



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería Naval

“MEDIDAS PARA LA IMPLEMENTACION DE UN
SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL PARA EL
CONTROL DE RESIDUOS PELIGROSOS
INFLAMABLES EN UN ASTILLERO”

Tesis para optar al título de:
Ingeniero Naval,
Mención Maquinas Marinas.

Profesor Patrocinante
S: Mario Loaiza Ojeda.
Ingeniero de Ejecución en Máquinas Marinas.
Ingeniero Jefe Marina Mercante Nacional.

FELIPE ALEJANDRO LOPEZ LIZANA
VALDIVIA — CHILE

-2009-

Esta Tesis ha sido sometida para su aprobación a la comisión de Tesis, como requisito para obtener el Grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería.

La Tesis aprobada, junto con la nota del examen correspondiente, le permite al alumno obtener el título de Ingeniero Naval, mención Máquinas Marinas.

EXAMEN DE TÍTULO

Nota de presentación	(ponderada) (1)
Nota de Examen	(ponderada) (2)
Nota Final de Titulación	(1 + 2)

COMISIÓN EXAMINADORA:

..... DECANO FIRMA
..... PATROCINANTE FIRMA
..... INFORMANTE FIRMA
..... INFORMANTE FIRMA
..... SECRETARIO ACADEMICO FIRMA

Valdivia,

- Nota de Presentación = $NC/NA \times 0.6 + \text{Nota Tesis}$
- Nota Final = $\text{Nota de Presentación} + \text{Nota Examen} \times 0.2$
- NC = Sumatoria Notas Currículum, sin Tesis
- NA = Número de asignaturas cursadas y aprobadas, incluida Práctica Profesional

Agradecimientos:

Doy Gracias a mis Padres “Tica” y “Jano”, por haber estado siempre conmigo y entregarme todas las oportunidades, gracias por su paciencia (harta), e insistencia (mucho más), en especial a mi Madre, por ser mi pilar fundamental en estos años de estudio.

Gracias a mí Familia, mi Hermano Cesar a mi Cuñada Claudia y a mi Ahijada Catalina fuente inagotable de alegrías, los quiero mucho.

Gracias a mis amigos y compañeros, Cristian, Pepe, Marcelo, Miguelete..... disculpen si no los nombro a todos, pero sepan que no los olvidaré.

Gracias a mis profesores, sino quien me habría enseñado todo lo que se ó creo saber

Y a ti la persona más linda de este mundo, Jasmín Amorcito Mío, por ese empujoncito si no fuera por ti no habría llegado a la meta.

Yo se que este es solo el principio, después de cada logro vendrán más desafíos y sé que ahí estarán nuevamente para brindarme su apoyo incondicional.

INDICE

Contenidos		Página
INDICE		
RESUMEN		
SUMMARY		
INTRODUCCION		
CAPITULO I	ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1	Residuos domiciliarios	1
1.2	Residuos industriales	3
1.3	Residuos peligrosos	4
1.4	Tabla N° 1 “Sistemas recursos y residuos”	7
CAPITULO II	RESIDUOS PELIGROSO INFLAMABLES	9
2.1	Limpieza con chorro de agua	11
2.2	Limpieza mecánica con solvente	13
2.3	Flushing	14
2.4	Derrames	15
2.5	Problemas asociados	17
2.5.1	Problema 1 los costos	17
2.5.2	Problema 2 perdidas en H-H	18
2.5.3	Problema 3 Interferencias	18
2.5.4	Problema 4 contaminación acuática	18
2.5.5	Problema 5 cumplimiento legal	18
2.5.6	Problema 6 capacitación	21
2.5.7	Problema 7 almacenamiento interno	22
2.6	Características generales de bodegas de sustancias peligrosas	24
2.6.1	Condiciones de construcción	24
2.6.2	Condiciones de almacenamiento	28
2.6.3	Condiciones de protección de incendio	31
CAPITULO III	CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS EN ESTUDIO	32
3.1	Decreto Supremo 298	32
3.1.1	Tabla N° 2 “Listado de sustancias NCh 382	32
3.2	Decreto Supremo 148	34
3.2.1	Caracterización de acuerdo a artículo 11	34

3.2.2	Caracterización de acuerdo a artículo 15	35
3.2.3	Caracterización de acuerdo a artículo 18	36
3.2.4	Caracterización de acuerdo a artículo 21	37
CAPITULO IV	DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL PARA ENFRENTAR EL PROBLEMA.	38
4.1	Compromiso de la jefatura y política ambiental	38
4.1.1	Implementación práctica	39
4.2	Aspectos ambientales	39
4.2.1	Criterios para evaluar aspectos ambientales	42
4.2.2	Evaluación de significancia	43
4.2.3	Métodos de cuantificación ejemplos	44
4.2.4	Los aspectos ambientales, auditorias	45
4.2.4.1	Implementación practica	46
4.2.4.2	Requisitos legales y otros	46
4.2.4.3	La Implementación practica	47
4.2.4.4	Objetivos metas y programa	48
4.2.4.5	Estructura y responsabilidad	50
4.2.4.6	Capacitación conciencia y competencia	50
4.2.4.7	Comunicaciones	52
4.2.4.8	Documentos del sistema de gestión	53
4.2.4.9	Control de documentos	53
4.2.4.10	Control operacional	54
CAPITULO V	LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, IDENTIFICACION Y EVALUACION.	56
5.1	Definiciones	56
5.2	Identificación de los aspectos ambientales	57
5.3	Metodología para la identificación del aspecto ambiental	58
5.4	Matriz de aspectos ambientales significativos	58
5.4.1	Tabla N° 3	58
5.4.2	Tabla N° 4	59
5.5	Clasificación de los aspectos ambientales	62
5.6	Matriz aplicable a un astillero tipo	63
CAPITULO VI	IMPLEMENTACION DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE LOS RESIDUOS	68
6.1	Procedimiento ambiental achique de sentinas	69
6.2	Procedimiento ambiental mantención motores de combustión interna	72
6.3	Procedimiento ambiental flushing circuitos hidráulicos	74
6.4	Procedimiento ambiental limpieza de estanques de aceite o petróleo	77

CAPITULO VII	PROCESO DE CERTIFICACION EN LA NORMA ISO 14000	80
7.1	¿Qué es la ISO 14000?	80
7.2	Origen de la ISO 14000	80
7.3	Subdivisiones de la ISO 14000	81
7.3.1	Sistema de Gestión Ambiental (S.G.A)	81
7.3.2	Auditorías ambientales	81
7.3.3	Evaluación del desempeño ambiental	81
7.3.4	Análisis del ciclo de vida	82
7.3.5	Etiquetas ambientales	82
7.3.6	Términos y definiciones	82
7.4	¿Qué es la certificación ISO 14001?	83
7.5	¿Qué beneficios se obtiene con la implementación y certificación?	83
7.6	Implementación de la ISO 14001:2004	83
7.6.1	Iniciar	83
7.6.2	Revisión inicial del estado	83
7.6.3	Direccionamiento estratégico	84
7.6.4	Planificación directa	84
7.6.5	Planificación operacional	84
7.6.6	Implementación del sistema	84
7.6.7	Verificación del sistema	84
7.6.8	Revisión y mejora	85
7.6.9	Auditoria y certificación	85
7.6.10	Interacción con el ente certificador	85
CONCLUSIONES		86
GLOSARIO		87
BIBLIOGRAFIA		91

RESUMEN

Este trabajo se plantea como un método práctico para implementar un Sistema de Gestión Ambiental (S.G.A), para el manejo y control de los residuos peligrosos inflamables que en un astillero mayor o menor se generan.

Se identifica que sistemas dentro de un buque y que procesos realizados en el astillero generan residuos del tipo peligrosos inflamables, se identifican también los problemas asociados a estos residuos incluyendo costos, pérdidas de H.H., interferencias, almacenamiento interno, etc.

Luego los residuos identificados se caracterizan de acuerdo a normas y decretos, para poder así individualizarlos y clasificarlos según su grado de peligrosidad. Se establecen criterios para evaluar su significancia, se desarrolla un plan de gestión para abordar el problema y se establecen metas y objetivos.

Se identifican aspectos ambientales, se genera una matriz para asignarle valores y así poder evaluarlos. Se muestran como ejemplo procedimientos para el control de residuos generados por distintas actividades y finalmente se habla sobre lo que es la Norma ISO 14000 / 14001 y que se debe hacer para certificarse.

SUMMARY

The aim stated for this work like a practical method for developing an Environmental Managing System (E.M.S.), for the handling and control of the inflammable dangerous waste that in a big or small shipyard are generated.

Systems onboard the ship and procedures realized on the shipyard that generate inflammable dangerous waste are identified, as well as the derived problems from this wastes including costs, man hour losses, interferences, storage, etc.

Identified wastes are classified according regulations and decrees, in order to individualize them and assign them a danger level. Significance levels are established and a managing schedule is developed with goals and objectives.

Environmental aspects are identified, and in order to assign them numeric values for evaluation, a matrix is developed. As example, procedures for the management and control of wastes from different activities are shown, and finally, we talk about ISO 14000/14001 regulation and the requirements for certification are described.

INTRODUCCION

A medida que las leyes y normas sectoriales, que regulan las actividades de las empresas, van añadiendo nuevas restricciones, estas han tenido que adoptar nuevas medidas, implementar procedimientos, contratar personal especializado, tramitar nuevos permisos, etc.

De acuerdo a lo que dice la normativa vigente, se clasifican los astilleros en mayores y menores y estos ambos estarán dentro de nuestro campo de aplicación.

Los astilleros mayores, menores y los varaderos, no han estado ajenos a los nuevos cambios exigidos a medida que pasan los tiempos, esto los ha hecho modificar métodos productivos, y a utilizar nuevos productos, como así también el contratar servicios directos o indirectos de personal especializado, entre otros.

La legislación ambiental ha ido evolucionando con restricciones, que hoy en día, harían imposible el funcionamiento de un astillero tradicional de los años 70. Gradualmente la ley ha exigido o eliminado procesos y materiales y al mismo tiempo, la ciencia ha descubierto nuevos productos y maquinaria, que han minimizado con creces el impacto al medio ambiente, con el objetivo de cumplir con la normativa existente.

En un astillero el principal residuo peligroso generado, son los que están asociados a combustibles y aceites o lubricantes, estos resultan en una mezcla de una o varias sustancias como sólidos y líquidos son los estados en los cuales son generados. Esta situación hace que los procedimientos, medios y el personal estén en condiciones de manejar adecuadamente éstos residuos y su disposición final. Cabe señalar que los residuos generados durante la operación normal de cada astillero serán los mismos tanto en un astillero mayor como en un astillero menor o un varadero, solo se diferenciarán en la cantidad de residuos generados

Actualmente el principal y más reciente cuerpo legal que regula la generación, transporte y disposición de residuos peligrosos a nivel nacional es el Decreto Supremo 148. Desde la puesta en marcha de esta legislación casi la totalidad de los residuos asociados a aceites o combustibles han tenido que ser declarados, así también las empresas contratistas encargadas de la extracción y transporte de estos residuos han tenido que regularizar su funcionamiento o simplemente quedar fuera del sistema.

La Autoridad Marítima, o Administración la ejerce en Chile la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, organismo dependiente de la Armada de Chile, y esta a su vez del Ministerio de Defensa. Este organismo controla las empresas y actividades que se desarrollan en el borde costero, por tanto los astilleros están directamente bajo su control fiscalizador y de sus normativas propias.

Al enfrentar una solución a los problemas relacionados por los residuos asociados a aceites e hidrocarburos, cada organización, debe adoptar un sistemático proceso de reconocimiento, compromiso, identificación, solución y creación de procedimientos y adquisición de elementos técnicos y humanos, para poder funcionar cumpliendo la Ley, es decir que se necesita implementar es un Sistema de Gestión Ambiental (S.G.A.)

En esta tesis se muestra como implementar un (S.G.A.), para atacar los impactos ambientales generados por los residuos peligrosos inflamables dentro de un astillero menor o mayor, basándose en el modelo de la norma ISO 14000, para dar cumplimiento a la Ley y así avanzar hacia una futura certificación en esta norma por medio de un organismo competente que pudiera ser una Casa Clasificadora, el Instituto Nacional de Normalización I.N.N., o algún otro ente capacitado.

CAPITULO I: ANTECEDENTES GENERALES.

Tanto en la reparación como en la construcción de naves, un factor común es la generación de residuos, estos residuos son de características muy variadas, así tenemos:

- Residuos domiciliarios.
- Residuos industriales
- Residuos peligrosos.

Como forma de ilustrar, la variedad de residuos que pertenecen a cada una de éstas categorías, se muestran algunos ejemplos por cada tipo de residuo.

1.1 RESIDUOS DOMICILIARIOS.

Estos residuos son similares a los generados por una unidad habitacional, por este mismo motivo se los denomina también “asimilables a domiciliario. En un astillero podremos encontrar los siguientes residuos que se clasifican en esta categoría:

- Papel en todas sus formas (documentos, catálogos, revistas, etc.).
- Cartón corrugado y liso.
- Plásticos de embalaje.
- Aislapol embalaje.
- Envases plásticos de bebidas.
- Restos vegetales de alimentación.
- Restos animales de alimentación.
- Vidrio.

- Viruta de aserrín.
- Retazos de madera.
- Envoltorios de alimentos.
- Retazos textiles de vestuario u otros.
- Gomas.
- Cables eléctricos.
- Zunchos plásticos y metálicos.
- Piezas y repuestos descartados de pequeño tamaño.
- Desechos de servicios higiénicos.
- Elementos de protección personal no contaminados.



Fig. 1. Desechos Domiciliarios

1.2 RESIDUOS INDUSTRIALES.

Estos residuos son generados en forma masiva o tienen la particularidad de ser inertes o que no impactan directamente el medio ambiente, así tenemos:

- Chatarra acero.
- Escombros de cemento mezclados con Aislapol.
- Granalla de carenado.
- Arena de carenado.
- Agua de lavado casco.
- Sponge jet agotado.
- Laminillas de oxido.
- Aislamiento de habitabilidad, como fibra de vidrio.
- Aislamiento de bodegas como poliuretano inyectado.
- Madera, paneles, placas descartadas.
- Viruta ferrosa y no ferrosa originadas en maquinas y herramientas.
- Viruta y aserrín madera.
- Ánodos de zinc agotados.
- Chatarra aluminio.
- Piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio, descartados.
- Piezas y repuestos descartados de gran tamaño.



Fig. 2. Chatarra como desecho industrial.

1.3 RESIDUOS PELIGROSOS.

Estos residuos son los que presentan algunas de las características de peligrosidad, como son inflamabilidad, corrosividad, reactividad, explosividad, gases comprimidos, radioactividad, toxicidad. En un astillero podemos encontrar los siguientes residuos:

- Aceites usados.
- Combustibles descartados.
- Emulsiones de agua con aceite e hidrocarburos.
- Filtros de aceite usados.
- Filtros de combustible usado.
- Elementos contaminados con aceite o hidrocarburos.
- Baterías ácido plomo agotadas.
- Tubos fluorescentes.
- Solventes de pintura, usados.

- Solventes de limpieza mecánica usados.
- Envases vacíos de pintura.
- Residuos de pintura sobrante.
- Envases vacíos que contuvieron sustancias peligrosas.
- Absorbentes contaminados o aserrín contaminado (de derrames).
- Borras o lodos de aceite o combustible (fondos estanques).
- Paños contaminados con aceite o hidrocarburo.
- Fluidos de corte (refrigerantes).
- Latas de spray agotadas.
- Filtros de carbón activado de mascarar de gases.
- Cuero cromo soldador.



Fig. 3. Desechos Peligrosos

La generación de residuos en un astillero, se inicia en cada una de las diferentes actividades que se realizan, así podemos identificar diferentes generadores:

- Administración.
- Oficinas de diseño e ingeniería.
- Carpintería.
- Taller de pinturas.
- Calderería y piping.
- Estructuras y misceláneos.
- Taller de maquinas y herramientas.
- Oleohidráulica.
- Combustión interna.
- Taller de electricidad y electrónica.
- Empresas contratistas.
- Almacenes y pañoles.
- Diques (Naves)

Una nave, es una unidad que tiene sistemas y diferentes elementos, necesarios para su normal operación. Cada uno de éstos sistemas utiliza energía, sustancias líquidas, gases, y sustancias sólidas que una vez que es necesario construir o reparar, al incorporarlos o retirarlos, interactúan generando residuos, los cuales son necesarios de manejar adecuadamente por el astillero. En la tabla siguiente se muestran los diferentes tipos de sistemas y las sustancias, energía y gases ocupados, junto a los residuos asociados.

