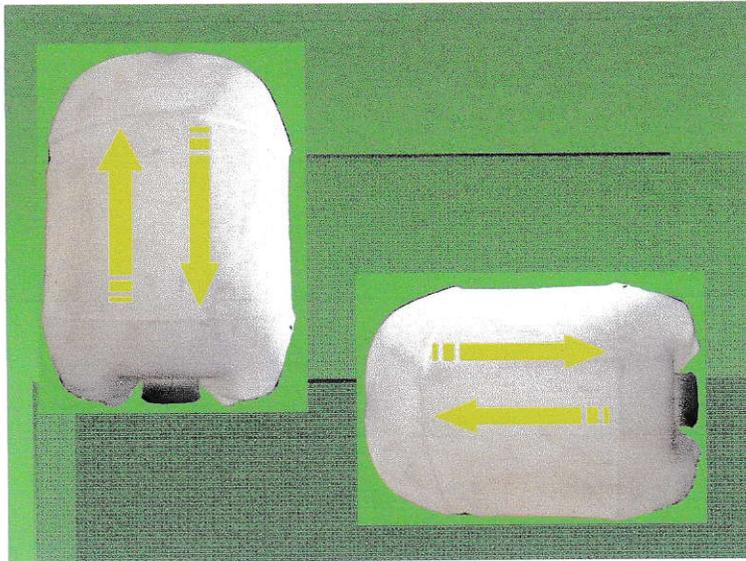


PASO 2: Agregue agua hasta $\frac{1}{4}$ de la capacidad del envase.

PASO 3: Tape el envase y agítelo en posición vertical. (tapa arriba)

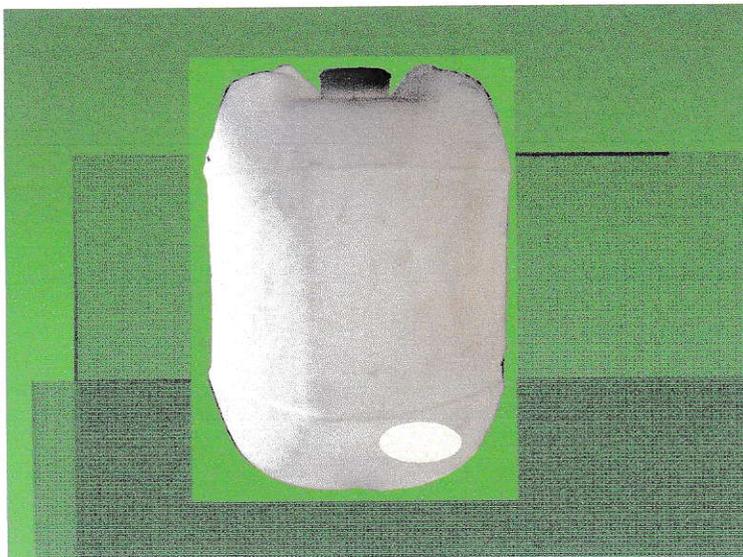


PASO 4: Bote el líquido en un lugar apto (pretil) o almacénelo para ser reutilizado. **NO USAR ENVASES DE ACERO, METALES GALVANIZADOS O BRONCE.**



PASO 5: Repita lo anterior. Cambiando la posición del bidón. (tapa abajo)

PASO 6: Repita lo anterior. Cambiando la posición del bidón. (horizontal). Deje una pequeña muestra de líquido en el bidón.



PASO 7: Solicite a laboratorio un análisis de la muestra.

PASO 8: Perforar el envase en caso de no reutilizarlo. Con el fin de imposibilitar su uso como contenedor.

