



Reporte Final de Estadía

Natanael Tlaxcala Sánchez

Seguridad e higiene en el área de zinc de la
empresa INNOTECH



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo

Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Reporte para obtener título de

Ingeniero en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa

Human Factor del Norte S. de R.L de C.V

Nombre del proyecto

Seguridad e higiene en el área de zinc de la empresa

INNOTEC

Presenta

Natanael Tlaxcala Sánchez

Cuitláhuac, Ver., a 18° de abril de 2018.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo

Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Nombre del Asesor Industrial

Superv. José Antonio Campos Álvarez

Nombre del Asesor Académico

Ing. Ignacio Zeferino Lara Salazar

Jefe de Carrera

Ing. Gonzalo Malagón Gonzáles

Nombre del Alumno

Natanael Tlaxcala Sánchez

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Estado del Arte.....	4
1.2 Planteamiento del Problema	6
1.3 Objetivos	7
1.4 Definición de variables	8
1.5 Hipótesis.....	9
1.6 Justificación del Proyecto.....	9
1.7 Limitaciones y Alcances	10
1.8 La Empresa: INNOTEC S. de R.L de C.V	11
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	19
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO	25
3.1 Políticas a seguir para minimizar la generación de residuos peligrosos	32
3.1.1 Adquisición de material e insumos	32
3.1.2 Suministro de materiales e insumos.....	33
3.1.3 Recolección y transporte interno	34
3.1.4 Almacenamiento temporal.....	35
3.1.5 Operaciones de trasvase de residuos peligrosos a disposición final.....	36
3.2 Seguridad en el almacén temporal.....	37



3.3 Aspectos generales.....	38
3.4 Control de los residuos peligrosos.	39
3.5 Políticas para el manejo de los residuos.	40
3.5.1 Manejo de residuos con los clientes.....	40
3.5.2 Capacitación.....	41
3.5.3 Evaluación del desempeño ambiental y mecanismos de evaluación de mejora.	41
3.5.4 Publicidad del plan de manejo.....	42
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	43
4.1 Conclusión.....	43
4.2 Resultados	44
4.3 Trabajos Futuros	48
4.4 Recomendaciones.....	48
ANEXOS	49
BIBLIOGRAFÍA	55

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada, le doy gracias a Jehová dios y a Jesucristo por permitir llegar hasta estos momentos, por ayudarme a cumplir otra meta más y por brindarme una familia maravillosa.

Le doy las gracias a mi madre por el apoyo que siempre me dio, principalmente por esos ánimos que me daba día a día. Le pido perdón por esos desvelos que le hice pasar por realizar mis trabajos de la universidad y los corajes que le hice pasar por esos días que me ponía pesado por cosas sin importancia.

Mi padre ha sido una pieza muy importante ya que él me apoyado en esos días que sentía que ya no podía, como jamás me voy a olvidar de esos consejos que me daba o que me sigue dando, pero por siempre le estaré agradecido y más adelante tratar de corresponderle de la misma manera, aunque sé que mi padre no espera nada a cambio.

Mi hermano es otra persona que le agradezco su apoyo por los ánimos que me da, y por apoyarme en mis trabajos que en ocasiones era demasiado, y él como buen hermano siempre apoyándome.

Como también le doy gracias a mi demás familia, como lo son abuelos, tíos, tías y primos, ya que ellos siempre me han manifestado su apoyo.

Por último, le doy gracias aquellos maestros que me ayudaron y me orientaron para seguir adelante y la paciencia que me otorgaron cuando estos impartían sus clases y tenía mis dudas.

Espero a todas estas personas y a las que me faltaron no defraudarlos y poder demostrarles que me estoy convirtiendo en una mejor persona.

RESUMEN

Los residuos peligrosos en México, son generados a partir de una amplia gama de actividades industriales, de la agricultura, así como de las actividades domésticas. Los procesos industriales generan una variedad de residuos con naturaleza sólida, pastosa, líquida o gaseosa, que puede contar con alguna de las siguientes características: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables que pueden presentar riesgos a la salud humana y al ambiente, asimismo, existen otras fuentes que generan residuos peligrosos, como son los hospitales, el comercio y la minería. Al comienzo de esta tesis nos encontramos con el primer capítulo el cual explica desde las referencias bibliográficas que se tomaron en base al tema seleccionado para que el rumbo de esta tesis fuera más sólida. Como también muestra y explica el problema encontrado y cual sería las medidas a tomar para su solución, por otro lado, se menciona en este capítulo las limitantes que se pueden tener y la visión que podría llegar a tener nuestro proyecto. Encontramos en este apartado los datos más importantes de la empresa que nos brindó la oportunidad de realizar nuestra estadía. En el segundo capítulo se presenta la metodología que es el lugar o la parte de este documento donde mencionamos cuales son las técnicas o métodos a seguir para desarrollar nuestro proyecto tomando en cuenta de todas estas las que más se apegan a nuestro proyecto y nos generan una mayor información para poder tomar una decisión que nos cree un beneficio mutuo.

Siguiendo con nuestro documento toca el turno del capítulo o apartado número tres donde se menciona que fue lo que en realidad se realizó dentro de la empresa, cuáles fueron las acciones tomadas dentro del campo laboral, mencionando desde luego primero las herramientas o técnicas aplicadas para visualizar nuestro problema más a fondo y crear las medidas que se tomaran para resolver nuestro problema.

Por último, nos encontraremos con el capítulo cuatro donde se desglosa la conclusión que nos deja dicho proyecto, como también los resultados obtenidos de dicha tesis comparando datos anteriores con los propuestos y ver cuál es la satisfacción que deja dicho trabajo.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la seguridad y la higiene en el trabajo son aspectos que deben tenerse en cuenta en el desarrollo de la vida laboral de la empresa, esa es su importancia. Su regulación y aplicación por todos los elementos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

En la tesis que a continuación se presenta trata de proponer la aplicación de la especialidad de seguridad e higiene en el área de zinc de la empresa INNOTEC, esto con la finalidad de contrarrestar los problemas que se están presentando en dicha área. Los percances que se han presentado han provocado que varios de los empleados que laboran en esta área tengan frecuentes accidentes que por consecuencia de estos se tenga que dar incapacidad a los trabajadores.

Uno de los problemas que se pretende minorizar es el de tiempos muertos, que son provocados por los percances que se suscitan dando lugar que la línea no llegue a la meta esperada en cuanto a producción. Si lo planeado para resolver en gran medida todo esto se llega a autorizar se tiene la gran confianza que el impacto de éste llegue a ser muy positivo, claro como suele suceder en otros proyectos que son aplicados, los resultados no son inmediatamente visibles por que se tiene que llevar una constante y disciplinada planeación. Los responsables de que al final se tenga un impacto más favorable son los encargados del área, ya que estos tendrán que resolver las dudas que los empleados vayan teniendo conforme al paso del tiempo. La limitación más presente que se tiene es la de ser un practicante joven y sin experiencia, y por esto las personas que están al frente de la empresa no volteen a dar un vistazo a lo que uno esté realizando o aplicando. Otra de las limitaciones que se tiene y que podría entorpecer más este proyecto es la que los empleados no comprendan o tomen a juego lo que es su seguridad por pensar que lo que les haya pasado a sus demás compañeros fue pura mala suerte. Aunque su conocimiento en profundidad sea necesario para los trabajadores, cobra un especial interés en los mandos responsables de la empresa ya que de ellos se exige lograr la máxima productividad sin que ello ponga en peligro vidas humanas o pérdidas en materiales y equipos.

1.1 Estado del Arte

En los últimos años este tema ha sido de gran interés. En México más del 90% de los residuos peligrosos que se producen al año se manejan inadecuadamente. Según las cifras oficiales, la producción de residuos peligrosos en México ha ido en aumento. Como puede advertirse, en México los residuos peligrosos no controlados se encuentran al alcance de la población.

En el año 2013 el Consejo Nacional de Producción Limpia, aplicó un diagnóstico y una propuesta de acuerdo para una producción limpia en el sector industrial de galvanizado.

La idea tras este acuerdo, es la de estimular la iniciativa voluntaria del sector privado para mejorar en forma conjunta su competitividad, desempeño ambiental y productivo.

La visión que nos proyectó el artículo nos sirvió de base para conocer los impactos que tiene el buen manejo de residuos peligrosos sobre el medio ambiente que es el enfoque principal del artículo.

En el año 2016 la Dra. Yudith González Díaz, Dr. Luis Pires Araújo, Ing. Zita Domingos António Simão, realizaron un anteproyecto de una planta de producción de acero galvanizado.

Donde lo descrito en esta industria constituye una creciente preocupación. Su proceso productivo requiere sustancias químicas catalogadas como peligrosas y altas temperaturas, representando condiciones de riesgo a las personas e instalaciones, por la probabilidad de ocurrencia de accidentes en su manejo, así como un potencial impacto al ambiente, por la generación de descargas de diversa índole.

En general los dos sitios bibliográficos encontrados fueron de mucha ayuda para que el camino de la tesis a presentar tomara un rumbo más orientado y sólido. Generando una visión amplia de la información que se encuentran en muchas

organizaciones que se dedican a la aplicación de la especialidad seguridad e higiene industrial.

En conclusión, como se mencionó anteriormente la referencia bibliográfica que se tomará como apoyo para la realización de esta tesis será la numero 2 que es la que más tiene similitud con nuestro tema abordar.

1.2 Planteamiento del Problema

La vida cotidiana está rodeada de peligros, en todo lugar, desde la casa al trabajo, en los lugares de esparcimiento, de educación y en todo lugar donde nos encontremos aún, tal vez más, en el trayecto a ellos.

Los peligros se desarrollan en virtud al avance tecnológico que nos agobia día a día, así mismo los riesgos, representan una probabilidad de sufrir un accidente o contraer una enfermedad. Por ello, saber reconocerlos es la base de nuestro desarrollo de vida.

Los accidentes de trabajo en general, varían en función a la frecuencia, a la gravedad y a las consecuencias, pero de cualquier forma dejan consecuencias.

Lo mismo se puede decir de las enfermedades laborales, que se presentan cada vez con mayor frecuencia. Lo expuesto lleva como consecuencia directa a comprender la importancia de la Seguridad y la Higiene en el trabajo.