1.4 TABLA N°1 “SISTEMAS, RECURSOS Y RESIDUOS”

Nombre sistema	Sustancias, gases, energía	Residuo asociado
Motor propulsor	Combustible, aceite, aire comprimido, electricidad,	<ul style="list-style-type: none"> • Filtros de aceite usados. • Aceite carter motor gastado. • Elementos contaminados con aceite o hidrocarburo. • Filtros de combustible gastados. • Tarjetas electrónicas falladas.
Sistema de gobierno.	Aceite hidráulico, electricidad	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite usado. • Tarjetas electrónicas falladas. • Elementos contaminados con aceite.
Sistema propulsor	Aceite hidráulico, aceite lubricante.	<ul style="list-style-type: none"> • Aceites usados. • Elementos contaminados con aceite.
Sistema de combustible	Combustible, electricidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos contaminados con combustible. • Tarjetas falladas. • Combustible contaminado. • Filtros de combustible usados.
Almacenamiento combustible (estanques principales y diarios)	Combustible.	<ul style="list-style-type: none"> • Combustible contaminado. • Combustible emulsionado con agua. • Borrás de combustible. • Elementos contaminados con combustible.
Almacenamiento aceite hidráulico.	Aceite hidráulico.	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite contaminado. • Aceite emulsionado con agua. • Borrás de aceite. • Elementos contaminados con aceite.
Almacenamiento aceite lubricante	Aceite lubricante.	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite contaminado. • Aceite emulsionado con agua. • Borrás de aceite. • Elementos contaminados con aceite.
Sistema de fondeo	Aceite hidráulico, aceite lubricante, grasa, electricidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite contaminado. • Borrás de aceite. • Elementos contaminados con aceite. • Tarjetas falladas. • Grasa contaminada
Equipos de halar, maquinillas	Aceite hidráulico, aceite lubricante, grasa, electricidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite contaminado. • Borrás de aceite. • Elementos contaminados con aceite. • Tarjetas falladas. • Grasa contaminada.
Sistema de ventilación	Electricidad, grasa	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes eléctricos fallados. • Grasa contaminada. • Tarjetas falladas.
Sistema de refrigeración	Electricidad, gases refrigerantes, aceite lubricante	<ul style="list-style-type: none"> • Amoniaco mezclado con aceite. • Tarjetas falladas. • Elementos contaminados con aceite. • Botellas vacías de freón.
Sistema eléctrico.	Electricidad,	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas falladas. • Componentes eléctricos deteriorados. • Cables de cobre. • Gomas.

Sistema hidráulico.	Aceite hidráulico, electricidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite usado. • Aceite emulsionado. • Elementos contaminados con aceite. • Tarjetas falladas
Sistema contra incendio.	Electricidad, grasa	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas falladas. • Grasa contaminada.
Sistema aire comprimido.	Electricidad, aceite lubricante	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas falladas. • Aceite usado. • Aceite emulsionado.
Sentinas.	Sin recursos, solo captadoras de filtraciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Emulsiones de agua con aceite e hidrocarburo

CAPITULO II: RESIDUOS PELIGROSOS INFLAMABLES

Al hacer un simple análisis de los residuos generados, por cada sistema, se puede apreciar que la mayoría de los sistemas que forman parte de un buque, generan residuos relacionados con derivados de hidrocarburos o “residuos inflamables”, así tenemos:

- Aceite usado.
- Aceite emulsionado.
- Elementos contaminados con aceite.
- Filtros de aceite usado.
- Elementos contaminados con aceite hidráulico o hidrocarburos.
- Grasa contaminada.
- Filtros de combustible usados.
- Combustible contaminado.
- Combustible emulsionado con agua.
- Borrás de aceite.
- Borrás de combustible.

A continuación en la figura 4 se muestran las 9 clasificaciones de residuos peligrosos según la Norma Chilena Nch. 2120.

1. Explosivos
2. Gases
3. Líquidos inflamables

4. Sólidos inflamables
5. Oxidantes
6. Venenosos
7. Radioactivos
8. Corrosivos
9. Misceláneos



Fig. 4. Rótulos de peligrosidad.

Si se toma en cuenta que los sistemas deben ser sometidos a limpieza, tenemos otra fuente generadora de “residuos inflamables”. Generalmente las limpiezas tienen por finalidad lo siguiente:

- Dejar apto para efectuar trabajos con fuego.
- Dejar apto para efectuar inspecciones de tipo estructural.
- Dejar apto para efectuar tratamientos de superficie.

- Remover incrustaciones, en circuitos y superficies.
- Retirar sedimentación precipitada.

Las limpiezas generalmente se efectúan utilizando agua caliente a presión mezclada con un detergente, o la utilización de un solvente y en el caso de circuitos hidráulicos se utiliza un aceite a presión el cual se hace pasar por una serie de filtros con el fin de limpiar las paredes internas del circuito y remover el material particulado.

A continuación se describen estos trabajos de limpieza, con el fin de ilustrar la magnitud de los residuos generados, por estas actividades

2.1 LIMPIEZA CON CHORRO DE AGUA.

Este tipo de limpieza está dirigida a estanques que contienen aceite o combustible y a los espacios denominados sentinas. Esta limpieza tiene el principal objetivo de dejar apto el espacio, para efectuar trabajos con fuego. La metodología típica para efectuar esta actividad es la siguiente:

- Achique con bomba neumática de todos los líquidos contenidos desde el espacio a limpiar a contenedores o un estanque cisterna.
- Limpieza manual de los fondos del espacio con ayuda de esponjas y trapos.
- Lavado con agua caliente a presión, mezclada con un detergente. Este lavado incluye la totalidad de los refuerzos, paredes y elementos que forman el espacio a limpiar.
- Achique del agua de lavado desde el espacio hacia contenedores o un estanque cisterna.
- Trapeo de la totalidad del espacio.
- Inspección por parte de un experto en prevención de riesgos.
- Trapeo de las áreas con observaciones detectadas por el experto.

- Entrega del espacio o estanque.

En este trabajo, los residuos peligrosos generados son:

- Aceite, hidrocarburo o una mezcla oleosa de agua.
- Emulsión de agua contaminada con detergentes e hidrocarburos o aceites en suspensión.
- Borras o lodos oleosos.
- Elementos u objetos contaminados con aceite o hidrocarburo.
- Paños impregnados con mezclas oleosas.



Fig. 5. Maquina “Hidrolavadora” para realizar trabajos de limpieza con agua a presión.

2.2 LIMPIEZA MECANICA CON SOLVENTE.

Este tipo de limpieza está dirigida a piezas y partes impregnadas en grasa, aceite o hidrocarburo y también a las piezas y partes con incrustación oleosa o carbonilla. Esta limpieza tiene por fin dejar la pieza apta para su inspección o dejarla en condiciones de ser reparada o sometida a un mecanizado. Generalmente este tipo de limpieza es efectuada en forma manual. Muchas veces se ocupa como solvente, para efectuar esta limpieza, combustibles como son bencina, parafina o petróleo diesel. Una limpieza típica tiene las siguientes etapas:

- Desmonte de la pieza.
- Estilado de la pieza en un recipiente.
- Remoción gruesa con ayuda de un paño.
- Inmersión de la pieza en un recipiente con el solvente.
- Secado de la pieza por estilado.
- Secado de la pieza con un paño.
- También se acepta secado de la pieza a la intemperie, si es que el solvente es muy volátil.
- Entrega de la pieza.

En este trabajo los residuos peligrosos generados son:

- Solvente contaminado.
- Paños contaminados con suciedad oleosa.
- Guantes de goma o nitrilo contaminados.

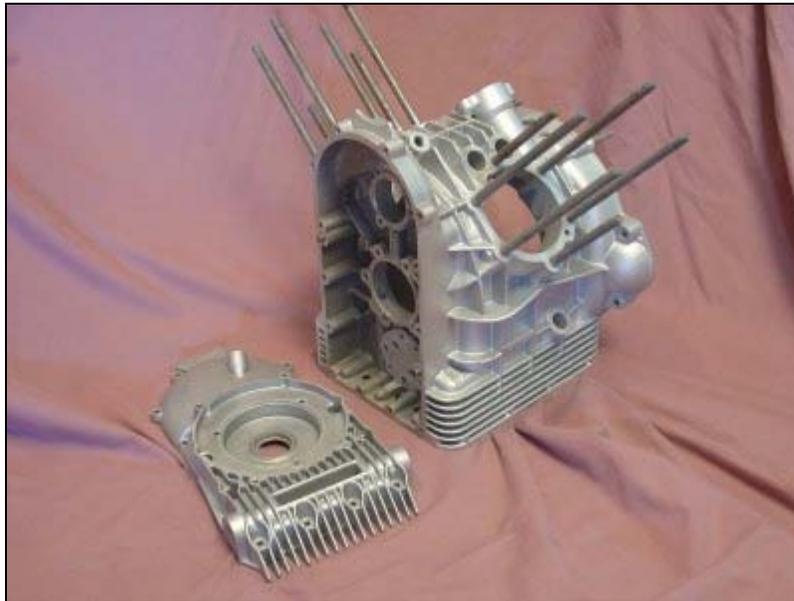


Fig. 6. Piezas de un Motor Limpiadas con un solvente

2.3 FLUSHING.

El flushing es un tipo de limpieza que tiene por finalidad, dejar el interior de un circuito hidráulico, libre de impurezas y material particulado. Esta operación se lleva a cabo con la ayuda de una maquina de flushing que está provista de un estanque de aceite para flushing, una bomba hidráulica, conectores y una serie de filtros. Esta limpieza se efectúa generalmente siguiendo los siguientes pasos:

- Definición del circuito a intervenir, determinando la entrada y la salida del circuito.
- Drenaje del aceite contenido, si es un circuito en funcionamiento.
- Conexión de la maquina de flushing a la entrada y salida del circuito.
- Accionamiento de la máquina de flushing, haciendo circular el aceite de flushing a gran presión. Como el circuito es cerrado el aceite vuelve una y otra vez por todo el interior del circuito.
- Parada de la máquina de flushing.
- Cambio de filtros.
- Accionamiento de la máquina de flushing.

- Parada y recambio de filtros hasta que no se aprecie ninguna evidencia de material particulado, esto se realiza reemplazando filtros mas finos o ayudándose de una inspección microscópica, de una muestra extraída.
- Dando por finalizada la limpieza, se desconecta el circuito y se drena el aceite de flushing, quedando listo el circuito para recibir el aceite hidráulico definitivo.

En éste trabajo, los residuos peligrosos generados son:

- Aceite usado.
- Filtros contaminados con aceite.



Fig. 7. Máquina para hacer limpieza por flushing.

Así hemos apreciado que tanto la operación y la mantención de los sistemas que forman parte de una nave generan residuos, principalmente los derivados de aceites e hidrocarburos.

2.4 DERRAMES

Finalmente como parte de los procesos de funcionamiento y de la mantención de los sistemas en las naves, se deben considerar los derrames. En cuanto a esta fuente de contaminación podemos mencionar las siguientes causas:

- Falta de apriete de sellos.
- Colapso de flexibles.
- Falta de elementos necesarios para recepción, manipulación, trasiego.
- Contenedores con capacidad insuficiente para contener líquidos.
- Factor humano (olvido, pereza, falta de capacitación, poca previsión).
- Aumento de presión inesperados.
- Contenedores en mal estado.

Los derrames son contenidos y recuperados principalmente para evitar el escurrimiento al borde costero y entre otros podemos mencionar:

- Evitar contaminar otras zonas.
- Evitar superficies resbaladizas.
- Evitar incendios por trabajos con fuego en las inmediaciones.
- Evitar contaminar otros sistemas o elementos.

Los derrames generan como contaminantes principales:

- Líquidos no aptos para su re-uso
- Material absorbente contaminado o impregnado.
- Paños contaminados o impregnados
- Tierra contaminada.



Fig. 8. Derrame de H.F.O. en la Cubierta de una Nave

En la figura 8 se muestra un derrame de Heavy Fuel Oil (H.F.O.) en la cubierta de un buque y además se pueden apreciar los residuos que se están generando por el control de este derrame (material absorbente y paños contaminados).

2.5 PROBLEMAS ASOCIADOS.

Los residuos generados por las actividades antes descritas, son fuente de una serie de problemas, interferencias y pérdidas. A continuación se describe y explica como los residuos peligrosos asociados a aceites e hidrocarburos los generan.

2.5.1 PROBLEMA 1, LOS COSTOS.

Todo residuo peligroso generado debe ser enviado necesariamente a planta de tratamiento, esto lleva a considerar entre los ítems inesperados o esperados considerar gastos de transporte y tratamiento. Así mismo para poder transportar adecuadamente los residuos desde su origen a la planta de tratamiento, los residuos deben ser embalados en contenedores adecuados y ser identificados con los rótulos correspondientes a su peligrosidad de acuerdo a la NCh. 2190 of 2003 e indicar claramente que tipo de sustancia contaminante es la que está en el contenedor. Hay que tener presente que los residuos generados son los originados normalmente por la operación o actividad dentro del astillero y los originados por situaciones inesperadas como es un derrame.

2.5.2 PROBLEMA 2, PERDIDAS EN H-H.

Considerando una situación inesperada de derrame se debe destinar personal y equipos o herramientas, para la recuperación, embalado y manipulación interna de los residuos, lo cual genera costos humanos que hay que considerar, ya que todas las etapas desde que se toma el control del problema hasta que el residuo está almacenado, consideran el uso obligatorio de personal.

2.5.3 PROBLEMA 3, INTERFERENCIAS.

En el caso de un derrame, es muy común que se tengan que paralizar otras actividades, hasta que la situación de derrame sea superada. Los trabajos con fuego desarrollados a bordo de las naves como son la soldadura o el oxicorte, requieren áreas libres de residuos inflamables, lo cual hace incompatible el efectuar estos trabajos en las cercanías de un derrame. También cabe considerar que un derrame genera superficies resbaladizas, las cuales son una fuente importante de accidentes para el personal, por tanto estas áreas contaminadas son cerradas hasta que el derrame sea limpiado.

2.5.4 PROBLEMA 4, CONTAMINACION ACUATICA.

Los residuos líquidos no deben ponerse en contacto con el borde costero, ya que está prohibido por ley de acuerdo al Decreto Supremo N° 001 “Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática” y además son una seria amenaza para el ecosistema que rodea a un astillero. Cabe mencionar que el borde costero adyacente a un astillero es frecuentado por aves marinas, por mamíferos marinos, el agua del borde contiene una gran cantidad de vida microscópica la cual es parte de ciclo alimenticio, el fondo es hogar de una serie de organismos como crustáceos y algas, por tanto es un punto importantísimo considerar no verter sustancias contaminantes al borde costero.

2.5.5 PROBLEMA 5, CUMPLIMIENTO LEGAL.

Actualmente, están en plena vigencia una multitud de leyes y normativas sectoriales, relacionadas con el medio ambiente. Tenemos entre lo que es

necesario cumplir y que está directamente relacionado con los residuos peligrosos inflamables, lo siguiente:

- Cada astillero debe tener un plan de contingencia para derrames de hidrocarburo, aprobado por la Administración y que debe ser actualizado cada vez que sufra modificaciones. Estos planes son procedimientos para anular o minimizar la contaminación de aceites e hidrocarburos en el borde costero. Un plan de contingencia necesariamente, debe contar con elementos técnicos y humanos, que son necesarios para atacar un derrame. La mayoría de los equipos para el control de derrames son costosos, sumado a la capacitación permanente que debe tener el recurso humano del plan.
- Las empresas contratistas encargadas de efectuar la limpieza de estanques y sentinas deben contar con un plan de contingencia para derrames al mar aprobado por la Administración. Las empresas que no cuenten con un plan aprobado, no pueden efectuar actividades en recintos portuarios, astilleros o borde costero.
- El traslado de los residuos desde su lugar de origen, hasta la respectiva planta de tratamiento, debe ser efectuado por empresas transportistas autorizadas por la Autoridad Sanitaria, de acuerdo al Decreto Supremo N° 298 “Reglamento para el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos”. El transporte de residuos está regulado y solamente deben efectuarlo empresas que cuenten con los medios técnicos idóneos, como también personal debidamente capacitado para tal fin, como requisitos para obtener un permiso para el traslado de residuos peligrosos se exige que cada vehículo cuente entre otros con:
 - Antigüedad del vehículo menor a 15 años.
 - Vehículo debe contar con respectivos rombos y números de Naciones Unidas correspondientes al tipo de residuo que transporta. Además debe contar con un letrero que indique nombre del residuo, destino y teléfonos de emergencia.
 - Vehículo debe contar con tacómetro.

- Chofer y personal asistente, deben estar debidamente capacitado en el transporte de residuos peligrosos.
- Vehículo debe contar con medios para la contención de derrames. En el caso de residuos peligrosos inflamables sólidos y líquidos como mínimo se exige:
 - Pala dieléctrica.
 - Escobillones de cerda plástica. Municipal y casero.
 - Material absorbente como turba, y además aserrín seco.
 - Contenedor plástico 200 Lt.
 - Pala metálica.
 - Cinta de peligro.
 - Conos.
 - Buzos desechables.
 - Guantes de goma o nitrilo.
 - Martillo madera.
 - Cuñas de madera.
 - Paños.
 - Bolsas de polietileno de alta densidad.
- Vehículo debe contar con medios de comunicación operativos, como lo son teléfonos celulares o radios VHF.

- Vehículo debe estar construido especialmente con los elementos estructurales adecuados para el tipo de residuo peligroso que va a transportar.
- La fuente de residuos peligrosos, es en nuestro caso, el astillero el cual según la legislación, está catalogado como “generador”. Un generador que produce más de 12 toneladas anuales de residuos peligrosos, está obligado a presentar un “plan de manejo”, el cual una vez aprobado, otorga al generador un “numero de identificación” y le permite declarar vía Internet sus residuos y así poder despacharlos fuera de sus instalaciones de acuerdo a la Resolución 499 del Ministerio de Salud. En caso contrario, tratándose de un generador que produzca menor cantidad, solamente debe declarar por medio de la “hoja redeclaración y seguimiento”, la cual visa la correspondiente Autoridad Sanitaria correspondiente al distrito en el cual está el astillero, y que está por ley igualmente obligado a realizar la eliminación de sus residuos peligrosos en instalaciones de eliminación que cuenten con la debida autorización sanitaria que comprenda tales residuos. En resumen nadie se escapa.

