



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE
INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS**

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

***“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD E HIGIENE
APLICANDO LA METODOLOGÍA PASST”***

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PRESENTA:
ERIKA IVONNE SARMIENTO DOMÍNGUEZ**

DIRECTOR: DR. PABLO LUCIANO VARELA CORONEL



México DF, 2011.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-14

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D. F. siendo las 12:00 horas del día 23 del mes de JUNIO del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de U P I I C S A para examinar la tesis titulada:

"PROPUESTA DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD E HIGIENE APLICANDO LA METODOLOGÍA PASST"

Presentada por el alumno:

SARMIENTO
Apellido paterno

DOMÍNGUEZ
Apellido materno

ERIKA IVONNE
Nombre(s)

Con registro:

B	0	9	1	2	9	5
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director de tesis

DR. LUCIANO PABLO VARELA CORONEL

M. en C. MARÍA GUADALUPE OBREGÓN SÁNCHEZ

M. en C. MANUEL JESÚS GUERRERO BRICEÑO

M. EN C. RAÚL JUNIOR SANDOVAL GÓMEZ

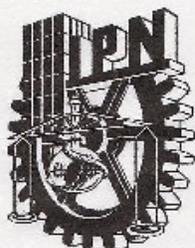
M. en C. ISIDRO MARCO ANTONIO CRISTÓBAL VÁZQUEZ

LA PRESIDENTA DEL COLEGIO

DRA. MARÍA ELENA TAVERA CORTÉS

API/ingpos*

U. P. I. I. C. S. A.
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de México, D.F. el día 26 de Julio del año 2011, la que suscribe, **Erika Ivonne Sarmiento Domínguez**, alumna del Programa de Maestría en Ingeniería Industrial, con número de registro B091295, adscrita a la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la UPIICSA- IPN, manifiesta que es autora intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del *Dr. Luciano Pablo Varela Coronel* y cede los derechos del trabajo titulado **"PROPUESTA DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD E HIGIENE APLICANDO LA METODOLOGÍA PASST"**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso de la autora y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: dise8085@gmail.com Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Erika Ivonne Sarmiento Domínguez

Nombre



Índice de contenido

Resumen	1
Abstract	2
Introducción	3
Capítulo 1: Generalidades y metodologías de la seguridad e higiene existentes	1
1.1 Antecedentes históricos de la seguridad e higiene industrial.....	2
1.2 Importancia de la seguridad e higiene industrial.....	4
1.3 Objetivos específicos de la seguridad e higiene industrial.....	6
1.4 Aclaraciones conceptuales.....	7
1.5 Metodologías para la elaboración de los sistemas de seguridad e higiene.....	14
1.5.1 Metodología SHEQ de Mark D. Hansen.....	14
1.5.2 Diseño, desarrollo, y despliegue de un sistema universal rápido de seguridad y de la salud para la construcción (RUSH).....	16
1.5.3 Sistema de contramedidas para mejorar la salud, seguridad y productividad en la construcción mecánica y eléctrica.....	18
1.5.4 Metodología PASST.....	21
1.6 Evaluación de Metodologías.....	23
Capítulo 2: Legislación de la seguridad industrial en México y PASST	26
2.1 Antecedentes.....	28
2.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	28
2.3 Ley Federal de Trabajo.....	29
2.4 Ley General de Salud.....	29
2.5 Ley del Seguro Social.....	30
2.6 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	30
2.7 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMAT).....	31
2.7.1. Normatividad vigente de las obligaciones y responsabilidades de los patrones.....	31
2.7.1.2 Incumplimiento de las obligaciones.....	31
2.7.2 Normatividad vigente de las obligaciones y responsabilidades de los trabajadores.....	32
2.7.3 Responsabilidades de los delegados de prevención.....	32



2.7.4 Responsabilidades del comité de seguridad y salud.....	33
2.8 Normas Oficiales Mexicanas (NOM- STPS).....	33
2.9 Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST)	38
2.9.1 Orígenes del PASST.....	38
2.9.2 Objetivo general del programa PASST.	39
2.9.3 Alcances y limitaciones del programa.....	39
2.10 Casos de éxitos del PASST.....	39
Capítulo 3: Descripción de la empresa.....	43
3.1 Situación actual en México.....	43
3.2 Situación actual en el estado de Hidalgo.....	44
3.3 Semblanza de la región del estudio.....	46
3.4 Descripción general de la empresa en estudio.....	47
3.4.1 Misión y visión de la empresa.....	48
3.4.2 Políticas de seguridad e higiene de la empresa.....	48
3.4.3 Distribución de las instalaciones de la empresa en estudio.....	49
3.4.4 Descripción del proceso en general.....	51
3.4.5 Diagrama de flujo de las actividades.....	53
3. 5 Cultura laboral de la empresa.....	54
3.6 Diagnóstico de la empresa con base a PASST.....	58
Capítulo 4: Propuesta del sistema de seguridad e higiene.....	61
4.1 Descripción del sistema de seguridad e higiene propuesto.....	63
4.1.1 Factores que intervienen en el funcionamiento del sistema de seguridad e higiene propuesto.....	64
4.2 Sistema de seguridad e higiene propuesto.....	65
4.2.1 Descripción de los subsistemas.....	66
4.3 Alcances del sistema.....	79
4.4 Propósito del sistema.....	79
4.5 Propuesta del equipo de protección personal para la empresa metalmecánica.....	79
4.5.1 Reglamento para el equipo de protección personal (EPP).....	79
4.5.2 Análisis de riesgos en la maquinaria y equipo.....	80
4.5.3 Elección del equipo de protección personal (EPP) para la empresa.....	81
4.6 Análisis del medio ambiente laboral y propuesta de mejoras	81
4.6.1 Análisis de los residuos generados al cortar.....	81