En la actualidad la empresa INNOTEC S. de R.L de C.V, se encuentra en crecimiento y por lo tanto ha estado teniendo complicaciones en cuestión al área o línea de zinc. Su proceso de galvanizado es de forma artesanal, en el cual se sufre de varios accidentes de los empleados y de personas ajenas al área por cuestión a un mal manejo de estos., es objeto de carencias muy expuestas. En el área de zinc, no se contempla equipo de protección personal adecuado para las tareas llevadas en el área, la consecuencia de esto ha llevado a que el personal que labora en dicha área tenga complicaciones de salud como los son quemaduras, irritación en la nariz, vomito, etc. por los químicos que son utilizados en el área. También la falta de señalamientos que determinan la restricción o la precaución sobre algún espacio que se encuentre en una latente o constante peligro a provocado que personas ajenas al área se lesionen por no tener ningún parámetro de alto, indicando cuáles serán las consecuencias por tales acciones.

1.3 Objetivos

Objetivo general:

Proponer la implementación de mejora del manejo de residuos peligrosos en el área de zinc de la empresa INNOTEC bajo la norma PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011 para posteriormente disminuir accidentes.

Objetivos específicos:

1. Generar un diagnóstico con el apoyo de la herramienta árbol de problemas para conocer más a fondo el problema que estamos tocando.
2. Establecer medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo con la propuesta de una capacitación para lograr que el trabajador desarrolle sus actividades en condiciones seguras.
3. Indicar señalamientos de seguridad bajo la norma la NOM 018 STPS 2000 para comunicar los peligros y riesgos a todos los trabajadores del centro de trabajo y personas ajenas a esta.

1.4 Definición de variables

ACCIDENTE

La variable abatir dentro de nuestra investigación será la de accidentes la cual se mide mediante la fórmula de índice de frecuencia (I.F) posteriormente se validará una tabla con los resultados obtenidos.

$$I.F = (N^{\circ} \text{- de accidentes} / N^{\circ} \text{- de horas trabajadas}) * 10^6$$

1.5 Hipótesis

- Un adecuado manejo de residuos peligrosos y con áreas debidamente diseñadas para el almacenamiento de los mismos en la empresa, evita que posibles contaminantes entren en contacto con los componentes ambientales, por lo tanto, la mejora del manejo de residuos peligrosos en el área de zinc de la empresa INNOTEC es un factor relevante para disminuir accidentes.

1.6 Justificación del Proyecto

Debido a la problemática que se tiene de la empresa y bajo el análisis de cada situación que se ha presentado en el área de zinc. Se observa la necesidad de Proponer la implementación de mejora del manejo de residuos peligroso en el área de zinc de la empresa INNOTEC, conteniendo lo más importantes y necesario para que el área pueda combatir los problemas que se están presentando de igual manera se buscara que los responsables de esta estación de trabajo respalden a estos mismos, creándoles un ambiente de trabajo saludable, esto es porque dentro de las necesidades de cada miembro esta su propia seguridad.

Como puede verse la higiene y seguridad son técnicas que se nutren de diversas fuentes aplicándolas a diferentes situaciones en función a las necesidades y complejidades que se presenten. Todo sin mencionar las ciencias básicas que son justamente la base del desarrollo de todas las ciencias

La seguridad y el buen entorno de trabajo que se pretende llegar a tener es para que los empleados pueden realizar sus actividades con una mejor calidad. La higiene y seguridad industrial cumple un papel muy importante dentro de cualquier empresa, de allí depende el buen funcionamiento del sistema productivo y así también dar seguridad y confianza a los trabajadores y disminuir los accidentes laborales.

Si bien es cierto que el desconocimiento de los riesgos es la causa de muchos de los accidentes es también cierto que el desprecio por la vida y la inconsciencia es en la mayoría de los casos causa de accidentes fatales como en tiempos atrás.

Con la propuesta se tratará disminuir los siguientes problemas:

1. Accidentes de los empleados del área de zinc y ajenos a esta.
2. Mejoramiento del entorno de trabajo
3. Contratación de más personal
4. Necesidad de pedir apoyo a otras áreas causando que estas se atrasen en sus actividades.

1.7 Limitaciones y Alcances

ALCANCES

La trascendencia de este proyecto radica en su autorización por las personas más importantes de esta empresa, y la colaboración del personal encargado del área de zinc de la empresa INNOTEC S. de R.L de C.V, para darle la importancia a la hora de su manejo en las distintas actividades u operaciones que se lleven durante el día. Resolviendo las dudas que su personal a cargo tiene a la hora de aplicar o ejecutar cada actividad en el campo de trabajo, para que este sea más eficaz a la hora de la aplicación.

LIMITACIONES

1. Disposición por parte de los empleados en brindar información o disposición de tiempo por parte de ellos por sus ocupaciones laborales.
2. La fecha de inicio del proyecto y sus proyecciones están en base a la misma, cualquier cambio en las actividades u operaciones del área de la empresa.
3. El tiempo de recolección de la información, comprende de cuatro meses de duración a partir del 8 de enero de 2018.
4. La empresa no proporcionara información de cualquier tipo ya que todo es de carácter confidencial.
5. No se puede tomar evidencia fotográfica de ninguna área de la empresa

1.8 La Empresa: INNOTEC S. de R.L de C.V

HISTORIA DE LA EMPRESA

En los últimos 25 años, INNOTEC ha sido bendecido con el crecimiento y las nuevas oportunidades y tecnologías de fabricación que se han hecho conocidas en todo el mundo. INNOTEC es una pequeña empresa que hace cosas grandes, como hacer crecer a las personas, crear productos beneficiosos y crear una cultura en la que las personas aman trabajar. Eche un vistazo a algunos de nuestros mayores logros en la historia de nuestra compañía y vea el potencial que llevamos adelante.

1992 | Incorporado

INNOTEC se incorporó el 8 de octubre de 1992 alquilando inicialmente una esquina de un edificio en Hudsonville, Michigan. INNOTEC comenzó con tres máquinas que ejecutaron el proyecto T-spring, Visor Elbow y Resistor Board para la industria automotriz.

1994 | mover a Zeeland, Michigan

En 1994, INNOTEC comenzó a construir Suite 50 en Zeeland, Michigan, y trasladó cuatro máquinas de Hudsonville al nuevo edificio ese mismo año.

1996 | ESOP comienza

INNOTEC inició su "Programa de propiedad de acciones para empleados" en 1996. ESPO es una parte integral de nuestra cultura ganadora, en la que a las personas les encanta trabajar y ser propietarios directos del éxito de nuestra organización.

1999 | Campus Roosevelt

En 1999, INNOTEC compró 20 acres más detrás de la Suite 50. La Suite 100 se construyó este mismo año, seguida de las instalaciones de Ventura y la Suite 200 para completar el campus de Roosevelt.

2000 | Oficina

Universal Rail es el primer programa de INNOTEC en el mercado de mobiliario de oficina. Este programa es un gran ejemplo de cómo la visión automatizada de manufactura avanzada de INNOTEC puede crear grandes ganancias para nuestros clientes.

2002 | División de Hungría

Con el crecimiento de las oportunidades globales para INNOTEC, se lanzó la división de Hungría.

2004 | Divisiones iniciadas en China y México

En 2004 INNOTEC abrió instalaciones tanto en China como en México en comunidades que proporcionarían proximidad cercana para servir a nuestros clientes, y también brindar oportunidades para impactar a estas comunidades con un empleo significativo y apoyo de mayordomía.

2005 | Edificio colonial del reloj adquirido

INNOTEC invirtió en la remodelación del edificio Colonial Clock en el centro de Zeeland, originalmente construido en 1906. El edificio fue completamente renovado y se convirtió en una instalación de usos múltiples que incluye espacio de fabricación, oficinas y condominios.

2006 | Headrest Stays Launch

INNOTEC ingresa al mercado de reposacabezas automotrices con nuestra tecnología patentada de formación de muescas en frío para las suspensiones de reposacabezas.

2007 | El agua gana establecida

El proyecto de perforación de pozos sin fines de lucro apoyado por INNOTEC en Nigeria se formaliza a través de la visión y el apoyo técnico de muchos miembros del equipo de INNOTEC.

2008 | Innviromass

INNOTEC desarrolla su tecnología patentada para contrapesos que utiliza material 100% reciclado, Innviromass .

2012 | 20 ° Aniversario

INNOTEC tiene la bendición de haber celebrado 20 años de personas en crecimiento, dirigir una empresa basada en principios bíblicos y crear una cultura en la que las personas aman trabajar.

2015 | Mercados de iluminación al por menor

En 2015, INNOTEC amplió su oferta de productos de iluminación a la iluminación minorista, brindando las ventajas de las soluciones BoardFree para este mercado.

2016 | Mejores pequeñas empresas en América

La revista Forbes reconoce a INNOTEC como una de sus 25 mejores pequeñas empresas en Estados Unidos de 2016 debido al modelo de negocio único e impacto de la comunidad de INNOTEC.

2016 | Ait Joint Venture

AIT es un Joint Venture entre INNOTEC y ACTronics CO., Ltd para llevar soluciones de iluminación automatizadas a Corea del Sur.

2017 | Presentación de Bestec Systems, LTD.

INNOTEC y Best Group Holding, LLP de India han formado un Joint Venture para desarrollar las soluciones de iluminación BoardFree en India.

MISIÓN

N/A

VISIÓN

- Ser una compañía basada en los Principios Bíblicos
- Saber DAR sabiamente los recursos que Dios nos otorgó, para mejorar vidas.
- Cultivar personas, dar generosamente, emplear, producir productos beneficiosos
- Ser una 'CULTURA' dinámica y ganadora, donde nos encanta trabajar.

VALORES

Confianza

Se requiere de integridad, ser cuidadoso, alineado, competente. es la base de todas nuestras relaciones. La gente debe saber que su riqueza y bienestar es crítico para nosotros. Decir la verdad completa. Compartir información. Honrar los compromisos. El cliente debe ser capaz de darnos cheques y saber que lo administraremos de la forma más rentable para ambos. Nosotros buscamos el éxito de nuestros proveedores.

Humildad

Es una característica de liderazgo. Llevamos vidas simples.

Servir

A nuestro cliente sensacionalmente. Los clientes tienen necesidades. Es nuestro trabajo manejarlos de manera beneficiosa para nosotros con una sonrisa.

Tomamos RIESGOS - muchos riesgos calculados. Queremos errores brincando obstáculos

Todos nos ENSUCIAMOS LAS MANOS y nos gusta hacerlo.

Seguimos APRENDIENDO – mucho – de muchas cosas - y después lo utilizamos.