2.5.6 PROBLEMA 6, CAPACITACION.

El personal que requiere estar en contacto con residuos peligrosos y mas específicamente a residuos inflamables, debe necesariamente contar con una capacitación adecuada, esto debido a los problemas asociados a seguridad, salud ocupacional y al debido almacenamiento de residuos peligrosos:

- Seguridad: Teniendo en cuenta los riesgos de inflamabilidad y de contaminación del borde costero, de los residuos en cuestión, el personal que está a cargo de la limpieza, manipulación, almacenamiento, acondicionamiento y transporte interno de los residuos, debe contar con una adecuada capacitación. Esto se justifica plenamente ya que las consecuencias de un incendio exponen a la organización a la paralización de parte o de la totalidad de la producción y en el caso de la contaminación acuática las consecuencias son de carácter punitivo (multas), de costos y de imagen pública.

- Salud ocupacional: El personal que manipula residuos inflamables, debe conocer los riesgos al estar manipulándolos, en el sentido de saber que elementos de protección personal se debe usar, para evitar contacto por la piel, o inhalación de vapores.
- Almacenamiento: Se debe conocer como almacenar debidamente los residuos peligrosos, para evitar accidentes o nuevos derrames. Un almacenamiento seguro de residuos comprende etapas que el o los operarios deben conocer muy bien, tenemos:
 - Acondicionamiento de los residuos, cuestión que comprende en llenar un recipiente con los residuos, dejar sellado el recipiente, limpiar el envase de posibles manchas, rotulando el envase con sus correspondientes rótulos y número de Naciones Unidas.
 - Almacenamiento temporal, esto comprende el conocer como almacenar en forma transitoria el envase acondicionado, en el lugar que le corresponde, sin poner en riesgo las instalaciones ni el personal. Esta etapa comprende normalmente almacenar el envase segregado de otros residuos incompatibles en un área específica de un almacén exclusivo para residuos.

2.5.7 PROBLEMA 7, ALMACENAMIENTO INTERNO.

Todo establecimiento industrial que durante el periodo de un año genere más de 12 toneladas de residuos peligrosos, debe obligatoriamente, presentar un plan de manejo en el cual se indiquen, entre otros:

- 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 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 de Manejo, 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, explicando los flujos y procesos de reciclaje y/o re-uso.
- Sistema de registro de los residuos peligrosos generados por la instalación o actividad y en donde a lo 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 las características de peligrosidad de los residuos peligrosos que ingresan o egresan del sitio de almacenamiento.
 - Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos re-usados 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.

Teniendo en cuenta las cantidades de residuos peligrosos generadas y las exigencias de los respectivos planes de manejo, resulta obvio que los residuos deben permanecer almacenados en un lugar adecuado a la espera de su retiro a una planta de tratamiento. Esto se explica por que las cantidades generadas no justifican el retiro inmediato desde las instalaciones, por los volúmenes involucrados, por ejemplo en la limpieza de un estanque solamente se han generado un tambor de 200 Lt. con paños contaminados. Para el ejemplo presentado, resulta antieconómico contratar los servicios de un transportista autorizado para llevar solo ese tambor hacia una planta de tratamiento, lo mismo se presenta cuando el eléctrico reemplaza los tubos fluorescentes desde alguna oficina, o taller, en este caso resulta conveniente almacenar adecuadamente este residuo y retirarlo fuera de las instalaciones, cuando se tenga una cantidad importante que justifique los costos de traslado.

El almacenamiento de residuos peligrosos en un astillero debe ser en una instalación aprobada por la autoridad sanitaria. El Decreto Supremo N° 148 “Reglamento para residuos peligrosos”, exige que previo, se presente a la Autoridad Sanitaria un proyecto el cual debe ser elaborado por un profesional idóneo, lo cual implica presentar el proyecto para evaluación y una vez aprobado, proceder a la construcción de la instalación de almacenamiento.

2.6 CARACTERISTICAS GENERALES DE BODEGAS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.

2.6.1 CONDICIONES DE CONSTRUCCION:

- Exclusiva y señalizada, idealmente los lugares de almacenamiento de residuos peligrosos deberán estar lejos de zonas pobladas, lejos de afluyente de agua potable, lejos de aéreas propensas a ser anegadas y lejos de posibles fuentes de peligro externas. Deberá tener fácil acceso a los servicios de transporte y de emergencia como bomberos y ambulancias, (Ver Fig. 9)

- Estructura sólida, incombustible, techo liviano y con muros con resistencia al fuego de acuerdo a lo indicado en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, de acuerdo a su destino (almacenamiento) y densidad de carga de combustible. Además de estar techado, debe estar protegido de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar, (Ver Figs. 10 y 11)
- Piso sólido lavable y no poroso.
- Tener una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- Contar con un cierre perimetral de al menos 1,8 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales, (Ver Fig. 12)
- Ventilación natural o forzada, dependiendo de las sustancias químicas almacenadas. La renovación de aire debe estar de acuerdo a lo indicado en Decreto Supremo N° 594, “Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo” del Ministerio de Salud.
- La ventilación debe ser diseñada y construida de tal forma que los muros no pierdan la resistencia al fuego deseada. Se aceptan sólo pequeñas celosías en la parte superior de los muros, cerca del techo o en la parte inferior de los muros, dependiendo de las sustancias almacenadas. Dichas celosías deberán ser construidas de forma que deriven el aire hacia arriba, (Ver Fig. 13)
- Vías de evacuación en número, capacidad, ubicación e identificación apropiada que permita una expedita salida de todos los ocupantes hacia zonas de seguridad, de acuerdo a lo establecido en D.S. N° 594 del Ministerio de Salud.
- Las puertas de evacuación deberán abrirse en el sentido de la evacuación sin utilización de llaves ni mecanismos que requieran un conocimiento especial, (Ver Fig. 14)

- El almacenamiento de inflamables (sólidos y líquidos) debe realizarse en estructuras de un solo piso, siendo prohibido realizarlo en subterráneos.
- Sistemas de captación de líquidos derramados, dependiendo de la sustancia almacenada. 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.
- 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.
- Para el almacenamiento en estanques fijos, estos deberán contar con un sistema de control de derrames, consistente en un depósito estanco (piscina) que contenga un volumen igual o superior a 1,1 veces el volumen del estanque más grande, (Ver Fig. 15).

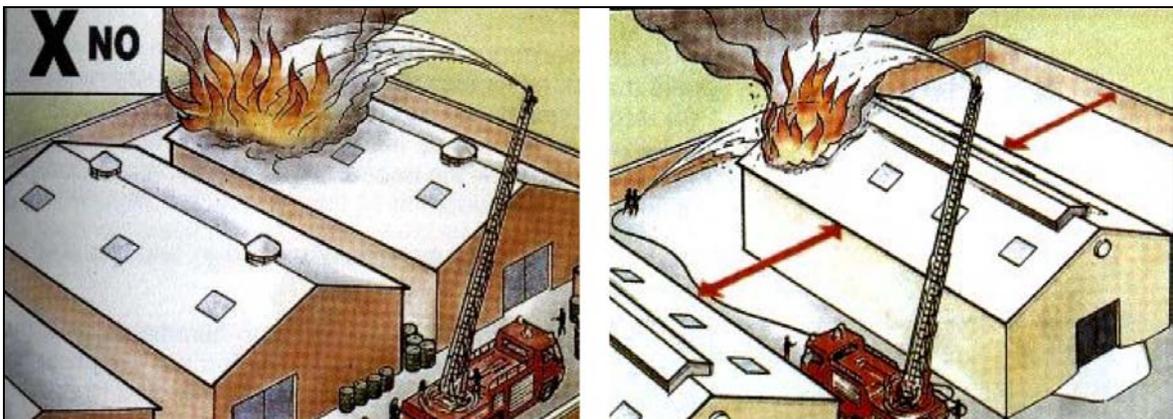


Fig. 9. Ubicación de Bodega para el almacenamiento de residuos peligrosos.

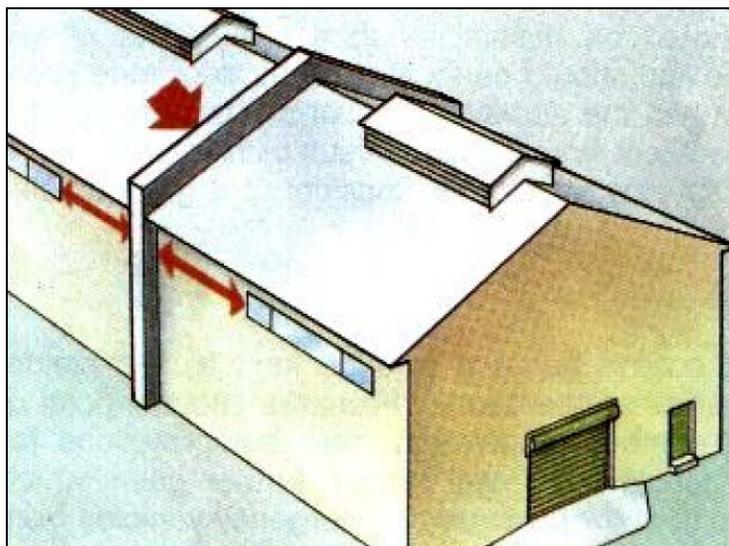


Fig. 10. Construcción sólida y muros resistentes al fuego

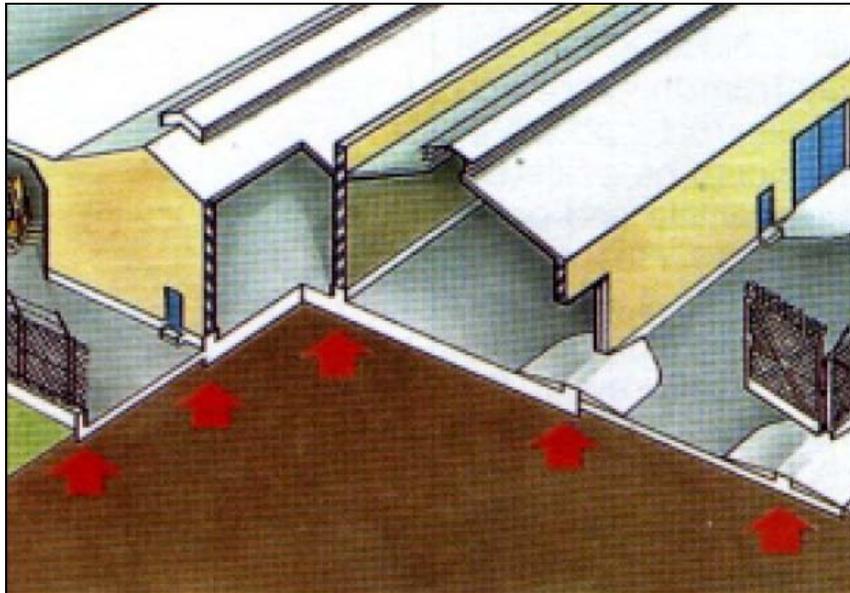


Fig. 11. Muros corta fuego, terraplenes alrededor de la bodega y en el perímetro del lugar.

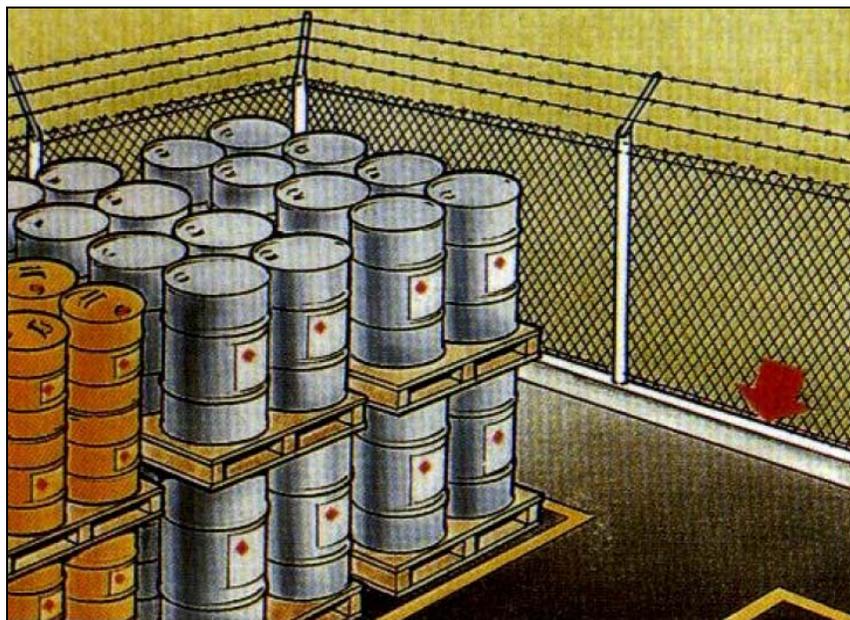


Fig. 12. Cierre perimetral y residuos segregados, rotulados y estibados sobre pallets.

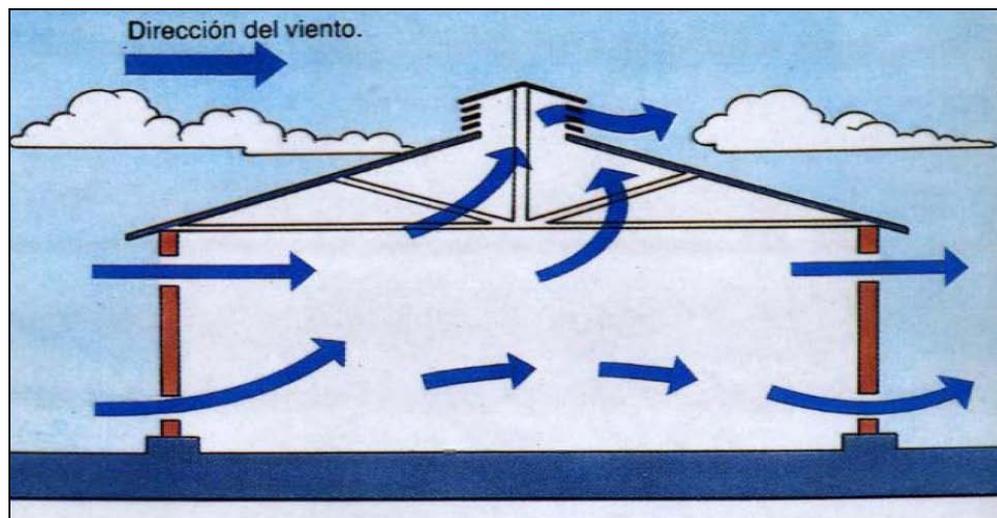


Fig. 13. Sistema de ventilación con celosías superiores
Dirige los gases hacia arriba.

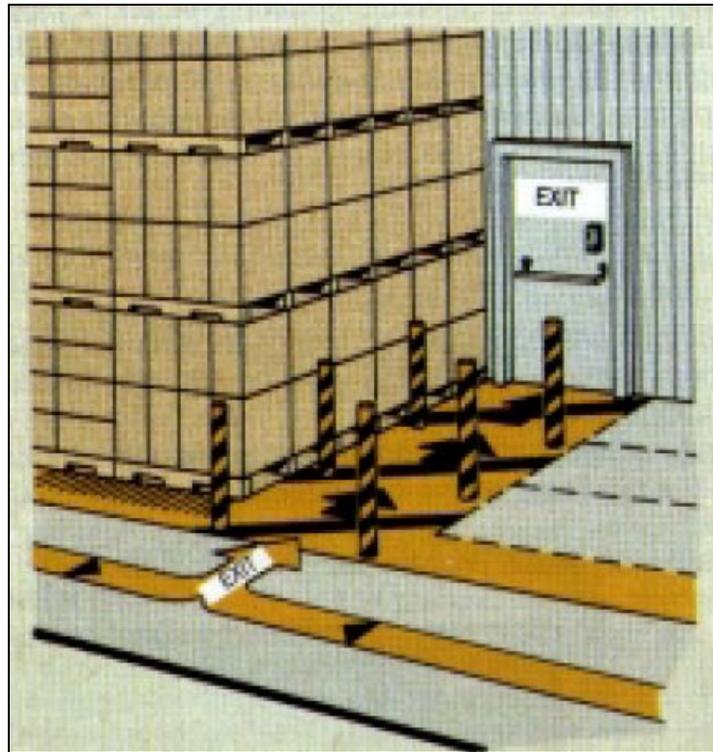


Fig. 14. Vías de evacuación despejadas Y visiblemente demarcadas

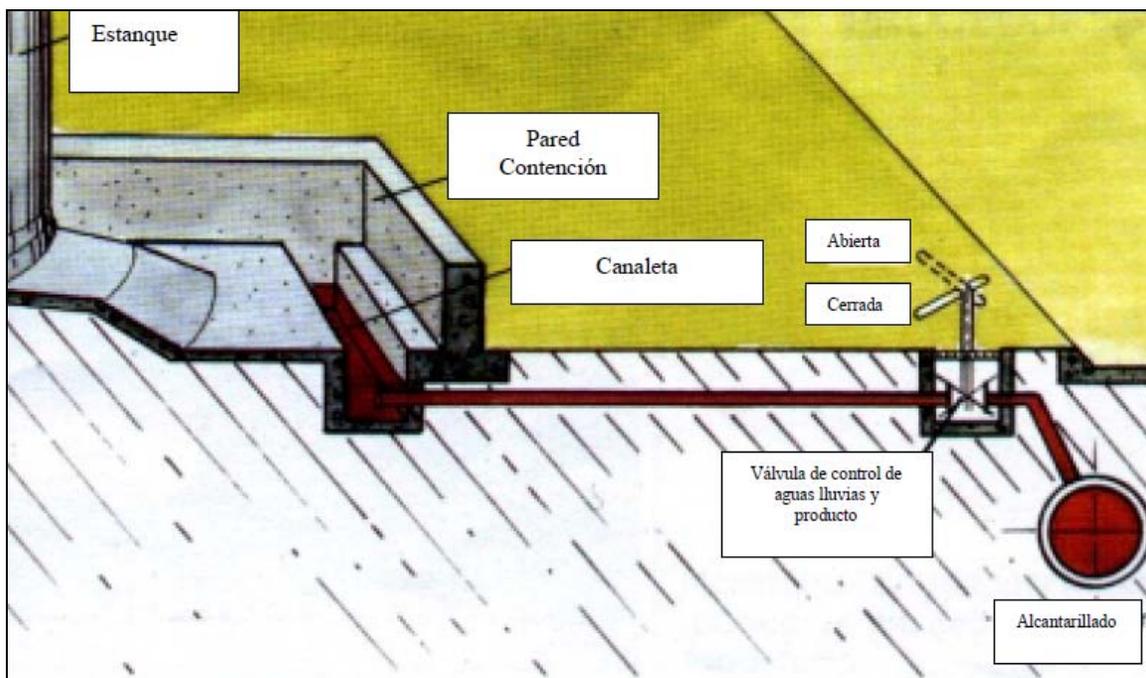


Fig. 15. Sistema de captación de derrames.