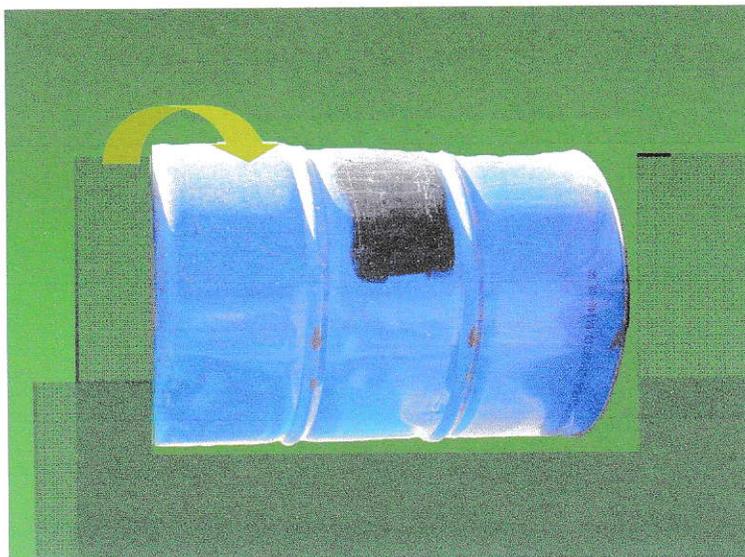
Si el envase va a ser reutilizado como contenedor deben almacenarse en él sustancias de características similares a las originales.

Lavado de Tambores



PASO 1: Mantenga el tambor en posición de descarga. Durante 30 segundos. El objetivo es eliminar los restos de materia prima que pudiesen quedar en el envase.

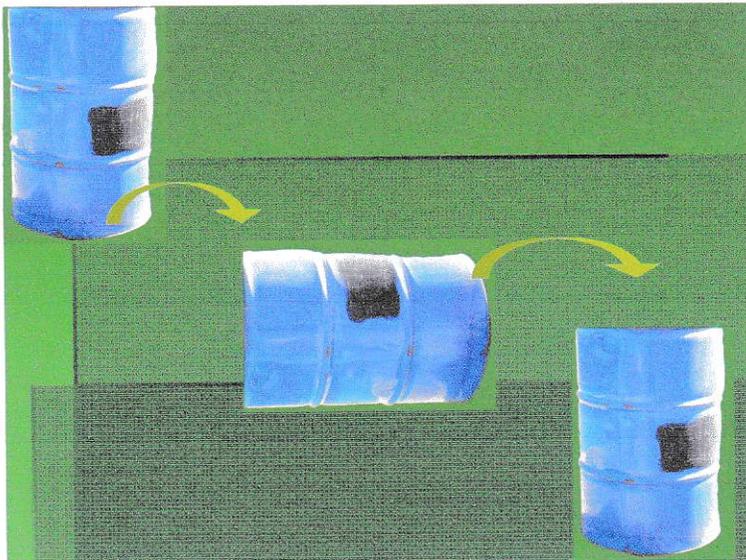
PASO 2: Agregue agua hasta $\frac{1}{4}$ de la capacidad del envase.



PASO 3: Tape el tambor y voltéelo en el piso para deslizarlo horizontalmente.

PASO 4: Bote el líquido en un lugar apto (pretil) o almacénelo para ser reutilizado.

NO UTILICE ENVASES PLÁSTICOS.



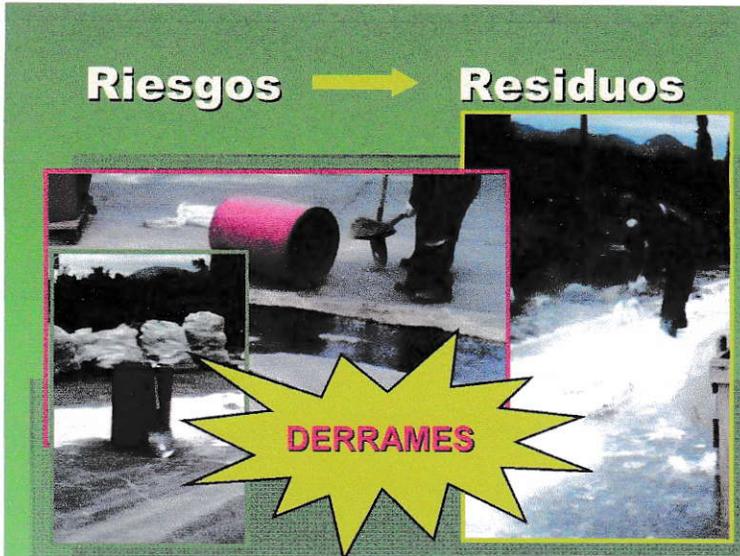
PASO 5: Repita los pasos anteriores. Cambiando la posición del tambor.