Tiene que ser DIVERTIDO así que somos entusiastas, tenemos sentimientos fuertes, enfrentamos los problemas, sonreímos, reímos, decimos lo que sentimos, y hacemos cosas divertidas como equipo de trabajo.

Gastamos el DINERO como si fuera nuestro porque impacta las ganancias en nuestro salario, así como a nuestras responsabilidades.

Nos encanta el CAMBIO y nuestro papel principal es como agentes de cambio. La magia está en “arreglar lo más rápido posible”. “¡NUNCA ES LO SUFICIENTEMENTE BUENO”, y aun así estamos orgullosos de lo lejos que hemos llegado!

Trataremos de balancear fe, familia, comunidad y 50 horas de TRABAJO DURO – Nos movemos, corremos, empujamos, retamos, y a veces trabajamos más para dejar el trabajo bien hecho.

PROCESOS DE LA EMPRESA

En INNOTEC, nuestra cultura única de ingenieros innovadores combinada con nuestra experiencia operativa nos permite crear grandes ganancias tanto para nosotros como para nuestros clientes en múltiples industrias. Muchos de nuestros innovadores productos de iluminación utilizan nuestra tecnología patentada BoardFree , una solución de iluminación duradera y flexible que se puede utilizar para innumerables aplicaciones. Desde las luces de los tractores hasta la iluminación de venta minorista, siempre superamos las expectativas en cada industria que servimos.

Iluminación y tecnología automotriz

Fabricamos productos de iluminación LED innovadores, productos de montaje de reposacabezas y reposacabezas, y umbrales LED iluminados para vehículos de consumo.

Luces de señal LED

Nuestra tecnología BoardFree ha jugado un papel muy importante en nuestras luces de señalización LED para camiones pesados y remolques que resisten las expectativas de robustez y seguridad de los camiones comerciales.

Césped y jardín

Fabricamos soluciones de iluminación únicas con nuestra tecnología BoardFree para la industria de equipos de jardinería y césped.

Iluminación minorista

Nuestra tecnología BoardFree nos permite fabricar soluciones de iluminación para minoristas que mejoran la experiencia del cliente.

Tecnología de oficina

Fabricamos tecnología de oficina como nuestro contrapeso Innviromass y nuestros sistemas de distribución de energía para espacios de oficinas.

SERVICIOS BRINDADOS POR LA EMPRESA

Iluminación y tecnología automotriz

Productos de iluminación automotriz

- Ambiente
- Funcional
- La seguridad
- Decorativo

Otros productos automotrices

- Conjunto de cabecera para la cabeza
- Headrest Stay Stay and Notched
- Visor codo doblado y muescas
- Reflector

Césped y jardín

- Faros de tractor de jardín
- Diseño fino y sobre-moldeado
- Innumerables aplicaciones

Iluminación minorista

- SpotFX
- PureGlo
- Edge Light
- Slim Glo
- Indura Light

Tecnología de oficina

- Contrapeso Inviromass
- Distribución de energía Power Base

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Los estudios permiten analizar aspectos cualitativos y cuantitativos sobre las necesidades, deseos, demandas y usos de la información, por parte de los clientes reales, potenciales, internos y externos. Asimismo, posibilitan medir o evaluar la calidad de los servicios y el grado de satisfacción o insatisfacción de sus demandantes.

El análisis cuantitativo en los estudios se realiza por medio del método indirecto, a partir de la información suministrada por los instrumentos de control que deben disponer los archivos, entre otros.

Por su parte, el análisis cualitativo se obtiene al implementar el método directo. Para ellos se aplican, directamente a los usuarios, los instrumentos de recolección de información, como el cuestionario, la entrevista y la observación. Esto permite medir la calidad de los servicios, así como sus fortalezas, debilidades y expectativas.

La presente tesis será elaborada en base a una investigación documental, para la cual se requiere información plasmada en libros, revistas, enciclopedias, manuales e internet.

Como siguiente paso se realizará un diagnóstico con ayuda de la herramienta llamada árbol de problemas con la que nos apoyará en encontrar el problema que más está afectando al área anteriormente mencionada. Mostrándonos las causas y por defecto las consecuencias que se llegan a tener por la acción de estas.

Después se realizará una investigación exploratoria esto es porque permite identificar los temas con mayor importancia, así mismo se realizará una investigación descriptiva ya que se podrá evaluar diferentes aspectos de los temas, obteniendo información precisa que facilite a los responsables del área de zinc impartirla a todos sus miembros que están a su carga.

Con la entrada en vigor de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento se introdujo un concepto innovador denominado Plan de Manejo el cual pretende ofrecer un panorama de la gestión de los residuos que favorezca la valorización de los residuos.

Para ir conociendo más sobre un plan de manejo de residuos se explicará en primer punto cuál es su definición.

Entonces se dice que un plan de manejo de residuos es un instrumento de gestión que permitirá al particular y a la autoridad diseñar y controlar de una manera flexible el manejo integral de los residuos peligrosos, mediante propuestas de manejo eficientes que minimicen la generación de los residuos y prioricen la valorización de los mismos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) define al Plan de Manejo como un “Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, diseñado bajo principios de responsabilidad compartida y manejo integral que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de productos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno

Los Planes de Manejo se pueden establecer en una o más de las siguientes maneras o modalidades:

Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:

- A. Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos.
- B. Mixtos, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.

Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser:

- A. Individuales, aquéllos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere.
- B. Colectivos, aquéllos que determinan el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y el cual puede elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.

Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser:

- A. Nacionales, cuando se apliquen en todo el territorio nacional
- B. Regionales, cuando se apliquen en el territorio de dos o más estados o el Distrito Federal, o de dos o más municipios de un mismo estado o de distintos estados
- C. Locales, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.

Atendiendo a la corriente del residuo.

Las personas obligadas a presentar todo son:

En el Trámite SEMARNAT-07-024

1.- Productores, Importadores, Distribuidores y exportadores de los siguientes productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos:

1. Aceites lubricantes usados
2. Disolventes orgánicos usados
3. Convertidores catalíticos de vehículos automotores
4. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo
5. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio
6. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio
7. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo
8. Fármacos
9. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos
10. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados.

2.- Todos los grandes generadores de residuos peligrosos, tanto de los listados y de las mezclas de residuos peligrosos con otros, como de los contenidos en la NOM-052- SEMARNAT-2005, así como los generadores que, gozando del beneficio de condiciones particulares de manejo aprobadas, requiera incorporarlas al Plan de Manejo, asimismo, los Grandes Generadores de Residuos considerados como Biológico Infecciosos por la NOM- 087-SEMARNAT-2002

3.- Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011, Que establece los elementos y procedimientos para formular los planes de manejo de residuos peligrosos.

En el anexo “N.- 1” se presenta el procedimiento para determinar los sujetos obligados a la formulación de planes de manejo

En el anexo “N.- 2” se presenta el diagrama para formular planes de manejo de grandes generadores

En el anexo “N.- 3” se presenta el diagrama para formular planes de manejo de productores, exportadores, importadores y distribuidores de productos que al ser desechados se convierten en residuos peligrosos

Elaboración de planes de manejo (para Grandes Generadores)

Sugerencia de ejercicio previo a la elaboración de un Plan de Manejo:

1. Realizar un diagnóstico del proceso productivo.

Aspectos a considerar:

- a. Insumos de proceso
- b. Insumos de servicios
- c. Balances de materiales
- d. Puntos de generación de residuos
- e. Caracterización de los residuos
- f. Volúmenes de generación

2. Realizar un diagnóstico del manejo actual de residuos.

Aspectos a considerar:

- a. Infraestructura
- b. Diagrama de flujo del manejo
- c. Controles administrativos
- d. Asignación de recursos.

e. Destinos o formas de manejo (prestadores de servicio, tratamientos, etc.).

3. Análisis de los residuos a manejar en el Plan de Manejo.

Aspectos a considerar:

a. Identificación de residuos con potencial de:

- Minimización
- Valorización
- Aprovechamiento

b. Identificación de la “ruta de manejo”

c. Búsqueda de contactos para las formas de manejo identificadas

4. Propuesta de Manejo.

a. Asignación de responsabilidades y manejo administrativo del Plan de Manejo

b. Establecimiento de metas trazando la metodología a seguir para cada residuo

c. Identificación y asignación de indicadores de desempeño

d. Asignación de recursos

e. Análisis costo-beneficio de la aplicación del Plan de Manejo

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

Para el posterior inicio de esta tesis, se tomó en cuenta el diagnóstico que se realizó por las instalaciones del área de zinc de la empresa INNOTEC. La recolección de información se dio gracias a este paso. La inspección visual fue de gran ayuda junto con la herramienta árbol de problemas ya que con ello ayudo a conocer o detectar un punto de oportunidad para aplicar dicho proyecto.

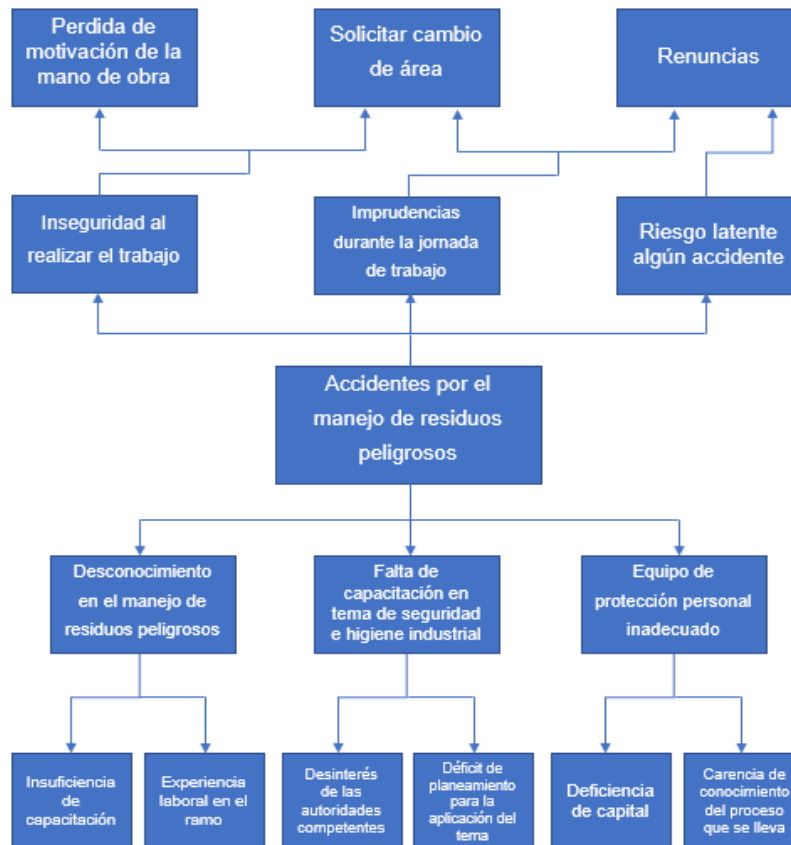
El primer paso que se dio para la elaboración del diagnóstico fue efectuar un recorrido por las instalaciones del área de zinc. Esta oportunidad se dio por que fue el área al cual fui asignado para realizar o proponer algún proyecto innovador. Por motivos de privacidad no se pudo tomar o apoyarse de material fotográfico, esa es alguna de las limitaciones que se presentó, pero eso no impidió que se realizara este primer paso. Posteriormente para la realización de este diagnóstico se contó con el apoyo de la herramienta árbol de decisiones, de la información que se recolecto se empezó a realizar y aplicar dicha herramienta.