2.6.2 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

- Las sustancias peligrosas deberán estar contenidas al interior de recipientes (sacos, tambores, cuñetes, maxisacos, estanques u otros) permitiéndose solo en casos técnicamente justificables el almacenamiento en pilas a granel, ya sea al aire libre o al interior de la bodega.

- almacenamiento ordenado sobre pallets o estanterías tipo rack, segregadas independientes o separadas según su clasificación específica e incompatibilidad,
- El almacenamiento no debe obstruir vías de ingreso y evacuación.
- Demarcación de pasillos con líneas amarillas.
- Pasillo central con un mínimo de 2,4 metros de ancho.
- Ancho mínimo de pasillos entre pilas de 1,2 metros (pasillos secundarios).
- La distancia mínima de sustancias peligrosas a muros perimetrales interiores es de 0,5 metros.
- Señalizar con letreros que indiquen la clasificación de los productos almacenados.
- Contar con señalización de acuerdo a la Norma Chilena 2190 Of 2003.
- Rotulación de las sustancias con información de los riesgos y acciones a seguir en caso de emergencia.
- Existencia de un registro mantenido en un lugar seguro y a disposición del personal a cargo de la bodega, escrito en español, con todas las hojas de seguridad de las sustancias almacenadas.
- Instalación eléctrica reglamentaria (declarada en la SEC) y a prueba de explosión, según las sustancias almacenadas.

En las figuras 16 y 17 se muestra como se hace la segregación y estiba de los residuos así como el demarcado de los pasillos de las bodegas donde estos residuos son almacenados.

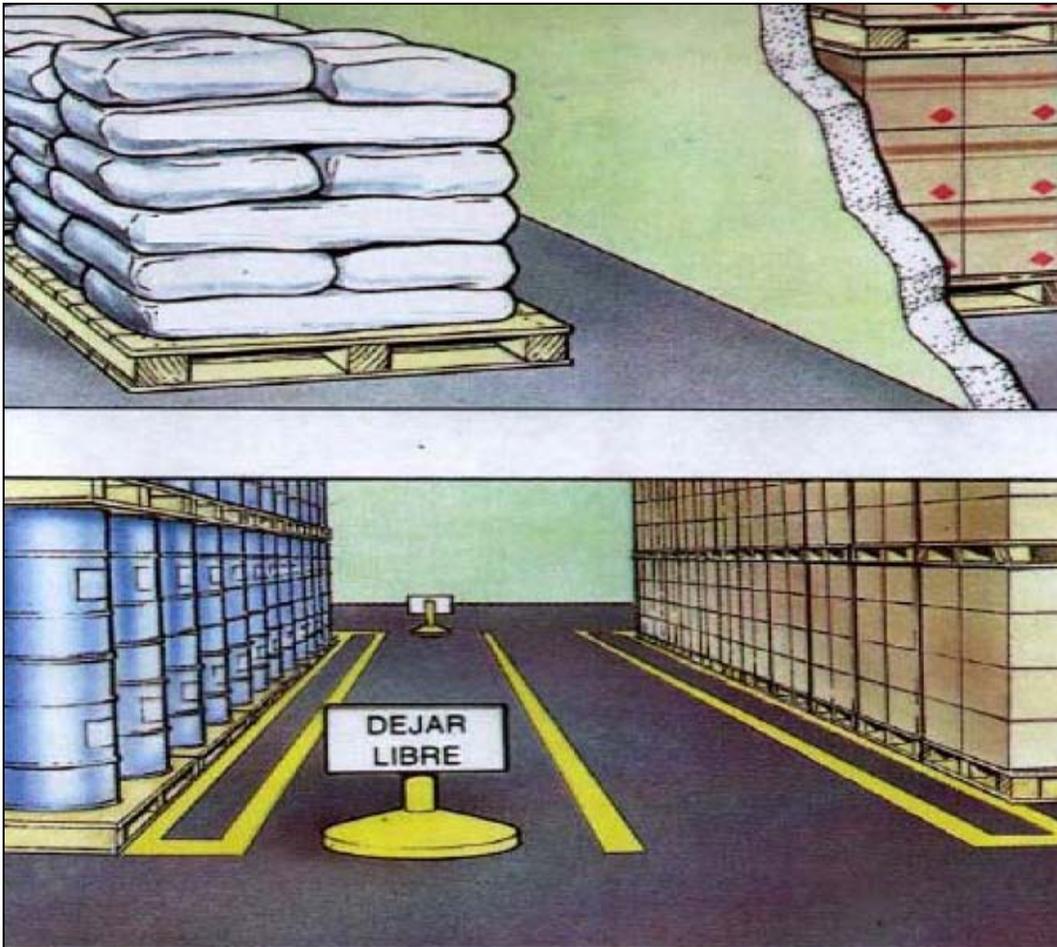


Fig. 16. Segregación de residuos en maxisacos, tambores de 200 Lt. y cajas demarcación de pasillos y estiba sobre pallets.

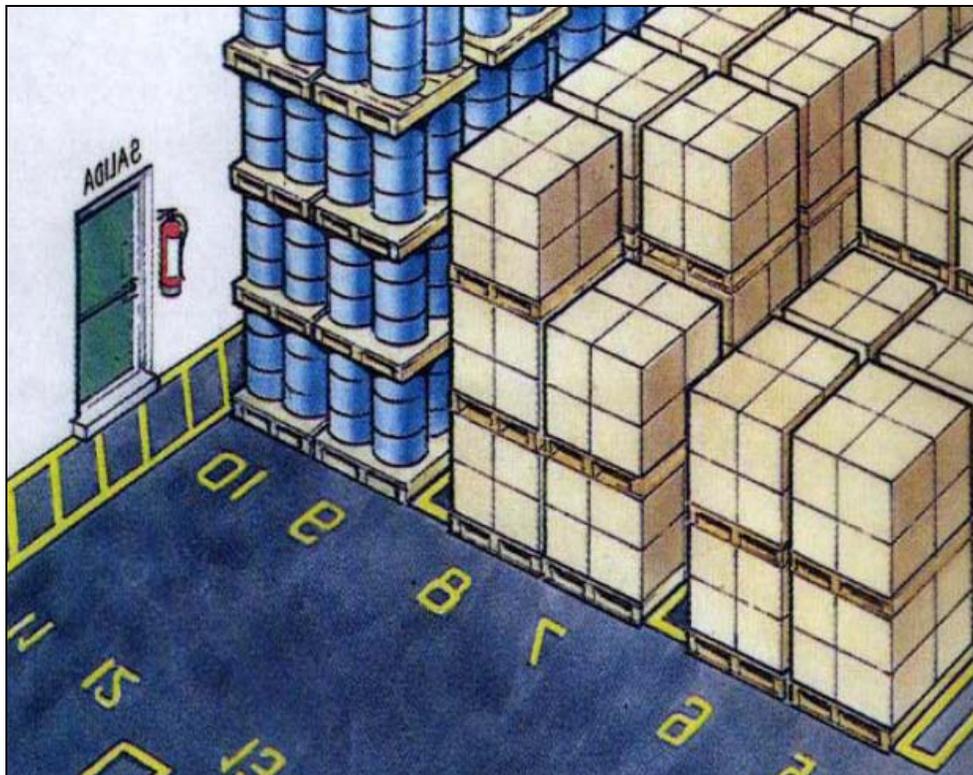


Fig. 17. Vías de evacuación despejadas y mantención de pasillos entre las pilas de residuos.

2.6.3 CONDICIONES DE PROTECCION DE INCENDIO.

- Extintores bien ubicados, señalizados en el tipo y la cantidad indicada por D. S. N° 594 del Ministerio de Salud.
- Plan de emergencia para casos de derrame y/o incendio.
- Red húmeda autónoma, dependiendo de la sustancia y la cantidad almacenada que asegure un tiempo mínimo de combate antes de la llegada de bomberos.
- Sistema de detección automática de incendio dependiendo de la sustancia almacenada, diseñada según lo indicado por NFPA 72 u otra norma equivalente reconocida internacionalmente.
- Sistema automático de extinción (rociadores), en base a polvo químico seco, agua o espuma, dependiendo de la sustancia y de la cantidad almacenada. Los cálculos de diseño y su disposición deben ser realizados de acuerdo a las normas específicas chilenas y en lo no indicado en ellas, se aplicarán por las NFPA (11, 12, 13, 15, 16, 30 entre otras) u otra norma reconocida internacionalmente que no contradiga las normas de la NFPA.

CAPITULO III CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS EN ESTUDIO.

De los residuos en estudio como son los “residuos peligrosos inflamables” y ya mencionados anteriormente, cabe justificar de a cuerdo a la Normativa Legal vigente, por que son caracterizados como peligrosos, y así justificar toda la normativa que aplica a éstos. Es a sí que para aquello nos centraremos en dos cuerpos legales, que justifican plenamente la peligrosidad de las sustancias en estudio.

3.1 DECRETO SUPREMO Nº 298 “Reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos”, 1994 Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones”.

Este cuerpo legal regula el transporte de sustancias peligrosas por calles y caminos de la republica, en su artículo Nº 2 dice “Se considerarán sustancias peligrosas aquellas que se definen en las Normas Chilenas Oficiales NCh 382.Of.89 y NCh. 2120/1 al 9. Of.89”. Teniendo en cuenta que sustancia se puede asociar a residuo, y evaluando el listado de sustancias químicas que cita solamente la Norma Chilena 382, tenemos que de a cuerdo al listado de la norma, se asocian los residuos peligrosos que nos interesan.

3.1.1 TABLA Nº 2 “LISTADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS ASOCIADAS A RESIDUOS GENERADOS EN UN ASTILLERO DE LA NORMA CHILENA NUMERO 382”

Numero Naciones Unidas	Sustancia	Clase	Residuo asociado
1325	Sólido inflamable	4.1	<ul style="list-style-type: none">• Grasa contaminada• Filtros aceite usados
1268	Destilado de petróleo n.e.p. o producto de petróleo n.e.p.	3	<ul style="list-style-type: none">• Agua sentina.• Petróleo no apto para motor.
1270X	Aceite mineral	3	<ul style="list-style-type: none">• Aceite carter motor (negro).• Aceite hidráulico contaminado• Aceite emulsionado.• Aceite con agua
3175	Sólido que contiene líquido inflamable	4.1	<ul style="list-style-type: none">• Trapos contaminados con combustible
1223	Queroseno	3	<ul style="list-style-type: none">• Parafina contaminada usada como solvente
1203	Combustible para motores a gasolina	3	<ul style="list-style-type: none">• Bencina motor fuera de borda no apta para uso motor.• Bencina con agua

1267	Petróleo bruto	3	<ul style="list-style-type: none"> • Petróleo bunker, no apto para uso motor. • Petróleo bunker con agua
1268	Destilados de petróleo n.e.p.	3	<ul style="list-style-type: none"> • Combustible contaminado. • Combustible con agua.
1856	Trapos grasientos	4.2	<ul style="list-style-type: none"> • Trapos limpieza motor. • Trapos con grasa
1999	Alquitranes líquidos	3	<ul style="list-style-type: none"> • Alquitrán contaminado no apto para uso
3295	Hidrocarburos líquidos	3	<ul style="list-style-type: none"> • Combustibles contaminados. • Combustibles con agua
1257X	Gasolina natural	3	<ul style="list-style-type: none"> • Gasolina contaminada.
1115X	Bencina	3	<ul style="list-style-type: none"> • Bencina contaminada. • Bencina con agua.
1142X	Preparados líquidos inflamables	3	<ul style="list-style-type: none"> • Solventes contaminados. • Solventes de limpieza usados.
1202	Gasoleo o combustible para motores diesel	3	<ul style="list-style-type: none"> • Petróleo diesel contaminado. • Petróleo diesel no apto para motor. • Petróleo diesel con agua.



Fig. 18. Identificación de residuos según las normas NCh. 382. Of. 89 y NCh. 2120

3.2 DECRETO SUPREMO N° 148 “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”, 2003 Ministerio de Salud.

Este cuerpo legal fue creado especialmente para los residuos peligrosos, ante la necesidad de legislación específica e interpretación que existía antes de la creación de ésta ley. No obstante lo anterior esta Ley no está por sobre otras leyes en vigencia ni las reemplaza, es una ley principal para residuos, peligrosos, pero éstos aún se rigen también para las leyes que le atañan. El D.S. N° 148, tiene varias formas de clasificar y determinar la peligrosidad de un residuo en particular.

3.2.1 CARACTERIZACION DE ACUERDO AL ARTÍCULO 11.

Para los efectos del presente reglamento las características de peligrosidad son las siguientes:

- a) Toxicidad aguda.
- b) Toxicidad crónica.
- c) Toxicidad extrínseca.
- d) Inflamabilidad.
- e) Reactividad.
- f) Corrosividad.

Bastará la presencia de una de éstas características para que sea calificado como residuo peligroso”.

De acuerdo al artículo 11 podemos decir que los siguientes residuos son peligrosos por presentar claramente la característica de “inflamabilidad”.

- Petróleo no apto para uso motor.
- Bencina no apta para uso motor.

- Todos los tipos de aceites usados o contaminados.
- Combustibles en general contaminados y descartados de una nave.

3.2.2 CARACTERIZACION DE ACUERDO AL ARTÍCULO 15.

Un residuo tendrá la característica de inflamabilidad si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Es líquido y presenta un punto de inflamación inferior a 61°C en ensayos de copa cerrada o no superior a 65,5°C en ensayos de copa abierta. No incluyéndose en esta definición las soluciones acuosas con una concentración en volumen de alcohol inferior o igual al 24%.
- b) No es líquido y es capaz de provocar, bajo condiciones estándares de presión y temperatura (1 atmósfera y 25°C), fuego por fricción por absorción de humedad o cambios químicos espontáneos y, cuando se inflama, lo hace en forma tan vigorosa y persistente ocasiona una situación de peligro.
- c) Es un gas comprimido inflamable. Se dice que un gas o una mezcla de gases es inflamable cuando al combinarse con aire constituye una mezcla que tiene un punto de inflamación inferior a 61°C.
- d) Es una sustancia oxidante, tal como los cloratos, permanganatos, peróxidos inorgánicos o nitratos, que genera oxígeno lo suficientemente rápido como para estimular la combustión de materia orgánica”.

De acuerdo al artículo 15 podemos decir que los siguientes residuos son peligrosos por presentar claramente la característica de “inflamabilidad”.

- Bencina contaminada o no apta para el motor.
- Trapos aceitosos almacenados por mucho tiempo.
- Todo tipo de combustible no apto para uso en un motor

3.2.3 CARACTERIZACION DE ACUERDO AL ARTÍCULO 18.

Los residuos incluidos en los siguientes listados de categorías se considerarán peligrosos a menos que su generador pueda demostrar ante la Autoridad Sanitaria que no presenta ninguna característica de peligrosidad. El generador podrá proponer a la Autoridad Sanitaria los análisis de de caracterización de peligrosidad a realizar sobre la base del conocimiento de sus residuos y de los procesos que los generan, sin perjuicio de lo cual, la Autoridad Sanitaria podrá exigir análisis adicionales a los propuestos conforme a lo señalado en los artículos 12 al 17.