4.6.2 Análisis de los residuos generados al soldar.....	82
4.6.3 Propuesta para disminuir los contaminantes encontrados.....	84
Conclusiones.....	93
ANEXO.....	94
ANEXO 1. Ejemplo del cuestionario de la metodología PASST aplicado para el diagnóstico de RIVSA.....	95
ANEXO 2. Cuestionario aplicado a los trabajadores para conocer su cultura laboral.....	105
ANEXO 3. Formatos del análisis de los riesgos en la maquinaria.....	106
ANEXO 4. Formato de verificación de recorrido por la comisión de seguridad e higiene.....	114
Referencias.....	117



Resumen

La importancia de la seguridad e higiene en el México actual, ha dado un giro de 180° en la mayoría de las empresas grandes, que día a día se preocupan de la importancia de guardar y cuidar la salud de sus trabajadores. Sin embargo, para las micros, pequeñas y medianas empresas, la seguridad e higiene les ha causado serios problemas, ya que han trabajado de forma clandestina ante la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), que es el organismo que se encarga de regular y vigilar que las empresas estén trabajando bajo las normas obligatorias correspondientes al giro laboral.

Es por eso, que el tema principal que aborda esta investigación enfocada a la seguridad e higiene laboral, se concentra en la elaboración de un sistema que ayude a controlar los puntos exigidos por la STPS en base a un programa de regularización que entró en vigor en el año 2002, llamado PASST (Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo), ofreciendo a las empresas como incentivo principal no auditarlas en 5 años mas de 5 veces, siempre y cuando cumplan con todos los requerimientos exigidos dentro de dicho programa.

El desarrollo del sistema de seguridad e higiene propuesto, se basa en todos los puntos que integran la evaluación del PASST, de una forma sencilla y clara, con el fin de lograr que el sistema sea flexible y de fácil aplicación.



Abstract

The importance of safety and health in contemporary Mexico, has turned 180 degrees in most large companies, which worry every day about the importance of saving and health care workers. However, for micro, small and medium enterprises, health and safety have been causing serious problems, as they worked in secret with the Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), which is the body that regulates and ensure that companies are working under the mandatory standards for the work shift.

That is why, the main subject of this research focused on occupational safety and health, focuses on developing a system that helps control points required by the STPS based on a regularization program that took effect in 2002, called PASST (Self-Management Program in Health and Safety at Work), offering companies do not audit them as the primary incentive in 5 years more than 5 times as long as they meet all the requirements demanded by this program.

The development of health and safety system proposed is based on all the items on the evaluation of the passt, in a simple and clear, to ensure that the system is flexible and easy to apply.



Introducción

En el año del 2007 la organización de tecnología en salud laboral publicó un artículo que hablaba de los riesgos laborales más comunes dentro de la industria metalmecánica, donde destacaban: el ruido, las radiaciones no ionizantes, el material particulado y los riesgos mecánicos. Los daños a la salud que generan estos factores en el trabajador por mencionar algunos son: lesiones auditivas irreversibles, hipoacusia, lesiones de cornea, cataratas, conjuntivitis, quemaduras en la piel, neumocosis, rinitis y afección pulmonar. En accidentes se mencionan algunos como: cortes, amputaciones y atrapamientos.

Para el año del 2008 la Organización Internacional del Trabajo (OIT) dio a conocer las cifras de accidentes laborales registrados ocurridos en México, se registraron 1300 muertes; 388,000 accidentes que incluían accidentes laborales, de trayecto y enfermedades profesionales; y por último se otorgaron 7'500,000 incapacidades (El Universal, 2008).

En México, existe la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que se encarga de regular de manera normativa a todas las empresas para que trabajen de forma correcta y brinden a los trabajadores ambientes de trabajo seguros. En el año 2009 la Empresa Metalmecánica RIVSA, S.A. de C.V., se inscribió a un programa llamado PASST, al realizar su diagnóstico preeliminar se mostró cada una de las deficiencias que existen dentro de la organización que deben de ser mejoradas conforme a la importancia de sus necesidades.