Como no se puede presentar evidencia fotográfica o alguna otra, solo apuntes del proceso que se realiza en dicho lugar, en breves palabras se explicara cual es este. En el área de zinc el proceso que se hace es el galvanizado en caliente por procedimiento discontinuo es el conocido comúnmente y el aplicable a toda pieza de acero. Este procedimiento se lleva a cabo por etapas, comenzando por un proceso inicial de desengrase y posterior lavado, seguido por una etapa de decapado, para someterla a un posterior fluxado y secado, previo a la inmersión de la pieza en el baño de zinc fundido. Para que el proceso de galvanizado sea efectivo, el recubrimiento que se consiga no debe ser una mera deposición superficial de zinc, sino que debe constituirse una verdadera aleación metalúrgica superficial, con al menos 3 capas de aleaciones Fe-Zn y una cuarta y última capa más externa que se constituya de zinc puro. Las aleaciones de las capas intermedias de Fe-Zn que se forman son más duras que el acero base, lo que significa que resistirán muy bien a golpes o rozaduras sin desprenderse.

El espesor final del recubrimiento dependerá del espesor y calidad del acero base que se tome de partida. La norma UNE EN ISO 1461 establece los espesores mínimos de recubrimiento. Generalmente este procedimiento se emplea para el galvanizado de elementos como tornillos, tuercas, arandelas y otras piezas pequeñas de fijación. Estos elementos se galvanizan en discontinuo y se colocan sobre cestas perforadas, las cuales son sometidas a un proceso de centrifugado para producir el escurrido de las piezas. Con ello se consigue espesores de galvanizado más pequeños que no obturan los filetes de las roscas de los elementos. La norma UNE 37507 define en concreto los recubrimientos de galvanizados sobre este tipo de piezas. Una vez descrito el proceso llevado en esta empresa, se prosigue con lo llevado a cabo en dicho lugar. Como se mencionó anteriormente el diagnóstico aplicado con ayuda de la herramienta árbol de problemas (**Figura 1**), nos proporcionó el problema atacar quedando concluido de la siguiente manera:

Figura 1

Método árbol de problemas



La información presentada fue dada o proporcionada por el líder del área, pero la tesis que se presenta no se enfocara al proceso del galvanizado, si no al manejo adecuado de los residuos que se generan en esta área en específico. El proyecto que se propondrá será el de tener un mejor manejo de residuos peligrosos, todo este perteneciente a la especialidad de seguridad e higiene industrial.

Como segundo paso se realizó la clasificación de los residuos que se ocupan o utilizan claro todo esto tomando en cuenta las normas aplicables para este tema.

A continuación, se presentan los residuos peligrosos que se generan en el área de zinc (**Tabla 1**), incluyendo las características físicas, químicas o biológicas que hacen a un residuo peligroso, de acuerdo al Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR), establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005 (**Figura 2,3**).

Figura 2

Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR)

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infecioso	B

Figura 3

Características de los residuos peligrosos bajo la norma NOM-052-SEMARNAT-2005

<p>CORROSIVOS (C)</p> <p>Cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las Propiedades: Son aquellas que en estado líquido acuoso y presenten un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5. Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5. Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6.35 mm/año, a una temperatura de 328 °K (55°C).</p>	 <p>PRECAUCION SUSTANCIA CORROSIVA</p>
<p>REACTIVOS (R)</p> <p>Cuando una muestra representativa: Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el Aire se inflama en un tiempo menor a 5 min., sin que exista una fuente externa de ignición. Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor a 1 lt/kg del residuo por hora. Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, cuando se expone a condiciones ácidas.</p>	
<p>EXPLOSIVOS (E)</p> <p>Cuando tiene una constante de explosividad, mayor o igual al nitrobenceno. Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1.03 kg/cm² de presión.</p>	 <p>MATERIALES CON RIESGO DE EXPLOSION</p>
<p>TÓXICOS (T)</p> <p>Cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la norma oficial mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, el lixiviado de la muestra representativa que contenga cualquiera de los constituyentes listados en las tablas 5, 6 y 7 en concentraciones mayores a los límites señalados en dichas tablas <i>por ejemplo: Arsénico 5.0 mg/l, Níquel 5.0 mg/l, Mercurio 0.2 mg/l, Plata 5.0mg/l, Cloroformo 6.0mg/l, Fenol 14.4 mg/l.</i></p>	 <p>SUSTANCIA TOXICA</p>
<p>INFLAMABLES (I)</p> <p>En solución acuosa contiene más del 24% de alcohol en volumen. Es líquido y tiene un punto de inflamación inferior a 60°C. No es líquido pero es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (a 25°C y a --1.03 kg/cm²). Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes que estimulan la combustión.</p>	 <p>MATERIAL INFLAMABLE</p>

Para asegurar la clasificación de los residuos químicos, se deberá considerar la NOM-018- STPS-2000, que establece el sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, mediante un código de colores y letras, además de determinar los colores utilizados para indicar las características de peligrosidad (**Figura 4**), y el grado de riesgo en cada una de las características con números que van del cero al cuatro (**Figura 5**).

Figura 4

Colores que indican característica de peligrosidad

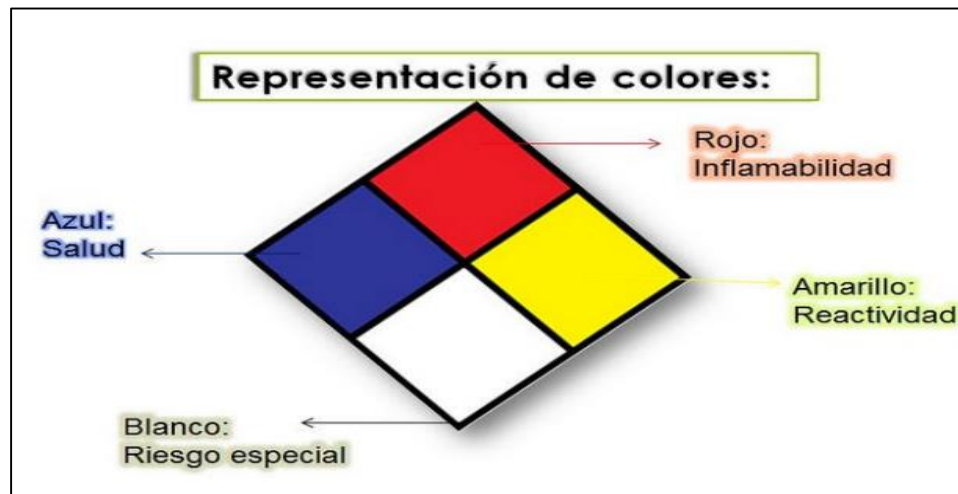


Figura 5

Grados de riesgo



Tabla 1
AREA DE ZINC

TIPO DE RESIDUO	CARACTERISTICAS F, Q, B
Desengrasante contaminado por el lavado de piezas	INFLAMABLE
Lodos provenientes de la limpieza de drenajes aceitosos	TOXICO
Grasas y materiales de trabajo impregnados de aceite	TOXICO
Ácido clorhídrico	CORROSIVO
Zinc	TOXICO
Hidróxido de sodio (sosa caustica)	CORROSIVO
Cloruro de zinc	TOXICO
Cloruro de amoniaco	REACTIVO – TOXICO

En el anexo “N.- 4” se presenta el formato para llevar a cabo el inventario de los residuos peligrosos generados en el área de zinc.

Siguiendo con nuestro desarrollo de proyecto, toca el turno al paso 3, en este lo que se hizo fue el desarrollar un esquema de forma lineal mostrando el proceso que se sigue para realizar el galvanizado de piezas. En el esquema se señalizó las partes del proceso donde se generan los residuos más frecuentemente, para con esto tener una idea de cuál de todos los residuos es el que más se genera y se tiene mayor contacto. Esto es representado de la siguiente manera por presentar problemas para tomar o captar fotografías donde se muestre la manera de cómo se encuentra dicha área y se realiza el proceso de galvanizado. Toda información recolectada tendría mayor impacto si se mostrara una evidencia más contundente y así el lector tuviera una idea más firme de lo que se muestra en esta tesis.

A continuación, se presenta de manera esquemática los puntos de generación de residuos peligrosos dentro del área de zinc (**Figura 6**):

Figura 6

Esquema de generación de residuos



Una vez expuestas las actividades realizadas en base a un diagnóstico y análisis de información que se fue recopilando. Encontrando anomalías, esto causado también por que la empresa está en una etapa de crecimiento. En cuestión a los problemas que suceden en esta empresa se propone implementar los siguientes pasos para posteriormente tener un buen manejo de residuos peligrosos y sin la necesidad de que ocurra ningún accidente que retrase las actividades del área.

3.1 Políticas a seguir para minimizar la generación de residuos peligrosos

Siendo uno de los propósitos del plan de manejo, minimizar la generación de residuos peligrosos, las políticas que a continuación se citan deberán ser implementadas, con lo cual se reducirá sensiblemente el volumen de accidentes y dichos residuos, con el consecuente ahorro económico.

3.1.1 Adquisición de material e insumos

Toda sustancia peligrosa que se adquiera, como son: grasas lubricantes, desengrasantes, hidróxido de sodio, zinc, cloruro de zinc, solventes, deberá contar con la hoja de datos de seguridad, en idioma español y acorde a la norma oficial mexicana NOM-018-STPS-2000 (“Anexo 5”). Esta debe estar disponible permanentemente para los trabajadores involucrados en su uso, para que puedan contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas o correctivas en el centro de trabajo.