Lista I

Código de Rp	Categorías de residuos consistentes o resultantes de los siguientes procesos
I.6	Residuos de la producción, la preparación y la utilización de solventes orgánicos.
I.8	Aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados.
I.9	Mezclas y emulsiones residuosles de aceite y agua o hidrocarburos y agua.

Lista II

Código de Rp	Categorías de residuos que tengan como constituyentes
II.23	Solventes orgánicos halogenados.
II.24	Solventes orgánicos con exclusión de solventes halogenados.

De a cuerdo al artículo 18 podemos decir que los siguientes residuos inflamables son peligrosos:

- Aguas de sentina.
- Solventes de limpieza mecánica contaminados.
- Aceites usados en todas sus categorías.

3.2.4 CARACTERIZACION DE ACUERDO AL ARTÍCULO 21.

Toda instalación, equipo o contenedor, o cualquiera de sus partes, que haya estado en contacto directo con residuos peligrosos, deberán ser manejados como tal y no podrá ser destinado a otro uso sin que haya sido previamente descontaminado.

De acuerdo a artículo 21 podemos considerar como residuos peligrosos inflamables:

- Flexibles hidráulicos usados.
- Envases de spray vacíos.
- Tambores 200 Lt. de aceite vacíos.
- Paños de limpieza.
- Elementos de desecho contaminados con aceite o hidrocarburo

CAPITULO IV: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL PARA ENFRENTAR EL PROBLEMA.

Habiendo definido claramente los residuos peligrosos que se generan con mayor frecuencia y cantidad y haber establecido claramente su peligrosidad y origen, además haber establecido que estos residuos son especiales y no pueden disponerse como los domiciliarios y que su almacenamiento está regulado, es necesario establecer un sistema de manejo al interior del astillero.

Entre los sistemas de gestión que actualmente están adoptando las empresas modernas para enfrentar el manejo de los residuos, especialmente los peligrosos, está la norma ISO 14000. A pesar de ser un sistema de adopción voluntaria, tiene las ventajas de minimizar el efecto contaminante de la producción y a la larga disminuir los residuos generados generando incluso mejoras en los índices productivos de cada empresa.

Por tanto se describirá un sistema de gestión basado en la norma ISO 14000/14001, para abordar el problema de los residuos peligrosos inflamables generados en un astillero, teniendo en cuenta que este sistema sirve para certificar a la empresa y además sirve como modelo óptimo para aquellas organizaciones que no deseen tal certificación

El origen del “Sistema de Gestión Ambiental”, está en la voluntad de la alta gerencia de cada organización de comprometerse “formalmente” con el sistema de gestión ambiental, así nace la “Política Ambiental”.

4.1 COMPROMISO DE LA JEFATURA Y POLITICA AMBIENTAL

Está definida por la alta Gerencia, apropiada a la organización, cuyos compromisos son entre otros:

- Mejora continua
- Prevención de la contaminación
- Cumplimiento con la ley y otros requerimientos que la organización suscriba

- Proveer marco para fijar objetivos y metas ambientales.
- Documentar, implementar y mantener a todos los niveles de la organización. Es decir debe ser fácil de entender.
- Comunicada a todo el personal que trabaja en o para la organización.
- Disponible al público.

4.1.1 IMPLEMENTACION PRÁCTICA

La política ambiental debe estar documentada y firmada por el gerente general o ente máximo del Astillero o su directorio, desde esta perspectiva es la voluntad formal (escrita y firmada ante notario) de adoptar la política ambiental para el astillero.

Una vez establecida la política, debe ser distribuida y comunicada a los trabajadores de todo el astillero, para esto, el astillero debe disponer personal especial o previamente capacitado para efectuar entrenamiento a los funcionarios directamente involucrados, dejando registro de ello, también debe estar dispuesta al público en general.

4.2 ASPECTOS AMBIENTALES

Se refiere a un elemento de una actividad, producto o servicio de una organización, que puede interactuar con el ambiente.

Aspectos ambientales significativos es aquel que tiene o puede tener un impacto significativo. Esto es lo que denominamos “causa”.

Impacto ambiental, es cualquier cambio en el ambiente, sea beneficioso o adverso, que es el resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización. Esto es lo que denominamos “efecto”.

Por tanto establecido que una actividad industrial puede causar un efecto sobre el medio ambiente, o más preciso decir, que un “aspecto ambiental” genera un “impacto ambiental”, se deben establecer los procedimientos para identificar los

aspectos ambientales de sus actividades, productos y/o servicios que pueden controlar o sobre los cuales se espera tenga influencia, incluyendo nuevas modificaciones o nuevas actividades y que tienen o puedan tener un impacto significativo.

La organización debe documentar y mantener actualizada esta información, y debe asegurar que los aspectos ambientales significativos, deben ser considerados en el desarrollo, implementación y mantenimientos del “Sistema de Gestión Ambiental” (SGA).

Situaciones en las que hay que identificar los aspectos ambientales:

- **Pasado**, por ejemplo considerar derrames ocurridos antes de la implementación de un S.G.A.
- **Presente**, durante la implementación del S.G.A., se deben considerar las causas que actualmente impactan.
- **Futuro**, considerando una proyección a mediano o largo plazo, que causas, pueden ser consideradas teniendo en cuenta la proyección de negocios de la organización.
- **Normal**, considerando una actividad sin peaks ni bajas en la producción.
- **Anormal**, teniendo en cuenta por ejemplo partidas, paradas y mantenciones.
- **Emergencias accidentes**, en la forma de funcionar de una determinada organización, cuales son los tipos de emergencias y accidentes más comunes y teniéndolos tipificados, identificar estas causas.

Como habíamos establecido en un principio, el sistema que mejor se presta para nuestro problema, es el S.G.A., basado en la ISO 14000.

Norma ISO 14000, esta norma nos plantea una serie de interrogantes:

- ¿Cuáles son los aspectos ambientales de las actividades, productos o servicios de la organización?
- ¿Las actividades, productos y/o servicios de la organización generan impactos ambientales adversos significativos?
- ¿Tiene la organización un procedimiento para evaluar los impactos ambientales de nuevos proyectos?
- ¿El emplazamiento de la organización requiere alguna consideración ambiental especial, por ejemplo, áreas ambientales sensibles?
- ¿Cómo afectará cualquier cambio en las actividades a los aspectos ambientales y sus impactos asociados?
- ¿Cuán significativos serán los impactos potenciales si ocurriera una falla en el proceso?

Se deben definir las actividades, productos y servicios de la organización, para la evaluación de aspectos ambientales

- ¿Cuán frecuentemente surgirá la situación que podría conducir a un impacto?
- ¿Cuáles serán los aspectos ambientales significativos, considerando, impactos, probabilidades, severidad y frecuencia?
- ¿Cuál será el alcance de los impactos significativos: local, regional o global?

Toda organización que haya identificado todos sus aspectos ambientales debe desarrollar sus propios criterios para evaluar su significancia. Cada aspecto identificado, es evaluado contra este criterio, y los aspectos ambientales evaluados como significativos deben estar disponibles en un registro.

La evaluación puede ser diferente en cada organización, ésta evaluación se puede facilitar considerando lo siguiente:

- Preocupaciones ambientales.
- Preocupaciones comerciales.
- Preocupaciones legales.

4.2.1 CRITERIOS PARA EVALUAR ASPECTOS AMBIENTALES

Para evaluar los aspectos ambientales se deben considerar los siguientes criterios:

- Magnitud del impacto.
- Gravedad del impacto.
- Probabilidad de ocurrencia.
- Duración del impacto.
- Extensión territorial del impacto.
- Situación legal.
- Dificultad para cambiar el impacto.
- Efecto del cambio en otras actividades.
- Preocupación de las partes interesadas.
- Efecto en la imagen pública de la organización.

4.2.2 EVALUACION DE SIGNIFICANCIA

La evaluación está basada en un análisis de riesgo, representado por la siguiente fórmula:

$$EIA = P \times C$$

Donde:

EIA: Evaluación de impacto ambiental.

P: Probabilidad de ocurrencia de un impacto ambiental.

C: Consecuencia del impacto ambiental.

En la variable Probabilidad, debemos considerar:

- Frecuencia de incumplimientos.
- Frecuencia de derrames.
- Probabilidad de roturas de estanques.
- Probabilidad de fallas en cañerías.
- Probabilidad de causar un impacto.

En la variable consecuencia, debemos considerar:

- Calentamiento global debido al excesivo uso de energía.
- Muerte de peces debido a mala calidad de afluentes descargados.
- Contaminación de fuentes de agua potable.
- Ruidos molestos.
- Evaluar efectos sobre seres humanos e infraestructura.

- Evaluar efectos sobre la flora y fauna.
- Evaluar efectos sobre el suelo y la geología.
- Evaluar efectos sobre el agua.
- Evaluar efectos sobre el aire y el clima.
- Evaluar el área afectada y la renovabilidad de los recursos.

Dentro de la evaluación de impacto, podemos establecer los siguientes grados dependiendo de la gravedad:

- **Altamente significativo:** Descargas diarias fuera de la norma, probabilidad de que el evento ocurra diariamente y violación de la ley en forma excesiva.
- **Significativo:** por ejemplo, emisión accidental de pequeñas cantidades de detergentes (menos de 10 Kg), probabilidad del evento de contaminación se considera media, probabilidades de acciones legales es media.
- **No significativo:** Por ejemplo, uso de tricloroetano por usar Tippex, en oficinas.

4.2.3 METODOS DE CUANTIFICACIÓN, EJEMPLOS:

Un método objetivo basado en datos científicos

- **Descarga afluentes al agua**

Descarga no toxica al agua	: 1
Efectos de corto plazo en el agua	: 2
Puede causar efectos de largo plazo	: 3
Es tóxico para organismos acuáticos	: 4
Muy tóxico para organismos acuáticos	: 5

Un método subjetivo:

- **Descargas efluentes al agua**

Despreciable	: 1
Baja	: 2
Moderada	: 3
Alta	: 4
Severa	: 5

Al readecuar nuestra ecuación y teniendo presente los tipos de evaluación podemos decir que:

RIESGO = PROBABILIDAD X CONSECUENCIAS

Donde:

- **Riesgo:** riesgo ambiental, que es la significancia del aspecto ambiental.
- **Probabilidad:** teniendo en cuenta frecuencia, prevención.
- **Consecuencias:** magnitud, intensidad extensión, duración, peligrosidad, reversibilidad, imagen pública, legislación.

4.2.4 LOS ASPECTOS AMBIENTALES, AUDITORIAS

Para efectos de auditorías y poder efectuar una buena evaluación de los aspectos, se debe tener presente que éstos se:

- Ven.
- Tocan.
- Huelen.
- Escuchan.

Y lo más importante es efectuar un recorrido por el terreno.

4.2.4.1 IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA

Las auditorías, e implementación deben considerar un esquema práctico y lógico para llevarlas a cabo, para ello consideramos:

- Definir metodologías de identificación y evaluación de aspectos ambientales.
- Evaluar y oficializar procedimientos de identificación y evaluación de aspectos ambientales.
- Elaborar una matriz de aspectos ambientales.
- Identificar y evaluar aspectos ambientales.
- Definir gestión de aspectos ambientales significativos.

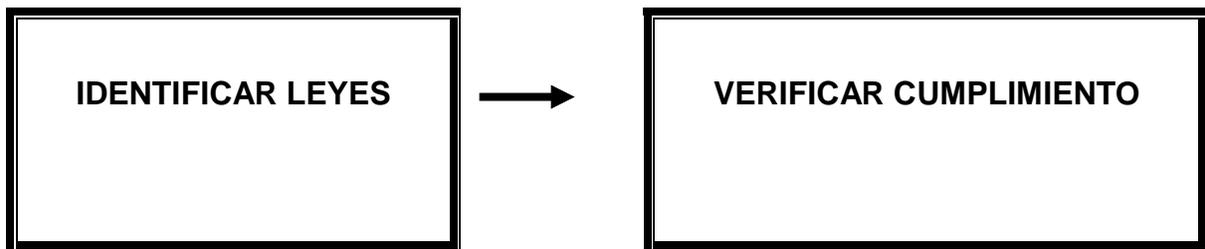
4.2.4.2 REQUISITOS LEGALES Y OTROS

Se debe establecer un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales y adhesión a otros requisitos, como son: códigos de práctica, acuerdos con autoridades y otros. Los requisitos legales se aplican a los aspectos ambientales que la empresa genera.

El procedimiento debe asegurar que la organización conoce los requisitos legales aplicables a sus actividades, productos y/o servicios, que los requisitos son permanentemente actualizados y que se adelantan a los posibles cambios de la legislación que puedan afectar a la empresa.

El procedimiento debe considerar la verificación del cumplimiento legal, y compromisos suscritos.

Por tanto, tenemos:



4.2.4.3 LA IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA

Esta implementación debe considerar que el procedimiento defina la forma, tiempo y responsables, para asegurar que:

- Exista un listado con toda la legislación aplicable al astillero.
- Existan listas de verificación del cumplimiento legal.
- Exista una lista de permisos exigibles al astillero.

El listado de los permisos ambientales con sus fechas de expiración, revisado periódicamente, permite y facilita verificar el cumplimiento legal.

A continuación se presenta a modo de ejemplo un listado de cuerpos legales que se consideran para residuos gaseosos, líquidos y sólidos:

Emisiones atmosféricas.

- D.S. 185 Calidad del aire.
- D.S. 48 Reglamento de calderas.

Emisiones líquidas.

- D.S. 90 Descargas de riles a aguas superficiales.
- D.S. 609 Descarga de riles a alcantarillado.

Residuos sólidos.

- D.S. 594 Condiciones ambientales en el trabajo.
- D.S. 148 Reglamento de residuos peligrosos.

Por tanto se debe elaborar y oficializar procedimientos de manejo de requisitos legales y otros. Elaborar listado de legislación aplicable, elaborar listado de permisos y elaborar lista de verificación del cumplimiento legal por área. Antes de auditar.

4.2.4.4 OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMA

- Establecer objetivos y metas documentadas en cada nivel y función relevante de la organización.
- Los objetivos y las metas deben ser cuantificables cuando sea posible y consistente con la política ambiental, incluir el compromiso con la prevención de la contaminación, el cumplimiento legal y otros, y el mejoramiento continuo

Cuando se establecen y revisan los objetivos y metas, deben tenerse en cuenta:

- La política ambiental.
- Los aspectos ambientales significativos.
- Los requisitos legales.
- La factibilidad de las partes interesadas.

Los programas describen de qué manera se alcanzaran los objetivos y metas de la organización (astillero).

Contenido de los programas

- Actividades que se realizarán.
- Responsables de cada actividad.
- Plazos para realizar la actividad.
- Recursos involucrados.

Los objetivos y metas deben ser:

- Específicos.
- Medibles.
- Posibles de ser concretados.
- Orientados a resultados.
- Basados en un tiempo específico.

Existen 3 tipos de Metas:

- De conocimiento.
- De mantenimiento del desempeño.
- De mejoramiento

Implementación Práctica.

- Elaborar un “programa de gestión ambiental” (P.G.A.) que describa los objetivos, las metas, las actividades, los responsables, los recursos y los plazos.
- Al menos el P.G.A. debe ser para los aspectos ambientales Significativos.

- Programa de gestión ambiental oficializado

4.2.4.5 ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD

- Documentar y comunicar los roles y las responsabilidades en el “sistema de gestión ambiental” (S.G.A.).
- Representante de la Gerencia para:
 - Asegurar que los requisitos del S.G.A. se han establecido, implementado y mantenido conforme a esta norma.
 - Informar sobre el comportamiento del S.G.A. a la alta gerencia.
- Asignar Recursos.
 - Humanos.
 - Tecnológicos.
 - Financieros

Implementación Práctica

- Definir el organigrama del S.G.A. y oficializarlo.
- Incluir la variable ambiental en las descripciones de cargo.
- Definir claramente las responsabilidades ambientales en los procedimientos e instructivos.

4.2.4.6 CAPACITACIÓN, CONCIENCIA Y COMPETENCIA

Se debe asegurar que cada persona que tenga relación con un aspecto ambiental significativo, sea competente en base a los siguientes criterios:

- Educación.
- Formación (Entrenamiento).
- Experiencia.
- Habilidad.

Identificar necesidades de capacitación y tomar acción frente a ellas.

La empresa debe asegurar que todo el personal debe ser capacitado y entrenado en temas de:

- Competencia
- Conciencia ambiental

La capacitación debe incluir a contratistas que realicen trabajos en las instalaciones de la empresa.

¿Qué debe saber un trabajador como mínimo?:

- La Política Ambiental.
- Los principales aspectos ambientales de su área.
- Como controlar los aspectos ambientales significativos de su área.
- Principales emergencias del área.
- Como actuar en caso de emergencia.
- El programa ambiental del área

Implementación Práctica.

- Debe crearse procedimiento de capacitación.

- Definición de las competencias ambientales.
- Identificación de necesidades de capacitación.
- Programa anual de capacitación ambiental.
- Evaluación de la efectividad de la capacitación

4.2.4.7 COMUNICACIONES

La empresa debe establecer un procedimiento para definir como:

- Recibir, documentar y responder comunicaciones a partes interesadas externas e internas.
- Responder a las Autoridades y quien lo debe hacer.
- Se comunica o difunde sobre el S.G.A. desde la organización hacia sus trabajadores y partes interesadas.