PASO 6: Repita los pasos anteriores. Dejar una pequeña muestra de líquido en el tambor.



PASO 7: Solicite a laboratorio un análisis de la muestra.

PASO 8: perforar el envase. En caso de reutilizarlo como contenedor, se debe almacenar en el sustancias de características similares a las originales.



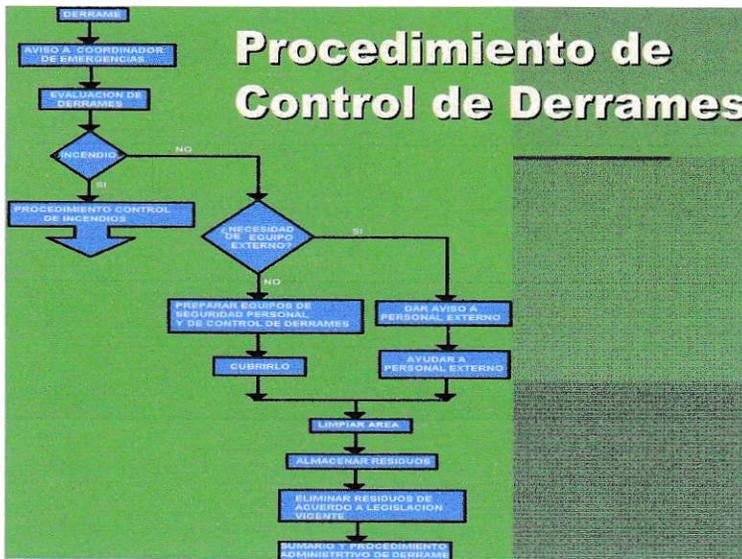
Derrames

Pueden ocurrir durante:

- Manipulación
- Transporte
- Almacenamiento

Pueden por:

- Rotura de envases
- Mala manipulación



Al momento de producirse un derrame se debe dar aviso al coordinador de emergencias.

Gerardo Pinto: anexo 7030

Eduardo Pivet: anexo 7025

Benito Badillo: anexo 7052

Impactos: Wolman

Salud

- Agresivo a las fosas nasales.
- Espasmos musculares.
- Daños al hígado.
- Alteraciones gastrointestinales.
- Daños al sistema nervioso.
- Quemaduras en ojos.

Medio Ambiente

- Efectos nocivos en flora.
- Tóxico en animales.



Es de suma importancia que conozca características de las materias primas que manipula. Ante cualquier duda acérquese a su jefe o al prevencionista de riesgos

Impactos: Ácido Arsénico

Salud

- Ingestión: quemaduras en esófago, garganta y estómago.
- Inhalación: dificultad para respirar y dolor de pecho.
- Piel: corrosión y quemaduras.
- Ojos: puede causar pérdida de visión.
- Posibles daños al corazón, hígado y riñón.

Medio Ambiente

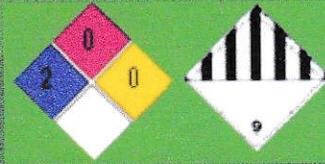
- Efectos nocivos en flora.
- Nocivo en peces y otros animales.



Conocer el impacto de los productos sobre la salud y el medio ambiente, contribuye a tomar las precauciones de seguridad necesarias.

Impactos: Oxido Cuprico

- **Salud**
 - Irrita piel y ojos.
 - Irrita membrana mucosa y pulmones.
 - Daños capilares.
 - Daños en riñones.
 - Dolor de cabeza.
 - Excitación del sistema nervioso central.
- **Medio Ambiente**
 - Potencialmente peligroso para el medio ambiente



Para manipular materias primas o residuos, siempre use sus elementos de protección personal.

Impactos: Trióxido de Cromo

- **Salud**
 - Compuesto cancerígeno.
 - Daño a la piel.
 - Daño en membranas mucosas.
 - Daño renal.
 - La intoxicación puede causar vómitos, dolor en el esófago y estómago.
 - En contacto con los ojos se puede producir la inflamación de la conjuntiva.
- **Medio Ambiente**
 - Tóxico en animales y peces.



Revise periódicamente equipos de emergencia (duchas de cuerpo y ojos). De aviso en caso de mal funcionamiento.