Se deberá procurar, en la medida de lo posible y en el caso del ácido clorhídrico, solicitar el producto en medidas casi exactas, eliminando así algunos accidentes ya que este puede ser de un olor fuertemente irritante que puede causar hasta la muerte.

En el caso de grasas lubricantes y algún aceite de transmisión, adquirir productos a granel, en tambos de 200 litros de capacidad, evitando el uso de recipientes de

plástico. Solo manejar recipientes de uno o cinco litros de grasa lubricante y de transmisión para venta al público.

3.1.2 Suministro de materiales e insumos

Toda refacción y material que requiera el personal del área de zinc, deberá ser suministrada por el encargado en turno del Almacén.

El material o materiales que requiera el área de zinc (productos químicos, etc.), deberá entregarse solamente al líder o encargado de la celda. Las envolturas y empaques de los materiales deberán ser colocadas en los depósitos ya establecidos que se encuentran a un lado del almacén, de una manera ordenada, separando por tipo de material. Las cajas de cartón deberán desensamblarse para ocupar menos volumen.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) establece factores para lograr un manejo seguro de los mismos, a fin de prevenir riesgos. Específicamente, en el artículo 21 de la Ley se señala que, para prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- La forma de manejo
- La cantidad
- La persistencia y virulencia
- La capacidad de movilizarse
- La biodisponibilidad y bioacumulación
- La duración e intensidad de exposición
- La vulnerabilidad de los seres y organismos vivos.

Si bien, todo manejo de residuos peligrosos implica un riesgo, en el caso de la afectación a la salud e integridad de las personas que los manejan, los riesgos

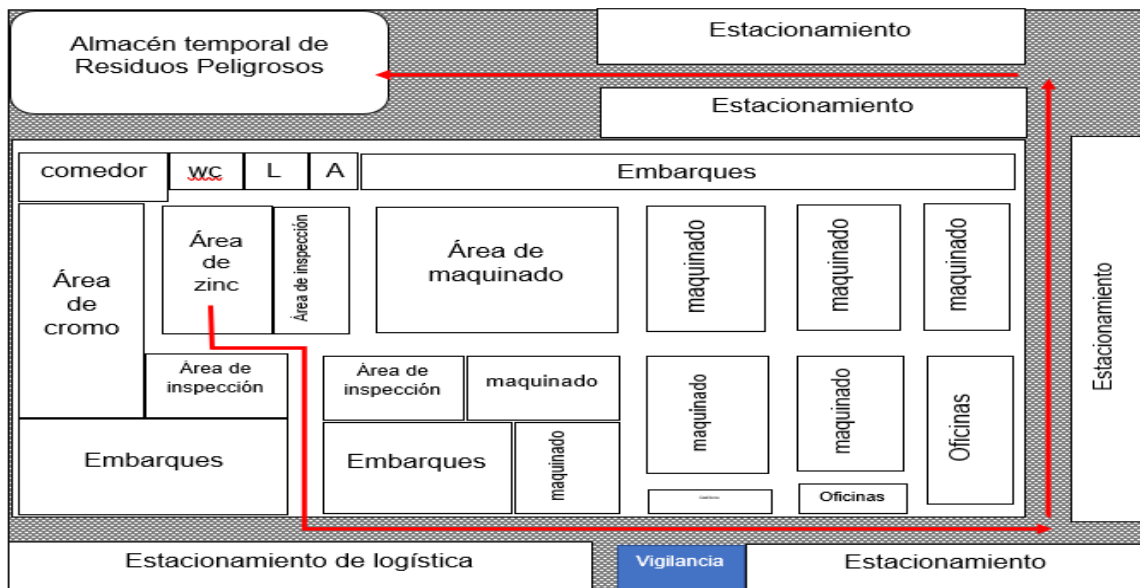
disminuyen al utilizar el equipo de protección personal necesario y para el cual existe normatividad específica en materia de seguridad y salud en el trabajo.

3.1.3 Recolección y transporte interno

La recolección y transporte interno de residuos peligrosos químicos, hacia el área de almacenamiento temporal, se encuentra a cargo de personal previamente capacitado para el desarrollo de dicha actividad y será realizada los días martes y viernes en todos los servicios generadores en los horarios establecidos, de las 11:00 a las 12:00. El traslado de los residuos hacia el almacén temporal, deberá efectuarse siguiendo una ruta de recolección (**Figura 7**), la cual evitará el paso por áreas muy concurridas, a fin de impedir probables accidentes en el trayecto en el área de almacenamiento. Para la recolección se deben utilizar carritos de recolección específicos para este tipo de residuos, que cumpla con las características de seguridad y que sean confiables para el desarrollo de los trabajos de recolección y transporte interno hacia el área de almacenamiento de los residuos peligrosos químicos.

Figura 7

Ruta de traslado de los residuos hacia el almacén temporal



El personal a cargo de la recolección interna de residuos peligrosos químicos, deberá tener conocimiento de las características de los residuos que maneja, de tal forma que responda adecuadamente durante una contingencia o un posible accidente de derrame con este tipo de residuos, independientemente que deberá de reportar el incidente de forma inmediata al área generadora, así como a quien corresponda, con la finalidad de establecer un plan de contingencia. Debe portar equipo de seguridad consistente cuando menos de: bata u overol, guantes adecuados al tipo de residuo manejado, zapatos de seguridad y lentes de protección. Si se recolectan gases, deberá utilizar la mascarilla con filtro de aire. Se deberá evitar recolectar al mismo tiempo residuos que sean incompatibles entre sí, para prevenir accidentes.

3.1.4 Almacenamiento temporal

Los residuos químicos recolectados en el área de generación, serán depositados en el almacén temporal de residuos peligrosos, acondicionada según la normatividad vigente. El acondicionamiento de los residuos químicos se realizará con base a la NOM-054- SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos registrados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT.2005 y por la NOM-002-SCT2-1994, que indica el listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados. Los envases recolectados (envases primarios), deberán cumplir con características seguras para su traslado, que en caso de líquidos y/o sólidos se encuentren cerrados, sin fugas e identificados, estos serán colocados posteriormente en tambos de acero de 200 litros (envases secundarios o embalajes) que no presenten ningún daño físico (golpes, fisuras, perforaciones) y con tapas de seguridad. Los espacios entre los diferentes envases serán rellenos con una capa de material inerte (unicel, aserrín o arena) para amortiguar los golpes que pudieran sufrir los envases durante su transporte. En caso de tratarse de residuos peligrosos en estado líquido, en grandes volúmenes, se deben utilizar tambos para líquidos, ya sea metálicos o plásticos (de acuerdo a las características del residuo), que

impidan derrames o fugas durante su trayecto al sitio de tratamiento o disposición final.

“No se deberán colocar residuos incompatibles entre sí en el mismo embalaje”.

Los tambos que contengan los residuos peligrosos, deberán estar identificados por etiquetas que registren las características de las sustancias y su riesgo (corrosivo, explosivo, tóxico, etc.), elaboradas de acuerdo con la Norma Oficial mexicana NOM-003- SCT/2008 que establece las características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos y serán colocados sobre cimientos de materiales resistentes al fuego (**Figura 8**).

Figura 8

Ejemplo de tambores de residuos peligrosos debidamente etiquetados de acuerdo a la norma NOM-003- SCT/2008



3.1.5 Operaciones de trasvase de residuos peligrosos a disposición final.

El responsable del almacén temporal de residuos peligrosos, debe estar presente durante las operaciones de trasvase de residuos para su envío a disposición final.

El prestador de servicios deberá acatar las disposiciones de seguridad que establezca la organización, cuidando los siguientes aspectos.

Cuando se emplee un carro-pipa para el trasvase de los químicos usados en el área, este debe conectarse a tierra física y debe calzarse la unidad, para evitar que esta se mueva durante la operación de succión del residuo, ya que se corre el riesgo de que la manguera se pudiese zafar o romper durante la maniobra, con el consecuente derrame del residuo. Además, se debe señalar el área, ya sea usando cinta o letreros de advertencia, para que no ingrese al sitio ninguna personal no autorizada, durante la operación de descarga de residuos peligrosos.

Se debe evitar que, durante las labores de trasvase y retiro de residuos, se presenten derrames o fugas, para evitar la generación de un mayor volumen de residuos peligrosos.

3.2 Seguridad en el almacén temporal

El almacén deberá contar con:

1. Equipos de extinción contra incendios, considerando el riesgo asociado a los residuos almacenados, así como contar con materiales inocuos para contener derrames (arena, bicarbonato de sodio, carbón activado, etc.).
2. Manual de contingencias.
3. Teléfonos de emergencia de ambulancias y bomberos
4. Salidas de emergencia identificadas. Los residuos peligrosos almacenados dentro de un mismo embalaje deben ser compatibles entre sí, basándose en la normatividad ambiental aplicable.
5. Los residuos deberán estar aislados de cualquier fuente de calor.
6. No se deberá usar zapatos, ropa o herramienta que produzca chispas, flama o temperatura que pueda provocar ignición.

7. Se evitará la acumulación en el piso de desperdicios impregnados de residuos, estos deben ser eliminados de inmediato o depositados en recipientes cerrados resistentes al fuego.

Los residuos recibidos en esta área, serán retenidos temporalmente, hasta ser entregados a la empresa de recolección externa para su posterior envío a tratamiento, reciclamiento y/o confinamiento correspondiente, de acuerdo a las características de cada uno de los residuos almacenados.

3.3 Aspectos generales.

El almacén temporal de residuos peligrosos, debe contar con una persona responsable que vigile y registre el ingreso y salida de los diferentes residuos. El acceso al mismo debe estar restringido. Todo recipiente que ingrese al almacén deberá estar claramente identificado con el residuo que contenga. Asimismo, los contenedores dispuestos en el interior del almacén deben estar también debidamente identificados, para evitar confusión. No deberán permanecer recipientes conteniendo residuos peligrosos, fuera del almacén. Los residuos peligrosos no deberán permanecer más de seis meses en el almacén temporal. Si por alguna razón especial, algún residuo debe permanecer más de ese tiempo, se deberá notificar por escrito a la SEMARNAT, solicitando una ampliación de plazo y explicándole las razones. El diseño y construcción del almacén debe obedecer en general a las especificaciones establecidas por el Reglamento de la Ley General para la Prevención Integral de los Residuos. Los recipientes no deberán llenarse a más del 80 % de su capacidad.