Partes interesadas:

- Persona o grupo relacionado con o afectado por el desempeño ambiental de la organización.
- Comunidades, Autoridades, Asociaciones Gremiales, ONG, Instituciones Financieras, Aseguradores, Dueños, Empleados, Sindicatos, Comité Paritario, etc.

Implementación práctica:

- Identificación de partes interesadas.
- Elaborar procedimiento de comunicaciones.
- Elaborar registro que permita demostrar el control sobre las comunicaciones tanto internas como externas.

4.2.4.8 DOCUMENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN

La documentación del S.G.A. debe incluir:

- La política y los Objetivos y Metas.
- Descripción de los elementos centrales del S.G.A. y su interacción, y referencia a los documentos relacionados.
- Documentos y Registros requeridos por este estándar.
- Documentos y registros definidos por la organización para el efectivo funcionamiento de los procesos relacionados con los aspectos ambientales significativos.

4.2.4.9 CONTROL DE DOCUMENTOS

Establecer un procedimiento para asegurar que los documentos del S.G.A.

- Puedan ser localizados.
- Son revisados.
- Están disponibles las ediciones vigentes.
- Las versiones obsoletas son retiradas.
- Son Legibles y están fechados.
- Son fijados los períodos de retención.
- Definir periodos de vigencia se estima app por los tiempos de re certificación.

Implementación Práctica

- Manual de Gestión Ambiental.
- Procedimiento de Control de Documentos.
- Listado de documentos del sistema.
- Registros de Distribución de documentos.
- ¿Qué o Cuándo se debe documentar?
 - Cuando la ausencia de documentación pueda llevar a una desviación del cumplimiento de la Política o los Objetivos y Metas.
- Documentar significa que debe estar definido en un documento oficial del S.G.A. (procedimiento, instructivo, registro, contrato, manual, etc.)

4.2.4.10 CONTROL OPERACIONAL

- Identificar y planificar operaciones asociadas a los aspectos ambientales significativos para asegurar que se efectúen según las condiciones especificados.
- Crear procedimientos e instrucciones.
 - Criterios operativos.
 - Contratistas y proveedores

Implementación Práctica

- Procedimientos o Instructivos que controlen los aspectos ambientales más importantes.
- Manuales de operación de equipos.

- Hojas de Seguridad para los productos químicos peligrosos ubicada en el lugar donde se maneja la sustancia, con al menos 3 años vigencia.
- Manejo de residuos sólidos.
- Manejo de residuos líquidos.
- Manejo de emisiones atmosféricas.
- Manejo de sustancias peligrosas.
- Programa de mantención planificada.
- Evaluación ambiental de los contratistas y/o de los proveedores.
- Listado de sustancias prohibidas.

CAPITULO V: LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, IDENTIFICACION Y EVALUACION.

Se describe el sistema establecido para identificar y evaluar los aspectos ambientales relacionados con las actividades, los productos y los servicios, a través de cada uno de los procesos principales, que la organización o astillero, puede controlar o tiene influencia, con el fin de determinar aquellos que tienen o puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente que rodea a la instalación.

Se contemplan las actividades, productos y servicios que la organización, realiza en su zona de concesión, a través de sus procesos, tanto para las actividades presentes y pasadas; para operación normal, anormal y de emergencia.

Con el fin de comprender los términos utilizados se pasan a definir más detalladamente algunas expresiones ya utilizadas.

5.1 DEFINICIONES

- Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización, que puede interactuar con el medio ambiente.
- Aspecto ambiental significativo: Aspecto ambiental que califica como significativo de acuerdo a los criterios enunciados, debido a que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.
- Condiciones de operación normal: Corresponde a una actividad, subproceso o equipo operando en condiciones de régimen esperado.
- Condiciones de operación anormal: Corresponde a una actividad, subproceso o equipo que se aparta de las condiciones de régimen esperado.
- Condiciones de operación en emergencia: Hecho fortuito que ocurre de manera imprevista, interrumpiendo el normal funcionamiento del sistema y que exige una rápida atención (condiciones de alerta, como incendios, sismos, derrames, roturas producto de terceros o agotamiento del material).

- Impacto ambiental: La alteración del medio ambiente provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.
- Partes interesadas: Individuo o grupo involucrado en, o afectado por el desempeño ambiental de una organización.

5.2 IDENTIFICACION DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los aspectos ambientales significativos, en cada proceso, se tendrá en cuenta las etapas de identificación y de evaluación.

El astillero identificará los aspectos ambientales asociados a cada una de sus actividades, teniendo presente que el aspecto ambiental que no es identificado no se puede controlar.

Cada proceso, deberá detectar sus aspectos ambientales a partir, entre otras, de las siguientes fuentes de información:

- Asociación de actividades que realiza la empresa con los aspectos ambientales que ellas generan.
- Inspecciones en terreno y Requisitos legales.
- Proyectos presentados al “sistema de evaluación de impacto ambiental” (S.E.I.A.).
- Actividades, productos y servicios nuevos, analizados antes de su puesta en servicio.
- Auditorias (internas o externas).
- No conformidades.
- Revisión de la alta gerencia.
- Reclamos ambientales.

5.3 METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DEL ASPECTO AMBIENTAL.

- Se debe identificar las áreas en los layout (planos) de cada recinto del astillero.
- Identificación de las actividades realizadas en cada área definida y elaboración de sus respectivos diagramas de bloque con sus entradas y salidas (flujograma).
- Preparar un listado de los aspectos ambientales identificados por área del recinto para su posterior evaluación.

5.4 MATRIZ DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.

Una vez identificados los aspectos ambientales, se debe llenar la matriz de evaluación de aspectos ambientales significativos, considerando los siguientes criterios, dados en la tabla siguiente:

5.4.1 TABLA N° 3 “CRITERIOS A CONSIDERAR PARA CONFECCION DE UNA MATRIZ”

CRITERIO	DESCRIPCION
ACTIVIDAD	<ul style="list-style-type: none">• Actividad, producto o servicio involucrado en el aspecto.
ASPECTO AMBIENTAL (COMO EJEMPLOS)	<ul style="list-style-type: none">• Generación de residuos.• Escombros.• Residuos domésticos.• Residuos de cámaras de alcantarillado o aguas lluvia.• Generación de aerosoles (spray)
IMPACTO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none">• Daño al personal de la empresa.• Daño a la comunidad.• Contaminación de cuerpos de agua.• Contaminación del suelo.• Contaminación del aire.• Uso de recursos naturales.• Daño a la flora y fauna.• Daño a la infraestructura, de terceros y de la propia empresa.
TIEMPO DE OCURRENCIA	<ul style="list-style-type: none">• Pasado: Actividades efectuadas anteriormente y que pueden o tienen consecuencias ambientales actuales.• Presente: Impactos ocasionados por actividades, productos y servicios actualmente realizados.• Futuro: Impactos ambientales derivados de futuras actividades, productos y servicios de la organización.

RESPONSABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Directa: Actividad, producto o servicio que es directamente controlado por la empresa. • Indirecta: Actividad, producto o servicio que solo puede ser influenciada o recomendada por la empresa.
TIPO DE IMPACTO	<ul style="list-style-type: none"> • Benéfico: Mejora la condición del medio ambiente. • Adverso: Daña al medio ambiente.
AMPLITUD GEOGRAFICA	<ul style="list-style-type: none"> • Puntual: Afecta solamente al recinto o área de estudio sin alterar a los vecinos. • Local: Afecta al recinto y además a sus vecinos. • Regional: Los efectos van mas allá de los límites comunales, en donde se ubica el establecimiento.
SITUACION OPERACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Normal: Actividades propias del proceso, que han sido planificadas y son frecuentes. • Anormal: Situación que ha sido prevista y que es una desviación típica del proceso, como por ejemplo roturas de líneas de combustible. • Emergencias: Situación que exige la interrupción inmediata de las actividades de los procesos, derivadas de situaciones como derrames de combustible al mar.

En la tabla siguiente se muestran los criterios utilizados en la evaluación del riesgo asociado a un aspecto ambiental identificado.

5.4.2 TABLA Nº 4 “CRITERIOS DE UN ASPECTO AMBIENTAL”

CRITERIO	DESCRIPCION	VALOR
Probabilidad (P)	Frecuente: Existen antecedentes que un caso similar ocurrió al menos una vez en el último mes en la empresa.	9
	Moderado: Existen antecedentes que un caso similar ocurrió a lo menos una vez en los últimos 6 meses en la empresa.	7
	Ocasional: Existen antecedentes que un caso similar ocurrió a lo menos una vez en el último año en la empresa	5
	Remoto: Existen antecedentes que un caso similar ocurrió a lo menos una vez desde la operación de las instalaciones como empresa.	3
	Improbable: No se tienen antecedentes de que un caso similar haya ocurrido en otras empresas del país.	1
Severidad (S)	<p>Muy Grave</p> <p><u>Cumplimiento de la legislación:</u> No cumplir con la legislación vigente y/o no cumplir con la política ambiental de la empresa</p>	7

	<p><u>Magnitud del efecto:</u> Puede causar daño a la salud de las personal y/o puede causar la muerte de la flora y fauna.</p> <p><u>Escala del efecto:</u> El daño es muy importante o tiene un efecto regional.</p> <p><u>Reversibilidad del efecto:</u> No es reversible.</p> <p><u>Preocupación de terceras personas involucradas:</u> Existe obligación legal de informar a la autoridad en forma sistemática y hay sanciones por no cumplimiento.</p> <p><u>Impacto sobre la opinión pública:</u> Aparecer, por efectos negativos al medio ambiente en la televisión de cobertura nacional por mas de una semana, en la prensa escrita de circulación nacional durante mas de una semana y/o en las radios por mas de un mes.</p>	
	<p>Grave</p> <p><u>Cumplimiento de la legislación:</u> Existe legislación aplicable, pero no hay evidencia de su cumplimiento.</p> <p><u>Magnitud del efecto:</u> No hay daño a la salud de las personas, pero puede causar daño en los demás medios receptores.</p> <p><u>Escala del efecto:</u> El daño es importante o tiene un efecto local.</p> <p><u>Reversibilidad del impacto:</u> Tiene una reversibilidad después de 3 años.</p> <p><u>Preocupación de terceras personas interesadas:</u> Existe obligación legal de informar a la autoridad en forma sistemática, sin probabilidad de sanciones.</p> <p><u>Impacto sobre la opinión pública:</u> Aparecer, por efectos negativos al medio ambiente, en la televisión de cobertura nacional durante 1 a 5 días, en la prensa escrita de circulación nacional durante 3 a 5 días y/o en la radio durante 3 semanas.</p>	5

	<p>Media</p> <p><u>Cumplimiento de la legislación:</u> existe legislación aplicable y se cumple.</p> <p><u>Magnitud del efecto:</u> Se ocasiona sólo molestia al personal de la empresa y/o comunidad, puede haber daño menor a los demás medios receptores.</p> <p><u>Escala del efecto:</u> El daño tiene una importancia media o tiene un efecto sobre los vecinos no inmediatamente.</p> <p><u>Reversibilidad del impacto:</u> Es reversible entre 1 y 3 años.</p> <p><u>Preocupación de terceras partes interesadas:</u> Se recomienda informar a la autoridad. Impacto sobre la opinión pública: Aparecer, por efectos negativos al medio ambiente, en la televisión regional por un día o mas, en la prensa escrita de circulación regional por un día y/o en la radio por 5 días o más.</p>	3
	<p>Insignificante</p> <p><u>Cumplimiento de la legislación:</u> No existe legislación aplicable.</p> <p><u>Magnitud del efecto:</u> El efecto no es perceptible por las personas, ni causa daños a los otros medios receptores.</p> <p><u>Escala del efecto:</u> El daño es insignificante y/o tiene un efecto solo al interior de las instalaciones de la empresa.</p> <p><u>Reversibilidad del impacto:</u> El daño es reversible cuando se suspende la actividad.</p> <p><u>Preocupación de terceras partes interesadas:</u> No es necesario informar a la autoridad. Impacto sobre la opinión pública: Aparecer, por efectos negativos al medio ambiente, en comentarios radiales locales y/o recibir reclamos orales y/o escritos de la comunidad.</p>	1

Índice evaluación de riesgo		Muy grave (7)	Grave (5)	Media (3)	Insignificante (1)	
	Frecuente (9)	A	B	C	D	
	Moderado (7)	B	C	D	E	
	Ocasional (5)	C	D	E	F	
	Remoto (3)	D	E	F	G	
	Improbable (1)	E	F	G	H	
	<p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: Crítico, se deben implementar medidas inmediatas para reducir el riesgo. • B: Muy alto, se deben realizar controles u otras medidas periódicas para disminuir el riesgo. • C: Alto, es recomendable implementar medidas de protección adicionales. • D: Medio, en condiciones actuales debe evaluarse periódicamente. • E: Moderado, se requiere seguimiento para ver si se mantienen los controles. • F: Bajo, con recomendaciones. • G: Bajo, sin recomendaciones. • H: Sin consecuencia. 					
Control (C)	<u>No controlado:</u> Aspecto ambiental con situaciones fuera de control, sin procedimientos, y sin mantenimiento.					5
	<u>Parcialmente controlado:</u> Aspecto ambiental controlado parcialmente, existencia de situaciones anteriores fuera de control, sin procedimientos asociados.					3
	<u>Controlado:</u> Aspecto ambiental controlado, sin antecedentes propios o externos, con personal entrenado, con procedimientos, y un buen sistema de mantenimiento.					1

5.5 CLASIFICACION DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES.

El proceso de evaluación se realiza para poder discernir de entre todos los aspectos ambientales identificados, cuales de ellos son significativos y requieren establecer objetivos, metas y un programa para lograr mejoras permanentes en el S.G.A., controles operacionales y planes de emergencia.

Para realizar la evaluación se aplica una matriz que permite relacionar la probabilidad que se presente cada aspecto ambiental específico y la severidad o consecuencia que tendría el efecto.

A continuación se presenta un modelo de matriz para evaluación de aspectos ambientales que puede ser aplicada a nuestro astillero:

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES																	
Proceso	Actividad	Aspecto ambiental	Descripción aspecto	Impacto generado	Valorización aspecto								Valor aspecto	Calificación aspecto.	Legislación aplicable	¿Existe procedimiento?	Acciones para controlar aspecto
					Frecuencia		Magnitud		Duración		Severidad						
					¿Con que frecuencia ha ocurrido el incidente	VALOR	¿Qué superficie es afectada?	VALOR	¿Cuánto dura el efecto?	VALOR	Cuán severas son las consecuencias?	VALOR					

5.6 MATRIZ APLICABLE A UN ASTILLERO TIPO.

Se presenta una matriz para actividades desarrolladas en un astillero, evaluando y presentando una tabla de valoración, con el fin de determinar el valor del aspecto que necesitamos evaluar.

El valor del aspecto estará definido por la siguiente formula:

$$VA = F \times (M + D + S)$$

En donde:

VA: Valor del aspecto.

F: Frecuencia (probabilidad)

M: Magnitud.

D: Duración.

S: Severidad.

(M + D + S): Consecuencia.

Para valorar ocuparemos la siguiente tabla:

MAGNITUD	
1	Afecta un solo sitio
3	Afecta a un solo sector adyacente.
5	Afecta a fuera de la instalación
FRECUENCIA	
1	Al menos una vez al año
2	Una vez al mes
3	Una vez a la semana
4	Una vez al día
DURACION	
1	El efecto dura un mes
3	El efecto dura entre uno y seis meses.
5	Efecto dura sobre seis meses es permanente o irreversible.
SEVERIDAD	
1	Efectos controlables y/o reversibles por si mismo.
2	Efectos controlables con intervención y recursos
3	Efectos no controlables por la empresa e irreversibles.

Se considera que sobre 8 el valor del aspecto es significativo.

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCION ASPECTO	IMPACTO GENERADO	VALORACION ASPECTO						VALOR ASPECTO	CALIFICACION ASPECTO	LEGISLACION APLICABLE	EXISTE PROCEDIMIENTO	ACCIONES PARA MITIGAR O CONTROLAR EL ASPECTO		
					FRECUENCIA		MAGNITUD		DURACION							SEVERIDAD	
					¿CON QUE FRECUENCIA HA OCURRIDO EL INCIDENTE?	VALOR	¿QUE SUPERFICIE O AREA ES AFECTADA?	VALOR	¿CUÁNTO HA DURADO EL EFECTO?	VALOR						¿CUAN SEVERAS SON LAS CONSECUENCIAS?	VALOR
Limpieza sentina	Achique desde barco a recipiente	Trasiego de riles	Los riles son bombeados desde la sentina hasta el recipiente.	Derrames al mar	Una vez al año	1	Afecta a fuera de la instalación	5	El efecto dura un mes	1	Efectos controlables con intervención y recursos	2	8	SIGNIFICATIVO	SI	NO	Creación de procedimiento para efectuar trasiego
Reparación motor propulsor	Retiro de filtros de aceite	Goteo de filtros a sentina o taller	Los filtros impregnados liberan el aceite	Contaminación sentina o suelo taller	Una vez a la semana	3	Afecta a un solo sitio	1	El efecto dura un mes	1	Efectos controlables con intervención y recursos	2	12	SIGNIFICATIVO	SI	NO	Creación de procedimiento para efectuar retiro de filtros
Flushing cto. hidráulico	Limpieza con maquina de flushing	Derrames	Derrames a suelo por conexión	Contaminación suelo y posible derrame al mar	Una vez al mes	2	Afecta a un solo sector adyacente	3	Efectos controlados con intervención y recursos	2	Efectos controlables con intervención y recursos	2	14	SIGNIFICATIVO	SI	NO	Creación de procedimiento para efectuar flushing sin derramar.