Las sustancias que usted manipula son perjudiciales tanto para su Salud como para el Medio Ambiente.

Colabore en la buena disposición de estos residuos.



Los residuos deben ser identificados con colores. Estos indican su estado. El lenguaje de colores ha sido difundido a todos los trabajadores relacionados en el manejo de residuos.

ETIQUETA




Código de identificación: _____ Clasificación (NCh 2190): _____

Fecha : _____ Peso: _____

Nombre del residuo: _____

Proceso: _____

Responsable: _____ Fecha de recolección de envase: _____

Observación: _____

Contacto: Correo@quimetal.cl Fono: XXXXXXXX

Llene la etiqueta con la información requerida. En caso de duda pida ayuda. La información contenida en la etiqueta es de responsabilidad del jefe de planta.

Operaciones de Eliminación (DS 148)

Código	Residuo	Eliminación	Código	Observación
RPW1	Bidón con trazas de Ácido Arsénico (H_3AsO_4).	Reciclaje o recuperación de otras materias inorgánicas.	B.5	Contenedor sometido a técnicas de minimización de peligrosidad (lavado y perforación)
RPW2	Maxisaco con trazas de Oxido Cúprico (CuO)	Rellenos de seguridad	A.3	
RPW3	Tambor con trazas de Trióxido de Cromo (CrO_3)	Recuperación o regeneración de metales y compuestos metálicos.	B.4	Contenedor sometido a técnicas de minimización de peligrosidad (lavado y perforación)
RPW4	Filtro Manga con trazas de Wolman (As_2O_5 , CrO_3 , CuO)	Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.	B.7	Si el filtro se encuentra en buenas condiciones y no ha cumplido su vida útil, es lavado y re - utilizado.
RPW5	Barros de decantación con trazas de Wolman (As_2O_5 , CrO_3 , CuO)	Rellenos de seguridad	A.3	
RPW6	Filtro de tela fina con trazas de Wolman (As_2O_5 , CrO_3 , CuO)	Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.	B.7	Si el filtro se encuentra en buenas condiciones y no ha cumplido su vida útil, es lavado y re - utilizado.
RW7	Material de embalaje (No contaminado)	Reciclaje o recuperación de otras materias inorgánicas.	B.5	Siempre que no este contaminado con sustancias peligrosas

ANEXO 9:

1º CAMPAÑA DE MEDIO AMBIENTE.

Sabías qué...

Desde 1994, todas las empresas que se instalan o modifican su proceso productivo deben someterse a la Ley General de Bases del Medio Ambiente (19.300), la que vela por nuestro derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.

El 26 de enero de 2010 La Presidenta de la República, Michelle Bachelet promulgó la ley 20.417, que modifica la ley 19.300 y crea el Ministerio (encargado de velar por la protección y conservación de la biodiversidad, de los recursos naturales renovables y del agua), el Servicio de Evaluación Ambiental (encargado de la administración del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental) y la Superintendencia de Medioambiente (cuya misión es fiscalizar).



QUIMETAL

Sabías qué...

En Chile se originan 7,65 mil toneladas de residuos electrónicos, de las cuales sólo 1,3 mil son manejadas adecuadamente; esto cada año se traduce en un daño ambiental que asciende a alrededor de 8 mil toneladas de residuos. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) estima que los aparatos electrónicos descartados crearán 40 millones de toneladas de basura con elementos tóxicos al año.

Sabías qué...

Por cada tonelada de papel reciclado se evita el consumo de unos 14 árboles, aproximadamente 5.000 litros de agua, y se ahorra energía equivalente a 300 kilos de petróleo.

Si todos recicláramos salvaríamos 30 millones de árboles al año.



QUIMETAL

**El Medio Ambiente esta formado por
el hombre y todo lo que lo rodea.
Quimetal se compromete con el
cuidado del medio ambiente.
Comprométete con nosotros a
cuidar el lugar donde vivimos.**



Nuestro planeta nos brinda todos los recursos naturales que necesitamos para alimentarnos, construir nuestras viviendas, tener luz, transportarnos, vestirnos, etc. Infórmate y busca en la Empresa las formas de colaborar con el cuidado del medio ambiente. Cuidar el medio ambiente es proteger nuestro futuro y el de nuestros hijos



QUIMETAL