Se recomienda compactar los residuos sólidos, para que estos ocupen un menor volumen. La instalación eléctrica que se tenga en el interior del almacén deberá ser a prueba de explosión. El almacén deberá tener ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores inflamables en su interior. Puede emplearse ventilación natural.

3.4 Control de los residuos peligrosos.

Para este paso se debe contar preferentemente con una persona encargada de la vigilancia y control del almacén temporal de residuos peligrosos. Para tal efecto, se debe contar con una bitácora para el registro de los movimientos de los residuos (anexo “N.- 6”), en donde se debe registrar la siguiente información:

1. Nombre del residuo.
2. Características de peligrosidad.
3. Área o proceso donde se generó.
4. Fecha de ingreso y salida del almacén temporal.
5. Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos (deberá contarse con las aprobaciones vigentes de SEMARNAT para la disposición de dichos residuos y de la SCT para la transportación de los mismos).
6. Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora.

Para cada uno de los residuos peligrosos, se deberá especificar la forma de manejo que se le dará, considerando las siguientes opciones: Reutilización; reciclaje; co-procesamiento; tratamiento biológico, químico, físico o térmico; acopio; almacenamiento; transporte y disposición final. Se deberá anotar el nombre o razón social del prestador de servicio, indicando su número de autorización de SEMARNAT. Asimismo, se deberá dar puntual seguimiento al manifiesto de entrega-transporte-recepción. La bitácora es un documento muy importante y debe estar en el almacén temporal de residuos peligrosos, bajo el resguardo permanente del responsable técnico de su llenado. No deberá ser alterada o modificada y se deberá conservar en buen estado.

3.5 Políticas para el manejo de los residuos.

Como ya se mencionó anteriormente, no se reutilizará por la agencia distribuidora los residuos que se generen, por lo que no se llevarán a cabo acciones de valorización, sin embargo, se establecen los siguientes puntos para su mejor atención.

3.5.1 Manejo de residuos con los clientes.

Se pondrán letreros alusivos en las áreas de servicio, que servirán para fomentar una cultura entre los clientes en materia de residuos peligrosos, a fin de que esta información pueda trascender en sus hogares. Esta política será un medio de convencimiento para el cliente, para que acuda a centros de servicio comprometidos con el cuidado ambiental (**Figura 9**).

Figura 9

Ejemplo de un letrero alusivo



3.5.2 Capacitación.

La difusión de la mejora del plan de manejo de residuos se llevará a cabo de manera general y en particular a cada uno de los integrantes del área generadora de residuos (área de zinc), que fundamentalmente son las áreas de servicio, a través de pláticas de capacitación en la materia impartidas por expertos en el ramo.

La capacitación tendrá enfoque solamente en temas específicos y de mayor ayuda en el campo de trabajo. A continuación, se presentarán los temas a impartir.

- Generalidades
- Caracterización de los Residuos Peligrosos
- Riesgos para la Salud
- Opciones de Reducción de Residuos Peligrosos
- Manejo Interno de Residuos Peligrosos
- Manejo Externo de Residuos Peligrosos
- Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y de Contingencias
- Marco Normativo

3.5.3 Evaluación del desempeño ambiental y mecanismos de evaluación de mejora.

Se implementarán registros permanentes que permitan cuantificar los residuos que se generan, peligrosos y sólidos urbanos, particularizándolos por tipo de residuo, todo ello referido al número de producción o servicio realizado, con el objeto de determinar los indicadores de desempeño ambiental y la evolución que se vaya teniendo con el tiempo.

Los indicadores de desempeño deberán servir para establecer metas a corto y mediano plazos, con el objeto de ir detectando posibles desviaciones y emprender las acciones correctivas a que haya lugar, a fin de alcanzar las metas trazadas.

Con ello se detectarán áreas de oportunidad de mejora, que permitan reducir la generación de residuos por orden de servicio. En ese orden de ideas, se pretende reducir el volumen de residuos de peligrosos capacitando al personal.

3.5.4 Publicidad del plan de manejo

Por el momento, sólo la parte relativa a la introducción y al objetivo del presente Plan de Manejo tendrá el carácter de pública, para ser consultada por cualquier persona.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 Conclusión

La tesis presentada efectúa su objetivo general al realizar una propuesta para reforzar aún más la especialidad de seguridad e higiene industrial en el área de zinc perteneciente a la empresa INNOTEC, mediante una mejora en el manejo de residuos peligrosos. Los métodos que se utilizaron fueron superficiales, ya que esta empresa cuenta con información confidencial.

A lo largo de la práctica que tuvo como periodo de duración de 3 meses, se pudo evidenciar que la empresa es muy consecuente con sus propósitos y objetivos, por lo cual se encuentra entre una de las mejores organizaciones. En materia de residuos peligrosos, la empresa no ha logrado tener un buen manejo ni mucho menos minimizar considerablemente la producción de estos. Con lo expuesto en esta tesis, se pretende tener mejores prácticas ambientales y laborales.

A través de la elaboración del diagnóstico se reflejó la necesidad de proponer una mejora en el manejo de residuos peligrosos, considerando tener un bajo nivel de riesgo y un mejor ambiente de trabajo en el área antes mencionada. La inversión que la empresa pudiera realizar en cuestión a este tema de seguridad e higiene industrial, es un beneficio que se verá reflejado a corto, mediano o largo plazo que superara la calidad y productividad de sus productos como la protección de sus trabajadores. La creación de un ambiente seguro en el trabajo implica cumplir con las normas y procedimientos, sin pasar por alto ninguno de los factores que intervienen en la confirmación de la seguridad como son: en primera instancia el factor humano, las condiciones de la empresa (infraestructura y señalización), las condiciones ambientales, las acciones que conllevan riesgos, prevención de accidentes, entre otros. El seguimiento continuo mediante las inspecciones y el control de estos factores contribuyen a la formación de un ambiente laboral más seguro y confortable.

Se concluye que el beneficio de la implementación de las medidas de seguridad e higiene industrial, es mayor al costo que representan los riesgos laborales.

4.2 Resultados

Todas las herramientas de apoyo que se pudieron utilizar sirvieron tanto para darle buena presentación como también una buena eficacia a nuestra propuesta. Las modificaciones que se le hicieran a nuestra mejora de manejo de residuos peligrosos serán por alguna modificación del área.

Las carencias de esta área se fueron descubriendo poco a poco, ya que se realizó un breve diagnóstico de la situación de la que estaba pasando en dicho lugar, los empleados de esta área nos brindaron poca información por consecuencia de las cargas de trabajo que tienen en su área. Las pocas personas que nos brindaron un poco de su tiempo nos plantearon diferentes puntos de vista, la mayoría de estas coincidían en gran medida, pero en otras el comentario era que no habían tenido ningún problema, y esto era porque sus actividades u operaciones no habían sufrido algún cambio.

Tomando en cuenta que esto solo es una propuesta y no se ha llevado a cabo en campo, se especula que una vez autorizado esta propuesta de mejora de manejo de residuos peligrosos se tendrá una depreciación en cuestión accidentes cuando se entre en contacto con estos. Procurando así tener una mayor producción de calidad teniendo siempre presente la salud de los empleados y un ambiente limpio. Una vez llevado a cabo todo esto los resultados se podrán visualizar a corto, mediano o largo plazo.

Con el objetivo planteado, se pretende disminuir el número de accidentes. Tomando en consideración las conversaciones tan puntuales que en su momento se tuvo con el líder de celda o área. Nos mencionó que el año que pasamos hubo un total de 47 accidentes, teniendo en promedio 4 accidente por mes. La propuesta de nuestro proyecto tiene la visión de tener 20 accidentes máximos por año. Esto significa que se podría presentar 2 accidentes cada mes. Si aplicamos las fórmulas de indicadores de accidentalidad con datos que se tienen, se mostrara algunos

beneficios que se tendrían al autorizar esta propuesta en comparación al año pasado.

INDICE DE FRECUENCIA (I.F):

Este índice representa el número de accidentes ocurridos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F = (\text{número de accidentes por año} / \text{número de horas trabajadas}) * 10^6$$

Tomando en cuenta los datos del año pasado se obtiene:

- Número de accidentes por año: 47

El número de horas trabajadas se obtiene teniendo en cuenta que son 100 horas por semana estas multiplicadas por las 52 semanas que tiene un año teniendo como resultado 5200 horas restándole los tiempos perdidos por enfermedades, permisos, vacaciones, etc. Teniendo en cuenta la cantidad de empleados y los días de incapacidad por los accidentes y todo lo demás, a la cantidad de 5200 horas se le restara la cantidad de 1950 horas tiendo como resultado 3250 horas trabajadas.

Aplicando la formula tendríamos el siguiente resultado.

$$I.F = (47 / 3250) * 10 ^ 6 = 14461$$

Esto nos quiere decir que por cada millón de horas trabajadas se van a presentar u ocurrir 14461 accidentes en el área.

PROPUESTA

Con la propuesta que se presenta se especula tener un mejor resultado vayamos con la aplicación de esta fórmula.

$$I.F = (\text{número de accidentes por año} / \text{número de horas trabajadas}) * 10^6$$

Tomando en consideración que se dice que tendrá un promedio de 3 accidentes por año se planteara de la siguiente manera la formula.