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCION ASPECTO	IMPACTO GENERADO	VALORACION ASPECTO						VALOR ASPECTO	CALIFICACION ASPECTO	LEGISLACION APLICABLE	EXISTE PROCEDIMIENTO	ACCIONES PARA MITIGAR O CONTROLAR EL ASPECTO		
					FRECUENCIA		MAGNITUD		DURACION							SEVERIDAD	
					¿CON QUE FRECUENCIA HA OCURRIDO EL INCIDENTE?	VALOR	¿QUE SUPERFICIE O AREA ES AFECTADA?	VALOR	¿CUÁNTO HA DURADO EL EFECTO?	VALOR						¿CUAN SEVERAS SON LAS CONSECUENCIAS?	VALOR
Limpieza de estanques	Limpieza de estanque de aceite	Derrames	Derrame del área adyacente al estanque	Contaminación y generación de residuos peligrosos	Una vez a la semana	3	Afecta un solo sitio	1	Efecto dura un mes	1	Efectos controlables con intervención y recursos	2	12	SIGNIFICATIVO	SI	NO	Creación de procedimiento para efectuar las limpiezas
Limpieza de estanques	Limpieza de estanques de petróleo	Derrames	Derrame del área adyacente al estanque	Contaminación y generación de residuos peligrosos	Una vez a la semana	3	Afecta un solo sitio	1	Efecto dura un mes	1	Efectos controlables con intervención y recursos	2	12	SIGNIFICATIVO	SI	NO	Creación de procedimiento para efectuar las limpiezas
Limpieza de partes y elementos con grasa	Desengrasado	Derrames	Derrames al suelo mientras se efectúa la limpieza	Contaminación del suelo	Una vez a la semana	3	Afecta un solo sitio	1	Efecto dura un mes	1	Efectos controlables con intervención y recursos	2	12	SIGNIFICATIVO	SI	NO	Creación de procedimiento para efectuar las limpiezas

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCION ASPECTO	IMPACTO GENERADO	VALORACION ASPECTO						VALOR ASPECTO	CALIFICACION ASPECTO	LEGISLACION APLICABLE	EXISTE PROCEDIMIENTO	ACCIONES PARA MITIGAR O CONTROLAR EL ASPECTO		
					FRECUENCIA		MAGNITUD		DURACION							SEVERIDAD	
					¿CON QUE FRECUENCIA HA OCURRIDO EL INCIDENTE?	VALOR	¿QUE SUPERFICIE O AREA ES AFECTADA?	VALOR	¿CUÁNTO HA DURADO EL EFECTO?	VALOR						¿CUAN SEVERAS SON LAS CONSECUENCIAS?	VALOR
Trasiego de combustible	Llenado desde cisterna al estanque	Derrames al suelo	Derrames al desconectar las líneas de trasiego	Contaminación del suelo	Al menos una vez al año	1	Afecta un solo sitio	1	Efectos dura un mes	1	Efectos controlables con intervención y recursos	2	4	NO SIGNIFICATIVO	SI	NO	Se debe implementar procedimiento para mitigar contaminación
Desmante de circuito de combustible	Desarme de cañerías del circuito	Derrames al suelo	Derrames al desconectar las uniones y válvulas	Contaminación del suelo	Al menos una vez al año	1	Afecta un solo sitio	1	Efectos dura un mes	1	Efectos controlables con intervención y recursos	2	4	NO SIGNIFICATIVO	SI	NO	Se debe implementar procedimiento para mitigar contaminación
Desmante de circuito de aceite	Desarme de cañerías del circuito	Derrames al suelo	Derrames al desconectar las uniones y válvulas	Contaminación del suelo	Al menos una vez al año	1	Afecta un solo sitio	1	Efectos dura un mes	1	Efectos controlables con intervención y recursos	2	4	NO SIGNIFICATIVO	SI	NO	Se debe implementar procedimiento para mitigar contaminación

CAPITULO VI: IMPLEMENTACION DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE LOS RESIDUOS

Se procede a implementar procedimientos para efectuar actividades que resultan ser aspectos ambientales significativos. Para esto los procedimientos que se describirán son los siguientes:

- Achique de sentinas.
- Mantención de motores de combustión interna.
- Flushing circuitos hidráulicos.
- Limpieza de estanques de aceite o petróleo.

Los procedimientos antes descritos son solamente una guía para comprender la importancia de evaluar los aspectos y darles una solución, así como servir para modelo para confeccionar procedimientos similares y así ayudar al control de la contaminación y minimizar al máximo los efectos de los aspectos ambientales al medio ambiente

Así también existen actualmente astilleros certificados en sistemas de calidad, lo cual facilita enormemente una certificación ambiental, ya que los procedimientos y el sistema de gestión ya está funcionando, así solo basta agregar a los procedimientos en curso la parte operativa y que tiene que ver con la “gestión ambiental”.

Todo procedimiento tiene una estructura básica y sus partes que lo conforman son:

- Objetivo: Lo que se pretende lograr con el procedimiento.
- Responsabilidad de cumplimiento: En este punto se describe el rol que cumple cada una de las personas de la organización.
- Documentos derogados: Se debe hacer referencia a cualquier procedimiento que reemplace el procedimiento en curso.
- Documentos relacionados: Leyes, norma Chilena, y normativa interna.

- Definiciones: Toda explicación referente a términos que es necesario explicar para mejor entendimiento del procedimiento.
- Operación: Se explica toda la parte operativa del procedimiento, paso a paso, considerando algunas excepciones.
- Registros: Hojas de control del procedimiento.
- Anexos: Toda explicación que es necesaria, e información para la complementación del procedimiento.
- Hoja control de cambios: Todo cambio que se haga al procedimiento en el tiempo, debe ser registrada.

6.1 PROCEDIMIENTO AMBIENTAL ACHIQUE DE SENTINAS.

1 OBJETIVO:

Efectuar el trasiego de mezclas oleosas desde el buque a cisternas o recipientes autorizados, sin contaminar el suelo, ni derramar al mar los líquidos contaminados.

2 RESPONSABILIDAD DE CUMPLIMIENTO:

Gerente General: Es responsable de hacer cumplir el procedimiento a los supervisores e Ingenieros de terreno.

Ingeniero de Terreno: Es responsable de cumplir el procedimiento exigiendo a supervisores y personal el cumplimiento del procedimiento.

Supervisores: Deben cumplir el procedimiento y hacerlo cumplir al personal bajo su mando.

3 DOCUMENTOS DEROGADOS:

No aplicable.

4 DOCUMENTOS RELACIONADOS:

- Decreto Supremo N° 148, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos
- Decreto Supremo N° 1 Reglamento Para el Control de la Contaminación Acuática.
- Directiva A-51/001 DGTM y MM “Establece procedimiento a seguir, para la adopción de medidas preventivas ante contaminación del ecosistema acuático, bajo jurisdicción de la DGTM y MM”
- Decreto Supremo N° 99 que Reglamenta la Desgasificación para Buques Mercantes.

5 DEFINICIONES:

- Achique: Acción de trasvasiar el líquido contenido en un espacio determinado a un recipiente o estanque.
- Sentina: Espacio ubicado bajo el motor propulsor y que recibe el goteo y filtraciones de combustible y agua.

6 OPERACIÓN:

- Antes de efectuar el achique se deberá solicitar permiso a prevencionista de riesgos del Astillero.

- La empresa contratista encargada o el personal del astillero encargado del achique, mantendrán en el área toallas oleofílicas un tambor con aserrín una pala plástica y un escobillón como mínimo.
- La línea de descarga no deberá estar entre el molo y el costado del buque, para evitar estrangular la línea.
- El recipiente o estanque receptor de los líquidos contaminados, deberá estar en buenas condiciones y debidamente señalizado.
- Se deberá notificar a la Capitanía de Puerto de la operación con una carta debidamente firmada por la Autoridad Marítima, de acuerdo a anexo A
- Durante el achique solamente se permitirá el uso de bombas neumáticas.
- Durante el achique deberá haber un supervisor, un encargado de la succión en la sentina y un encargado en la descarga revisando niveles y dando aviso por cualquier inconveniente.

7 REGISTROS:

- Hoja control de permisos de trabajos de achique.

8 ANEXOS:

- Anexo A “Carta tipo notificación Capitanía de Puerto”.

9 HOJA CONTROL DE CAMBIOS.

Nº	REFERENCIA	PAGINA AFECTADA(S) (S)	FECHA	FIRMA

6.2 PROCEDIMIENTO AMBIENTAL MANTENCIÓN DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.

1 OBJETIVO:

Efectuar la mantención de motores de combustión interna sin generar derrames al mar o a las instalaciones del Astillero.

2 RESPONSABILIDAD DE CUMPLIMIENTO:

Gerente General: Es responsable de hacer cumplir el procedimiento a los supervisores e Ingenieros de terreno.

Ingeniero de Terreno: Es responsable de cumplir el procedimiento exigiendo a supervisores y personal el cumplimiento del procedimiento.

Supervisores: Deben cumplir el procedimiento y hacerlo cumplir al personal bajo su mando.

3 DOCUMENTOS DEROGADOS:

No aplicable.

4 DOCUMENTOS RELACIONADOS:

- Decreto Supremo N° 148, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo N° 1 Reglamento Para el Control de la Contaminación Acuática.

- Directiva A-51/001 DGTM y MM “Establece procedimiento a seguir, para la adopción de medidas preventivas ante contaminación del ecosistema acuático, bajo jurisdicción de la DGTM y MM”.
- Procedimiento ambiental, achique de sentinas.

5 DEFINICIONES:

- Conexiones: Terminales de flexibles y cañerías que contienen líquidos como son aceite y combustible.
- Sentina: Espacio ubicado bajo el motor propulsor y que recibe el goteo y filtraciones de combustible y agua.
- Filtros: Los filtros de aceite y combustible que tiene el motor.

6 OPERACIÓN:

- Antes de efectuar el desconectado del motor, se deberá solicitar permiso de trabajo al prevencionista de riesgos del Astillero.
- Prevencionista de riesgos deberá suspender los trabajos con fuego en la sala de máquinas.
- Se deberá asegurar que toda desconexión se efectúe colocando en la medida de lo posible un recipiente, bajo la conexión, para recibir los líquidos.
- Las líneas desconectadas deberán ser provistas de tapones, que aseguren la total hermeticidad y evitar el goteo de líquidos a la sentina.
- Cuando sea necesario retirar el aceite desde el Carter, se efectuará según procedimiento para achique de sentinas. Si es que el volumen involucrado es importante.

- Los paños y elementos contaminados con aceite o combustible serán recibidos en recipientes y éstos se depositarán en forma definitiva en tambores ubicados al costado de la Nave de acuerdo a anexo A.

7 REGISTROS:

- Hoja control general de permisos de trabajos en el Astillero.

8 ANEXOS:

- Anexo A “Recepción de sólidos contaminados y su acondicionamiento”.

9 HOJA CONTROL DE CAMBIOS.

Nº	REFERENCIA	PAGINA AFECTADA(S) (S)	FECHA	FIRMA

6.3 PROCEDIMIENTO AMBIENTAL FLUSHING CIRCUITOS HIDRÁULICOS

1 OBJETIVO:

Efectuar la limpieza de las líneas hidráulicas utilizando la máquina de flushing, evitando contaminar el suelo y el mar.

2 RESPONSABILIDAD DE CUMPLIMIENTO:

Gerente General: Es responsable de hacer cumplir el procedimiento a los supervisores e Ingenieros de terreno.

Ingeniero de Terreno: Es responsable de cumplir el procedimiento exigiendo a supervisores y personal el cumplimiento del procedimiento.

Supervisores: Deben cumplir el procedimiento y hacerlo cumplir al personal bajo su mando.

3 DOCUMENTOS DEROGADOS:

No aplicable.

4 DOCUMENTOS RELACIONADOS:

- Decreto Supremo N° 148, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo N° 1 Reglamento Para el Control de la Contaminación Acuática.
- Directiva A-51/001 DGTM y MM “Establece procedimiento a seguir, para la adopción de medidas preventivas ante contaminación del ecosistema acuático, bajo jurisdicción de la DGTM y MM”

5 DEFINICIONES:

- Flushing: Sistema de limpieza que consiste en hacer circular aceite a alta presión por el circuito a intervenir, haciendo pasar el flujo por una serie de filtros
- Aceite contaminado: Aceite que está en el circuito antes de realizar el flushing y el aceite que se utiliza posteriormente, para realizar el flushing.

6 OPERACIÓN:

- Antes de efectuar el trabajo, se deberá informar y solicitar permiso al prevencionista de riesgos.
- Supervisor deberá aislar circuito a intervenir y proceder a drenar el aceite contenido en las líneas, para ello este aceite se recepcionará en recipientes y estos después serán depositados en tambores de 200 L. ubicados al costado de la nave.
- Se deberán mantener en el área toallas oleofílicas un tambor con aserrín una pala plástica y un escobillón como mínimo.
- Durante el proceso de flushing, se deberán cambiar los filtros de aceite usado, para lo cual una vez retirados, estos serán almacenados en un recipiente de acuerdo a anexo B.
- El aceite utilizado durante el flushing se almacenará en el tambor de 200 L. dispuesto al costado del buque.
- Se mantendrá a la vista la hoja de seguridad de aceite usado para consulta de todo personal involucrado de acuerdo a anexo A.

7 REGISTROS:

- Hoja control de flushing.

8 ANEXOS:

- Anexo A “Hoja control general de permisos de trabajos en el Astillero”.
- Anexo B “Recepción de sólidos contaminados y su acondicionamiento”

9 HOJA CONTROL DE CAMBIOS.

Nº	REFERENCIA	PAGINA AFECTADA(S) (S)	FECHA	FIRMA

6.4 PROCEDIMIENTO AMBIENTAL LIMPIEZA DE ESTANQUES DE ACEITE O PETRÓLEO.

1 OBJETIVO:

Efectuar la limpieza de estanques de petróleo .o aceite evitando generar derrames al mar o contaminación del suelo

2 RESPONSABILIDAD DE CUMPLIMIENTO:

Gerente General: Es responsable de hacer cumplir el procedimiento a los supervisores e Ingenieros de terreno.

Ingeniero de Terreno: Es responsable de cumplir el procedimiento exigiendo a supervisores y personal el cumplimiento del procedimiento.

Supervisores: Deben cumplir el procedimiento y hacerlo cumplir al personal bajo su mando.

3 DOCUMENTOS DEROGADOS:

No aplicable.

4 DOCUMENTOS RELACIONADOS:

- Decreto Supremo N° 148, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo N° 1 Reglamento Para el Control de la Contaminación Acuática.
- Directiva A-51/001 DGTM y MM “Establece procedimiento a seguir, para la adopción de medidas preventivas ante contaminación del ecosistema acuático, bajo jurisdicción de la DGTM y MM”
- Decreto Supremo N° 99 Reglamento de Desgasificación para Buques Mercantes.
- Procedimiento ambiental, achique de sentinas.

5 DEFINICIONES:

- Estanque: Espacio confinado en donde es almacenado el petróleo o combustible y se caracteriza por la presencia de gases explosivos.
- Desgasificación: Proceso por el cual el estanque es sometido a una extracción de gases por medio de extracción forzada.

6 OPERACIÓN:

- Antes de efectuar la actividad, se deberá solicitar permiso de trabajo a prevencionista de riesgo del astillero.

- Prevencionista de riesgos se asegurará que el estanque esté desgasificado antes de iniciar la limpieza.
- Los autorizados para efectuar la limpieza, deberá notificar a la Capitanía de Puerto de esta actividad de acuerdo a anexo A.
- Se mantendrá en el área toallas oleofílicas un tambor con aserrín una pala plástica y un escobillón como mínimo.
- Se mantendrá en el área envases en buen estado para deprecionar los líquidos contaminados o estanques si así lo amerita el volumen generado en la actividad.
- Los sólidos generados durante la limpieza como son lodos y paños contaminados, serán almacenados de acuerdo a anexo B.
- El achique de los líquidos contenidos y de lavado se efectuará de acuerdo al procedimiento de achique de sentinas.

7 REGISTROS:

- Hoja control de permisos de trabajos de achique.

8 ANEXOS:

- Anexo A “Carta tipo notificación Capitanía de Puerto”.
- Anexo B “Recepción de sólidos contaminados y su acondicionamiento”

9 HOJA CONTROL DE CAMBIOS.

Nº	REFERENCIA	PAGINA AFECTADA(S) (S)	FECHA	FIRMA

CAPITULO VII: PROCESO DE CERTIFICACION EN LA NORMA ISO 14000.

7.1 ¿QUÉ ES LA ISO 14000?

La ISO 14000 es una norma internacional de aplicación voluntaria por las entidades. Que establece los requisitos que debe cumplir una organización para gestionar la prevención de la contaminación y el control de las actividades, productos y procesos que causan o podrían causar impactos sobre el ambiente y demostrar su coherencia en cuanto al cumplimiento de su compromiso fundamental de protección y respeto por el medio ambiente.

La ISO 14000 se centra en la organización entregando un conjunto de estándares basados en procedimientos y unas pautas desde las que una empresa puede construir y mantener un S.G.A.

Todos los requisitos de ésta Norma tienen como fin su incorporación a cualquier S.G.A.

Su grado de aplicación va a depender de factores tales como la política ambiental de la Entidad, la naturaleza de sus actividades, productos y servicios, localización y condiciones en las cuales esta opera.

7.2 ORIGEN DE LA ISO 14000.

A principios de la década de los 90 y considerando la problemática ambiental, muchos países comenzaron a implementar sus propias normas ambientales. En éste contexto la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) fue invitada a participar a la Cumbre de la Tierra de 1992 en Brasil, en la cual se compromete a crear una serie normas ambientales internacionales, después denominadas ISO 14000. Estas normas establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción al interior de una empresa u organización y de los efectos que éstos causan al medio ambiente.

En Octubre de 1996, la ISO publicó la norma bajo la denominación de ISO 14000. Esta norma tiene un alcance más amplio y una mayor influencia en el mundo moderno

ya que marca la relación de la entidad con el medio ambiente, con la comunidad donde se desempeña y con el mundo entero.

De la ISO 14000 se generan dos vertientes:

- La certificación del S.G.A.; Mediante el cual la entidad u organización recibe la certificación.
- El Sello Ambiental, mediante el cual serán Certificados los productos (“Sello Verde”)

7.3 SUBDIVISIONES DE LA ISO 14000.

La norma ISO 14000 se compone de 6 elementos y estos a su vez se componen de normas específicas:

7.3.1 SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL (S.G.A.):

- ISO 14001; Especificaciones y directrices para su uso.
- ISO 14004; Directrices generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo.

7.3.2 AUDITORIAS AMBIENTALES:

- ISO 14010; Principios generales
- ISO 14011; Procedimientos de auditorías del sistema de gestión ambiental.
- ISO 14012; Criterios para certificación de auditores.

7.3.3 EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL:

- ISO 14031; Lineamientos

- ISO 14032; Ejemplos de evaluación del desempeño ambiental.

7.3.4 ANALISIS DEL CICLO DE VIDA:

- ISO 14040; Principios y marco general.
- ISO 14041; definición del objetivo y ámbito, y análisis del inventario.
- ISO 14042; Evaluación del impacto del ciclo de vida.
- ISO 14043; Interpretación del ciclo de vida.
- ISO 14047; Ejemplos de la aplicación de ISO 14042
- ISO 14048; Formato de documentación de datos del análisis.

7.3.5 ETIQUETAS AMBIENTALES:

- ISO 14020; Principios generales.
- ISO 14021; Tipo I
- ISO 14024; Tipo II.
- ISO 14025; Tipo III

7.3.6 TERMINOS Y DEFINICIONES:

- ISO 14050; Vocabulario.

En nuestro caso en particular se está implementando un S.G.A. para controlar los residuos inflamables peligrosos de un astillero, por lo que a nosotros solo nos interesa por el momento, la norma ISO 14001 (Ver Anexo C) como modelo a seguir.

7.4 ¿QUE ES LA CERTIFICACION ISO 14001?

Es el reconocimiento oficial ante el mundo, que realiza una Entidad acreditada, acerca de la conformidad del Sistema de Gestión Ambiental (S.G.A.) de una organización respecto a los requisitos de la norma ISO 14001:2004.

7.5 ¿QUE BENEFICIOS SE OBTIENEN CON LA IMPLEMENTACION Y CERTIFICACION?

- Adquirir conciencia y cultura para tener comportamientos en armonía con el medio ambiente,
- Participar activamente en acciones específicas que apoyen y promuevan un desarrollo sostenible que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.
- Desarrollar conocimiento y habilidades en cuanto a gestión ambiental en lo relacionado con la prevención de la contaminación.

7.6 IMPLEMENTACION DE LA ISO 14001:2004

Aquí se describen los pasos a seguir para implementar un S.G.A., basado en la ISO 14001, (pasos ya realizados en capítulos anteriores de esta tesis, hasta el punto 7.6.6).

7.6.1 INICIAR

Tomar la decisión de iniciar el proceso.

7.6.2 REVISION INICIAL DEL ESTADO

Corresponde a la realización de un estudio de la gestión ambiental previa y actual, con el propósito de identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales, y establecer cuáles son significativos en función de su naturaleza.

7.6.3 DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO

El equipo de trabajo debe analizar la visión, misión, las proyecciones de la entidad y su correlación con la gestión ambiental. A partir de este análisis se establece la política ambiental en relación con los aspectos significativos importantes y los requisitos legales.

7.6.4 PLANIFICACION DIRECTA

Con base en los resultados obtenidos en los puntos 1 y 2, la gerencia y un grupo directivo definen el programa de gestión ambiental (P.G.A.), con sus objetivos y metas ambientales.

7.6.5 PLANIFICACION OPERACIONAL

- Revisión de los procesos en cuanto a los aspectos e impactos ambientales.
- Revisión del cumplimiento y conocimiento de las disposiciones legales y otros requisitos ambientales
- Establecer objetivos específicos según se requiera y definir los planes y disposiciones para su cumplimiento.

7.6.6 IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

Consolidación de la organización, asignación de responsabilidades, entrenamiento y calificación del personal. Asegurar las funciones de comunicación y documentación.

7.6.7 VERIFICACION DEL SISTEMA

A través de: auditorías internas, seguimiento o tratamiento de no conformidades, acciones correctivas, preventivas y de mejora, se evalúa el cumplimiento, desempeño y mejora del sistema.

Se toman las medidas para asegurar el cumplimiento de la política, objetivos y metas ambientales al igual que lo establecido en el programa de gestión ambiental y todos aquellos planes previstos.

7.6.8 REVISION Y MEJORA

La dirección ejecutiva y el grupo directivo analizan como se desempeña el sistema de gestión ambiental y se toman decisiones a corto y mediano plazo.

Hasta esta etapa se tiene completo el ciclo de implementación.

A partir de las actividades de verificación y directrices de la dirección, se inicia el ciclo de planificar, hacer, verificar y mejorar (P.H.V.M.), retomando las acciones de direccionamiento.

7.6.9 AUDITORIA Y CERTIFICACION

Realizada por una alguna entidad acreditada a través del Instituto Nacional de Normalización (INN), o por alguna casa clasificadora como por ejemplo

- Lloyd's Register (LR)
- Germanischer Lloyd (GL)
- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau veritas (BV), etc.....

7.6.10 INTERACCION CON EL ENTE CERTIFICADOR

Una vez obtenida la certificación, se realizan auditorias y actividades asociadas al seguimiento sistémico del S.G.A. y a la actualización de la certificación según se requiera.

CONCLUSIONES

La operación normal de un astillero, genera “entre otros” residuos con características de inflamabilidad, siendo éste tipo de residuo el que en mayor cantidad se genera, basado en antecedentes previos y experiencia en terreno.

La manipulación, carguío, acondicionamiento, transporte y almacenamiento temporal al interior de un astillero, debe necesariamente ser efectuado por personal calificado y con equipos adecuados, teniendo en cuenta las características de peligrosidad que pueden afectar seriamente a la salud de las personas y el medio ambiente.

Los residuos peligrosos deben permanecer almacenados en bodegas especiales y autorizadas por la Autoridad Sanitaria, con el fin de cumplir la ley, evitar daños al establecimiento, el personal y el medio ambiente que rodea al establecimiento.

Con el fin de minimizar los impactos ambientales, se deben implementar auditorías de detección de aspectos ambientales significativos basándose en la Norma ISO 14000.

Habiendo identificado los puntos críticos, se deben crear procedimientos, con el fin de anular o minimizar los impactos ambientales.

Una vez implementado el S.G.A. y los procedimientos, estos deben ser verificados para encontrar posibles falencias y generar acciones correctivas, preventivas o de mejora.

La implementación de un S.G.A. es voluntaria, una certificación es necesaria si la empresa o astillero es exigido por clientes certificados o por exigencias de negocios. La certificación la efectúa una entidad competente.

Se expone una metodología práctica para implementar en un astillero un S.G.A. independiente de si el astillero es certificado o no, ya que esta opción es voluntaria.

GLOSARIO.

- **Astillero Mayor:** es aquel astillero cuya capacidad de operación sea de 200 toneladas de peso liviano o superior
- **Astillero Menor:** es aquel astillero cuya capacidad de operación sea inferior a 200 toneladas de peso liviano.
- **Zuncho:** Cinta plástica o metálica que afianza un embalaje o sujeta firmemente el sello de un embalaje o envase.
- **Aislapol:** Material sintético, utilizado en forma de planchas o pellets para aislación térmica, o para proteger elementos contenidos en embalajes.
- **Granalla:** Substrato generado de la producción del cobre y que es utilizado como elemento abrasivo para la preparación de superficies de acero en el proceso de pintado. Tiene un rendimiento mayor que la arena de río.
- **Sponge jet:** Abrasivo sintético formado por pequeñas esponjas de poliuretano, las cuales contienen elementos metálicos y sirve para efectuar tratamiento de superficies de acero en el proceso de pintado. Tiene la cualidad de ser utilizado un gran número de veces, pero solo sirve para algunos tipos de tratamiento, ya que para superficies altamente corroídas solo sirve la arena o granalla.
- **Borras:** Material sólido que se deposita en el fondo de los estanques y envases, tiene características oleosas y es considerado como residuo peligroso. Posee consistencia de lodos y generalmente de color negro
- **Incrustaciones:** Todo los organismos o crustáceos que se adhieren al casco del buque y que es necesario remover en caso de un carenado.
- **Sedimentación precipitada:** Material sólido de mayor densidad al del liquido en los cuales están contenidos y que se depositan en el fondo del estanque o envase por la fuerza de gravedad.

- **Flushing:** Proceso de limpieza interna de circuitos oleo hidráulicos, el cual consiste en hacer circular aceite a alta presión por el circuito, haciendo pasar el flujo por una serie de filtros de diferente calibre con el fin de atrapar todo el material particulado que está presente en el interior del circuito. También este proceso desincrusta algunos elementos que están adheridos a las paredes interiores del circuito
- **Achique:** extracción con bomba de todos los líquidos contenidos en un estanque, en una cubierta de un buque o en alguna zona inundada.
- **Flexible:** Conexión oleo hidráulica, que está formada por conectores de acero y un cuerpo central de goma reforzada con malla de acero, diseñadas para resistir las presiones que ejerce la fuerza hidráulica de un circuito oleo hidráulico. Generalmente se hace uso de estos elementos en transiciones que requieren movimiento, dentro de una articulación accionada por fuerza oleo hidráulica.
- **Trasiego:** Proceso que consiste en el traslado de un lugar a otro de líquidos por medio de una manguera o conductores flexibles. El proceso típico es retirar de un estanque o envase el líquido y descargarlo a otro estanque o envase.
- **Material sorbente:** Elementos diseñados para retener líquidos derramados. Dependiendo del líquido existen elementos que absorben petróleo, agua, ácidos.
- **H.H:** Sistema para medir el tiempo que cuesta ejecutar una actividad en particular, se mide en la hora que ejecuta un hombre en una tarea respectiva, multiplicándola por el número de tiempo requerido real para la tarea, resultando así también el número de trabajadores que se requiere para hacer un trabajo en un tiempo determinado.
- **Pala dieléctrica:** Elemento para recoger desde el suelo material sólido contaminado con elementos combustibles. Las palas dieléctricas se construyen de un material aislante (plástico) con el fin de evitar la generación de chispas.

- **Turba:** Elemento natural vegetal o musgo que crece en el norte del Canadá y en el sur de Chile, es extraído y secado y posteriormente triturado para ser utilizado como sorbente de derrames. Microscópicamente tiene una alta porosidad.
- **Contenedor plástico 200 Lt:** Tambor o barril cilíndrico confeccionado con plástico especial para almacenar líquidos con alta inflamabilidad o corrosivos.
- **Número de Naciones Unidas:** Número asignado a una sustancia en particular, para identificarlo en forma universal. Cada sustancia debe poseer un número de las Naciones Unidas
- **Cuñetes:** Recipientes o envases de plástico, acero o cartón de baja capacidad (60 litros)
- **Maxisacos:** Sacos de polipropileno con 4 asas de forma cubica, que tiene en su parte superior un orificio para cargar, y en la parte inferior un pequeño habitáculo para efectuar la descarga como embudo. Se utiliza para almacenar gráneles.
- **Lixiviación:** Es un proceso en el cual se extrae uno o varios solutos de un sólido, mediante la utilización de un disolvente líquido.
- **Pilas a granel:** término utilizado para describir la acumulación ordenada de gráneles o elementos fragmentados en un lugar determinado.
- **Pallet:** estructura para la agrupación de carga, fabricada generalmente con madera. La funcionalidad del pallet, es el transportar carga, con grúa o montacargas.
- **NFPA 72:** Norma Americana para dar indicaciones de seguridad y salud en el almacenamiento de sustancias peligrosas. Está formada por un rombo subdividido en 4 partes en donde se indican los grados que se requiere indicar.
- **Ensayo de copa cerrada:** Método para medir el punto de inflamación de una sustancia al interior de una probeta aislada de la atmosfera.

- **Ensayos de copa abierta:** Método para medir el punto de inflamación de una sustancia al interior de una probeta abierta y en contacto con el aire atmosférico.
- **Solventes orgánicos:** líquidos altamente refinados extraídos del petróleo Los solventes orgánicos son compuestos volátiles que se utilizan solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales, de limpieza, para modificar la viscosidad, como agente tensoactivo, como plastificante, como perseverante o como portador de otras sustancias que, se fijan una vez que el solvente se ha evaporado.

Los solventes orgánicos son de uso corriente en la industria como agente adhesivo, desengrasante, de limpieza, para plastificar y flexibilizar, pintar y lubricar, siendo los procesos de limpieza y desengrase de piezas y maquinaria sus principales aplicaciones

- **Emulsiones residuales:** Aguas mezcladas con alguna sustancia, formando una solución.
- **Solventes orgánicos halogenados:** solventes a base de elementos o compuestos clorados.
- **Mejora continua:** Proceso por el cual se corrige en el tiempo una actividad, mejorando los aspectos que se vayan presentando.

BIBLIOGRAFÍA

- Decreto Supremo N°1 “reglamento para el control de la contaminación acuática” MINDEF Noviembre 1992.
- Decreto Supremo N° 048 “Aprueba reglamento de calderas y generadores de vapor”, MINSAL, mayo 1984.
- Decreto Supremo N° 090 “Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”, Ministerio secretaria General de la Presidencia, Marzo 2001.
- Decreto Supremo N° 148 “Reglamento sanitario sobre anejo de residuos peligrosos”, MINSAL, Junio 2004.
- Decreto Supremo N° 185 “Reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la republica”, Ministerio de Minería, Enero 1992.
- Decreto Supremo N° 298 “Reglamento transporte de cargas peligrosas por calles y caminos”, MINTRATEL Febrero 1995.
- Decreto Supremo N° 594 “Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”, MINSAL Julio 2001.
- Decreto Supremo N° 609 “Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado”, MOP Julio 1998
- Resolución N° 499 “Aprueba documento electrónico de declaración de residuos peligrosos”, MINSAL Agosto 2006.
- TM N°036 “Reglamento para la desgasificación de buques mercantes”, MINDEF, promulgado por D.S. N°99. Abril 1984

- Directiva A - 51 / 001, 2002 DGTM y MM.MM. “Establece procedimiento a seguir para la adopción de medidas preventivas ante la contaminación del ecosistema acuático, bajo jurisdicción de la DGTM y MM.MM.
- Directiva 0 – 72 / 013, 2004 DGTM y MM.MM. “Establece normas sobre construcción, reparación, carenas, condiciones ambientales, normas de seguridad del trabajo y habilitación y funcionamiento de los Astilleros y Varaderos.
- Norma Chilena Nch – ISO 14001 Of.2005, INN “Sistema de gestión ambiental. Especificación con guía para el uso”
- Norma Chilena Nch – 1411/4 Of.1978, INN
- Norma Chilena Nch – 2190 Of.2003, INN “transporte de sustancias peligrosas – distintivos para identificación de riesgos”.
- Norma Chilena Nch – 382 Of.1989, INN “Sustancias peligrosas – terminología y clasificación general.
- Norma Chilena Nch – 2120/1 a 9 Of.1989, INN “Sustancias peligrosas”
- La gestión de residuos en IZAR Astillero FENE: Aspectos que hay que considerar para la mejora continua, Francisco Javier Del Real Gamundi / Maria de los Ángeles Corra Mahía (IZAR Astilleros FENE), marzo 2002.
- Declaración de impacto ambiental “Regularización de Astilleros e Instalaciones para la construcción y reparación de naves menores a 70 T.R.G. y artefactos navales”.
- Declaración de impacto ambiental “Regularización ambiental Astilleros y Maestranzas Skorprios S.A.” Febrero 2008.
- Declaración de impacto ambiental “Astillero Panitao, Comuna de Puerto Montt. Región de los Lagos. Inversiones B&C S.A., Diciembre de 2007.
- Environmental Management Systems (E.M.S.) Implementation guide for the shipbuilding and ship repair industry. American Shipbuilding Association, E.P.A. Julio de 2003.