- Número de accidentes por año: 20

Teniendo en cuenta los datos del pasado problema, se tomará las mismas horas que se trabajarían si no se tuviera ningún percance. Una vez aclarando esto el número de horas sin reducción de tiempos perdidos por enfermedades, permisos, vacaciones, etc. será de 5200 horas. El total de horas que se deducirán sería de 1950 horas teniendo en cuenta las diversas adversidades. Como resultado tendríamos un total de 3250 horas de trabajo. Llevando a cabo la formula tendríamos como resultado los siguiente:

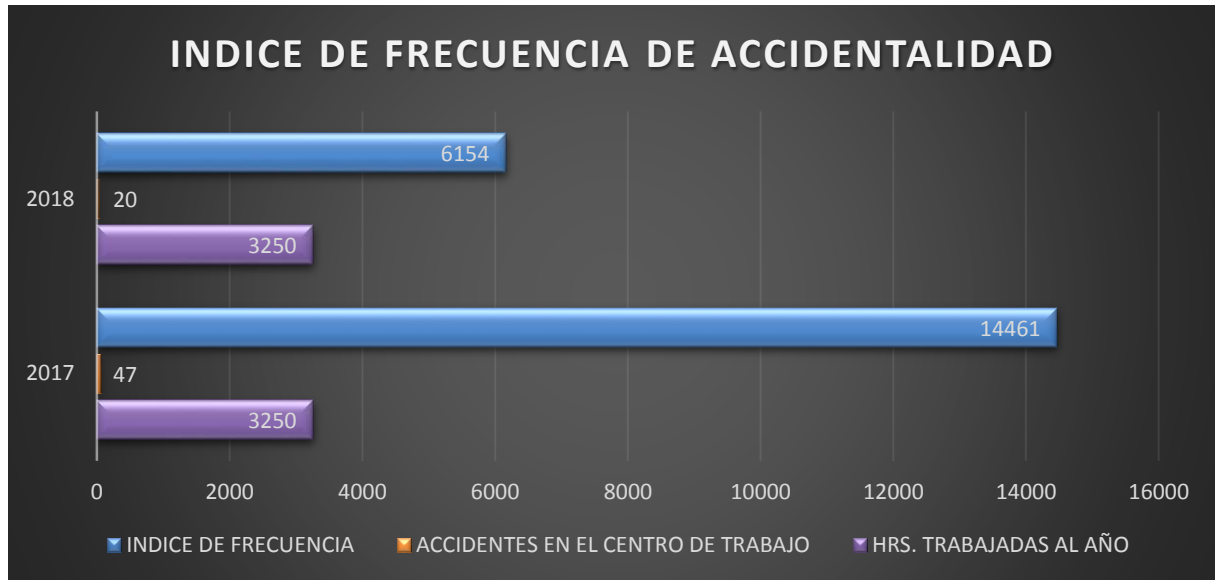
$$I.F = (20 / 3250) * 10 ^ 6 = 6154$$

Esto nos quiere decir que por cada millón de horas trabajadas se podrían presentar 6154 accidentes en el área.

Visualizando y analizando estos resultados se deja notar que en cuestión accidentes se tendría una gran disminución en comparación al año anterior. Solo cabe mencionar que la aplicación de esta propuesta tendría un buen impacto en esta empresa.

Para que sea más notorio los resultados a obtener se mostrara una gráfica donde se ilustrara los datos obtenidos.

AÑO	TRABAJADORES	HRS. TRABAJADAS AL AÑO	ACCIDENTES EN EL CENTRO DE TRABAJO	ACCIDENTES "IN ITINERE"	INDICE DE FRECUENCIA
2017	22	3250	47	5	14461
2018	22	3250	20	3	6154



Con lo mostrado en la gráfica refuerza lo mencionado anteriormente, donde se dice que la propuesta mejorara tanto el nivel en reducción de accidentes al igual que se tendrá un mejoramiento en el manejo de residuos peligrosos que en último de los casos es lo que pretendemos que suceda.

4.3 Trabajos Futuros

El seguimiento de este proyecto se daría solamente si las personas que se encuentran liderando esta empresa dieran la autorización de aplicar dicho trabajo. Porque son trabajos que llevan tiempo y dedicación. Solo esa sería la razón de seguir con la segunda fase de este proyecto

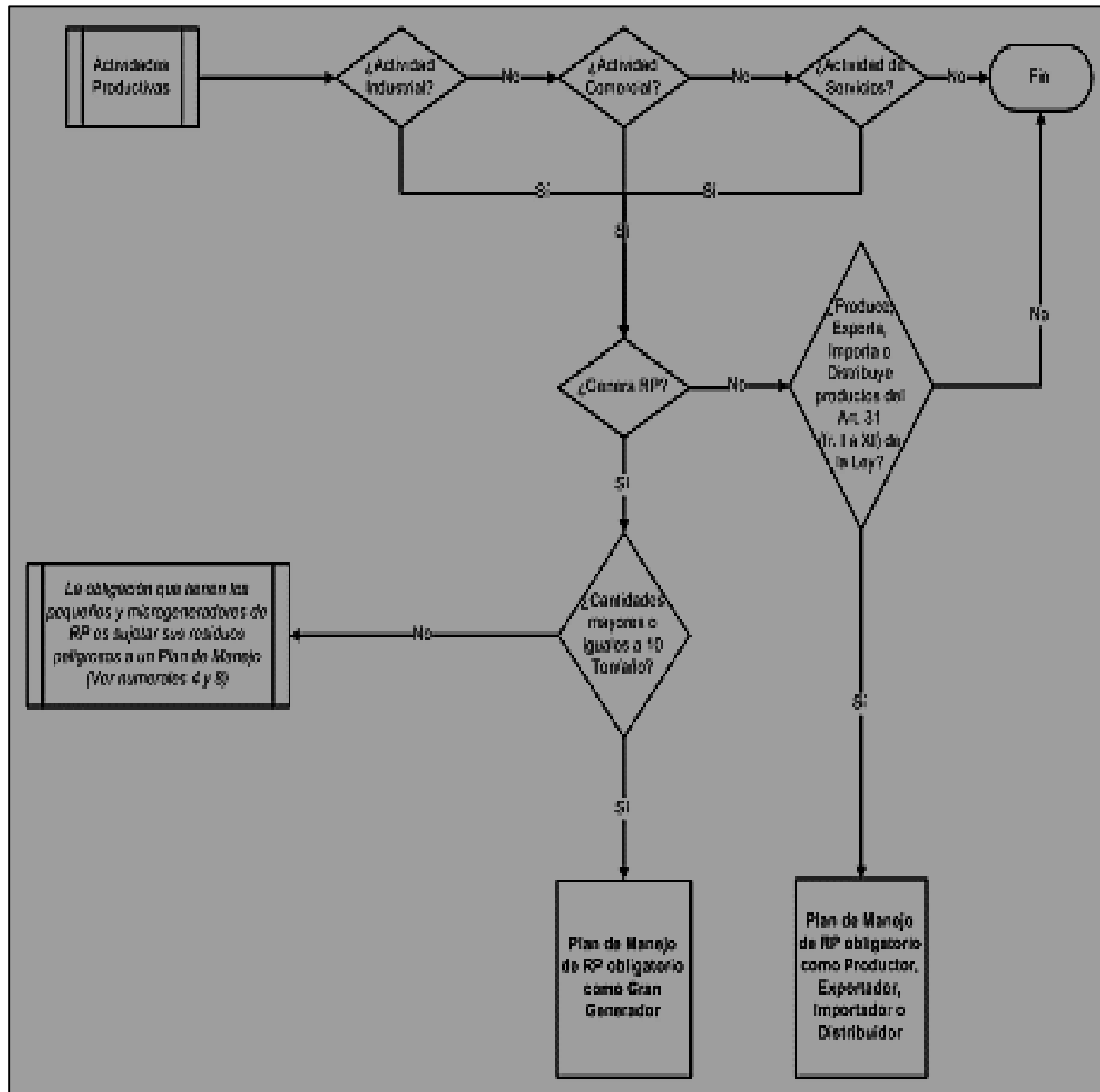
4.4 Recomendaciones

1. La empresa debe de tener un responsable de riesgos que garantice al trabajador a laborar en condiciones de seguridad en su área de trabajo.
2. La empresa debe elaborar e implementar procedimientos de control en todos los procesos de la producción, en base a la normativa legal vigente de nuestro país.
3. Debe realizar las mediciones de los riesgos de las áreas o puestos de trabajo, para determinar el control y la administración de los riesgos laborales.
4. Se debe capacitar y entrenar a todos sus trabajadores en seguridad e higiene industrial.

ANEXOS

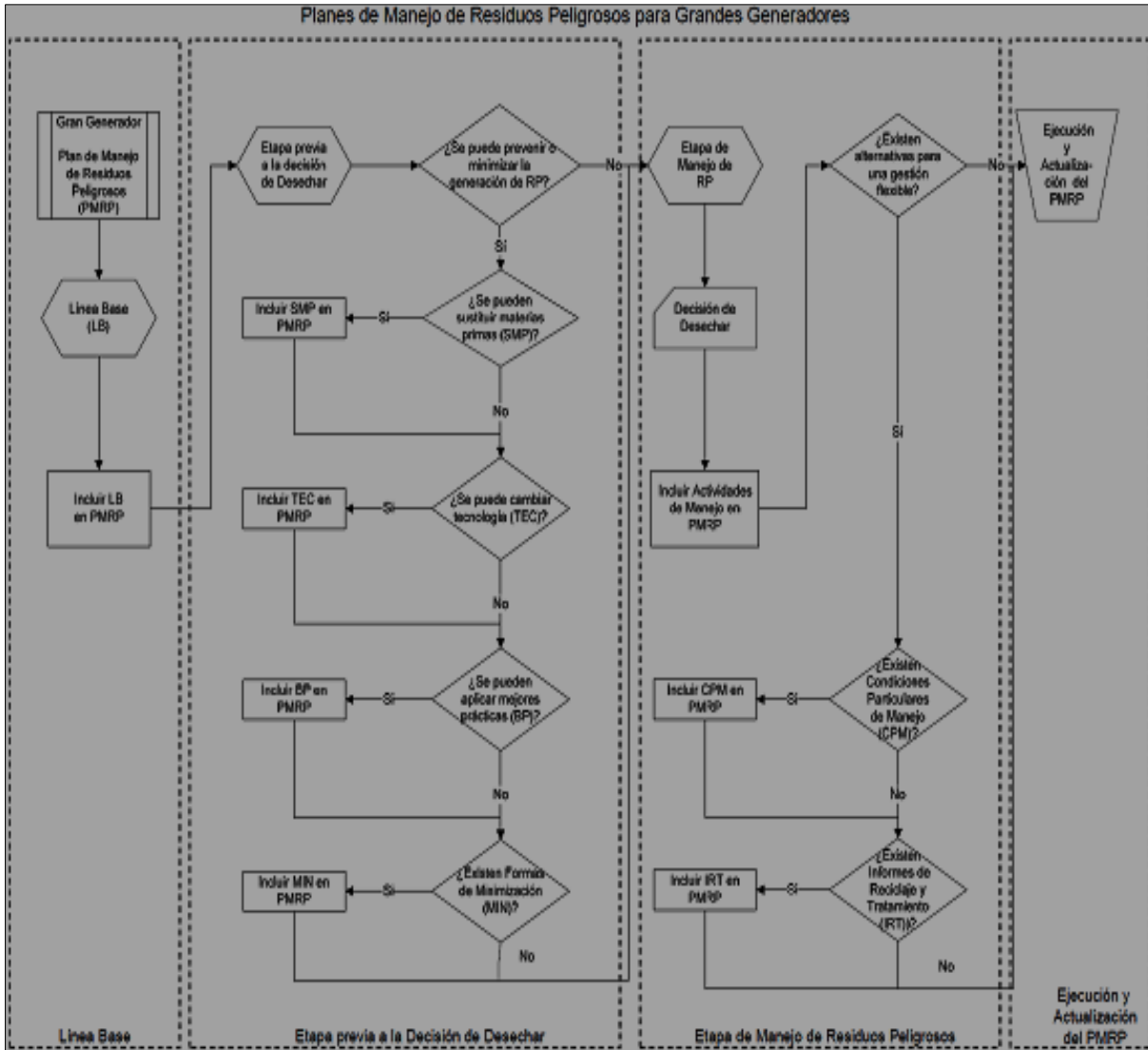
Anexo N.-1

Procedimiento para determinar los sujetos obligados a la formulación de planes de manejo



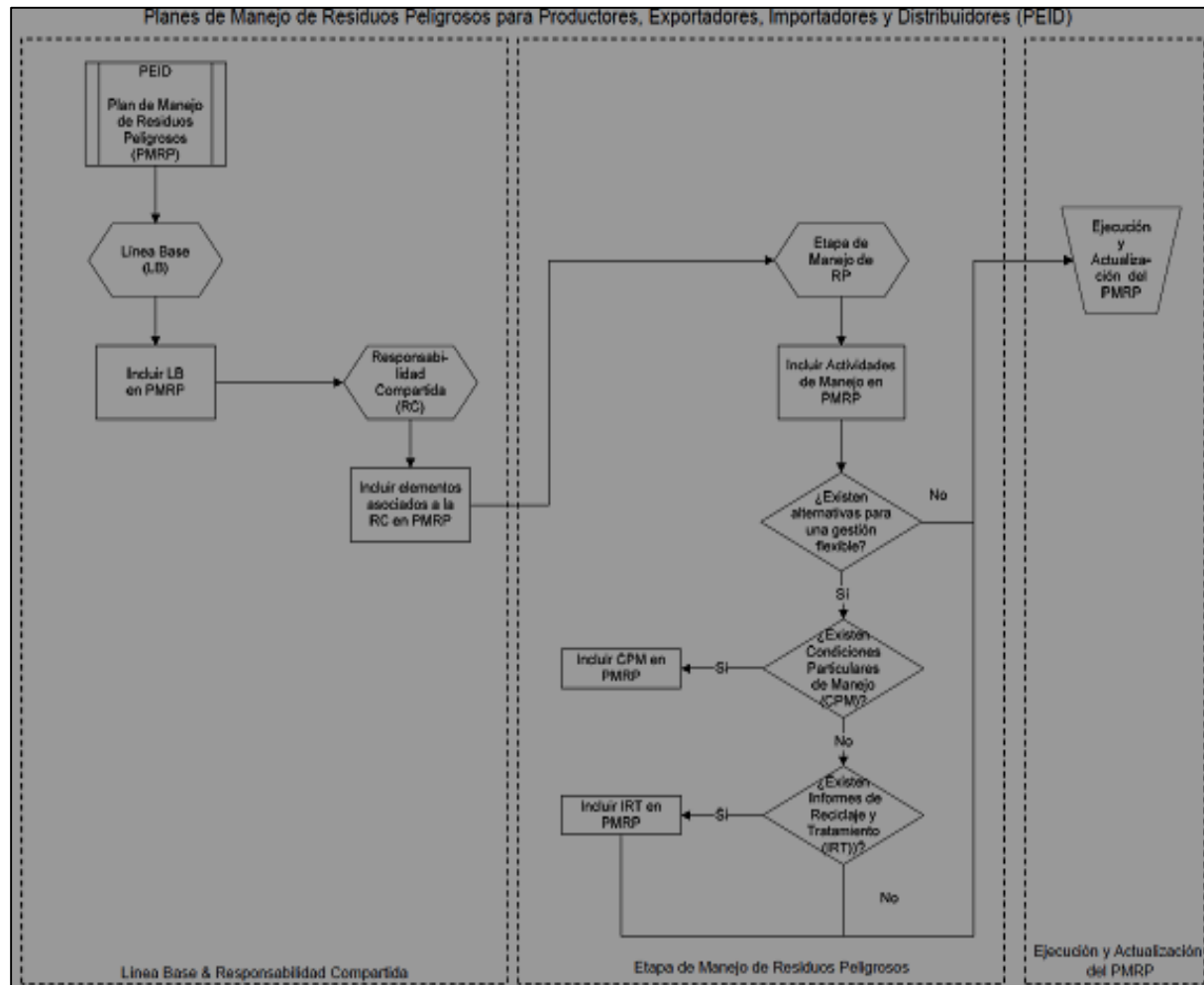
Anexo N.-2

Diagrama para formular planes de manejo de grandes generadores



Anexo N.-3

Diagrama para formular planes de manejo de productores, exportadores, importadores y distribuidores de productos que al ser desechados se convierten en residuos peligrosos.



Anexo N.- 4

Formato para el inventario de residuos peligrosos

Fecha	Numeración Interna del Residuo Peligroso Generado	Denominación interna del Residuo Peligroso	Estado del Residuo Peligroso Generado			Cantidad Generada (kg)	Características de Peligrosidad												
			Sólido	Líquido	Semi-sólido		TA	TC	TE	R	I	C							
Total Mensual											Σ								

TA: Toxicidad Aguda TC: Toxicidad Crónica TE: Toxicidad Extrínseca R: Reactividad I: Inflamabilidad C: Corrosividad


Anexo N.- 5

Hoja de datos de seguridad

<p>1. ENCABEZAMIENTO NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: TELÉFONOS DE EMERGENCIA: PROVEEDOR/FABRICANTE/COMERCIALIZADOR/GENERADOR: BOMBEROS: CARABINEROS: AMBULANCIA:</p> <p>2. DATOS RELATIVOS AL RIESGO NÚMERO UN: CLASE O DIVISIÓN DE RIESGO PRIMARIO: CLASE O DIVISIÓN DE RIESGO SECUNDARIO:</p> <p>3. NOMBRE DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PRINCIPAL CONTENIDA EN EL RESIDUO PELIGROSO NOMBRE QUÍMICO:</p> <p>4. DESCRIPCIÓN GENERAL ESTADO FÍSICO: COLOR: APARIENCIA:</p> <p>5. NATURALEZA DEL RIESGO a) RIESGOS MÁS IMPORTANTES DE LA SUSTANCIA Y SUS EFECTOS: b) ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD: c) INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA:</p> <p>6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PROTECCIÓN RESPIRATORIA: PROTECCIÓN DE LAS MANOS: PROTECCIÓN DE LA VISTA: PROTECCIÓN DE LA PIEL Y DEL CUERPO:</p> <p>7. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE: a) INHALACIÓN: b) CONTACTO CON LA PIEL: c) CONTACTO CON LOS OJOS: d) INGESTIÓN:</p> <p>8. MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO AGENTES DE EXTINCIÓN: AGENTES DE EXTINCIÓN CONTRAINDICADOS: a) MEDIDAS ESPECIALES PARA EL COMBATE DEL FUEGO: b) EQUIPOS ESPECIALES PARA EL COMBATE DEL FUEGO:</p> <p>9. MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS A) PERÍMETROS DE SEGURIDAD RECOMENDADOS: B) PRECAUCIONES PARA EL MEDIO AMBIENTE: C) MÉTODOS DE LIMPIEZA: D) EQUIPAMIENTO MÍNIMO DEL TRANSPORTISTA</p> <p>10. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</p>

Anexo N.- 7

Etiqueta de registro de características de las sustancias y sus riesgos de acuerdo a la norma NOM-003- SCT/2008

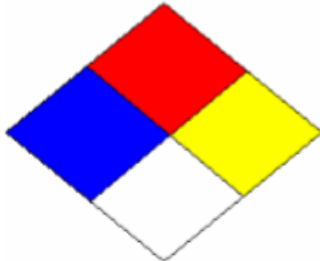


IDENTIFICACIÓN DE RESIDUO PELIGROSO

ÁREA GENERADORA: _____


NOMBRE: _____ **FECHA:** _____


C	R	E	T	I




**EQUIPO DE PROTECCIÓN
PERSONAL REQUERIDO:**

MARCAR CON X LAS OPCIONES Y COLOCAR LOS NÚMEROS
AL ROMBO DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS.


 ()


 ()


 ()

BIBLIOGRAFÍA

Alejandro, M. T. (14 de Marzo de 2013). *Diagnostico de Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4494/1/TESIS%20ANGELITA%20ROMERO%20PDF.pdf>

Asociación Mexicana de Control de los Residuos Solidos y Peligrosos, A. (12 de Agosto de 2011). *PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011*. Obtenido de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2621.pdf>

Galbarro, H. R. (26 de Abril de 2017). *ingemecanica* . Obtenido de <http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn104.html>

Gonzalez, N. A. (4 de Mayo de 2009). *Diseño del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud*. Obtenido de <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/Tesis221.pdf>

Kayser, B. (7 de Agosto de 2011). *Higiene y Seguridad Industrial*. Obtenido de <https://www.aiu.edu/publications/student/spanish/180-207/Higiene-y-seguridad-Industrial.html#t36>

Naturales, S. d. (12 de Diciembre de 2012). *SEMARNAT* . Obtenido de <http://www.semarnat.mx/leyes-y-normas/noms>

Quintero, D. S. (29 de Junio de 2007). *Plan de Gestion Integral de Residuos Peligrosos y Programa de Educación Ambiental* . Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/803/62844G984pg.pdf;jsessionid=0397CC92124A7FC7A8387B20C0D9B8F4?sequence=1>

Residuos, L. G. (31 de Octubre de 2014). *Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Obtenido de http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1162/1/reglamento_de_la_ley_general_para_la_preencion_y_gestion_integral_de_los_residuos.pdf

Social, S. d. (3 de Noviembre de 2011). *Secretaría del Trabajo y Prevención Social*. Obtenido de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas.html>

Terrestre, C. C. (7 de Marzo de 1994). *NOM-002-SCT2-1994*. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4675979&fecha=07/03/1994

Transportes, S. d. (15 de Agosto de 2008). *NOM-003-SCT/2008*. Obtenido de http://www.sct.gob.mx/fileadmin/_migrated/content_uploads/48_NOM-003-SCT-2008.pdf