La actividad nula en la empresa, es el punto de los organismos, donde obtuvo la calificación de cero, este punto abarca las comisiones de seguridad e higiene y el funcionamiento de las verificaciones de los incidentes, los accidentes, las enfermedades de trabajo y la evaluación de las áreas con mayores condiciones de riesgo.

El elemento que le sigue fue el de las condiciones del ambiente del trabajo, este punto se considera importante debido al grado de exposición a los agentes físicos, químicos y biológicos a los que se encuentran los trabajadores, que pueden ocasionarles enfermedades o accidentes.

Los siguientes puntos se encuentran en su mayoría en rangos aceptables, sin embargo, pueden ser mejorados si se actualizan formatos y se realizan las acciones pertinentes. Tales como: delimitación del área de trabajo; realizar las pruebas de los recipientes sujetos a presión; asignar el equipo de protección personal adecuado a la actividad, elaborar los manuales de mantenimiento preventivo y correctivo, manejar formatos de check list para cada máquina, herramienta y montacargas; etc.

Por otra parte, uno de los puntos en los que la empresa cumplió satisfactoriamente fue en el de orden, la limpieza y los servicios. Este punto, si se mejora, se podrá ayudar a generar en los trabajadores una motivación por cooperar en mejorar su ambiente laboral y cambiar su forma de pensar en base a la seguridad e higiene industrial.



Por último y de forma específica; el problema de la empresa RIVSA, es que no cumple con los requerimientos normativos requeridos por la STPS, y necesita ajustarse a cada uno de los puntos exigidos para poder seguir laborando de forma legal y evitar ser clausurada o multada consecuentemente.

Objetivo principal de la investigación

El objetivo principal de la investigación es diseñar un sistema de seguridad e higiene industrial que cumpla con los requerimientos del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST).

Objetivos particulares

- Proponer el equipo de protección personal.
- Proponer alternativas para mejorar el medio ambiente laboral de la empresa.

Metodología utilizada

Para poder realizar esta investigación, después de ya conocer y documentar el problema actual del país en cuestión de Seguridad e Higiene; se enfrentó quizá al más grande obstáculo que fue encontrar el lugar de estudio. Después de tocar puertas por distintas empresas y no obtener el resultado deseado, se buscó apoyo a instituciones gubernamentales como: la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y el Instituto Mexicano del Seguro Social del Estado de Hidalgo debido a la fuerte conexión que tienen con las empresas.

Antes de mencionar la metodología es necesario agradecer el apoyo que brindaron a esta investigación las instituciones antes mencionadas; en cuanto al interés que mostraron, por la información precisa que brindaron y por facilitar la entrada a la empresa RIVSA.

Por otro lado, el desarrollo de esta metodología se realizó con base a la metodología PASST, debido a que es el único programa que aplica al 100% los requerimientos normativos que deben de cumplir las empresas de todos los giros comerciales a nivel nacional.

Para dar cumplimiento a l objetivo establecido, se llevó a cabo la siguiente metodología:



Pasos	Nombre	Descripción
1	Documentar el tema de investigación	Realizar una investigación detallada de la situación actual de los riesgos y enfermedades de trabajo en el país. Realizar un protocolo de investigación.
2	Apoyo para encontrar el lugar donde se realizó la investigación	Ponerse en contacto con instituciones gubernamentales que tengan acceso a información y visitas a las plantas. Confirmar entrevistas con los encargados de las plantas Firmar cartas de confidencialidad y de convenios escolares, con el fin de garantizar e informar los resultados de la investigación al encargado del proyecto.
3	Análisis preliminar	Realizar un recorrido a la planta. Identificar el número de áreas productivas. Analizar el flujo del proceso. Determinar el proceso que mayor impacto tiene en cuestión de la generación de residuos. Análizar los riesgos de equipo y maquinaria Análizar los riesgos laborales Análizar el medio ambiente laboral
4	Diagnóstico de la empresa	Aplicar un cuestionario formulado por la STPS en base al PASST en el apartado llamado "Condiciones del medio ambiente del trabajo". Verificar que los puntos a evaluar apliquen para la empresa. Llenar el cuestionario en base a la observación y evidencia física. Elaborar resultados finales
5	Evaluación de Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	Identificar los puntos del cuestionario aplicado a la empresa que no se cumplieron. En listar las NOMs que le aplican a la empresa. Investigar los requerimientos normativos que son necesarios para cumplir con las NOMs.
6	Identificar los riesgos y residuos generados por los procesos a los que están expuestos los trabajadores con mayor impacto.	Realizar la identificación de los residuos por operación y por máquina o herramienta. Identificar los riesgos de trabajo. Identificar el riesgo de los equipos y la maquinaria Dar recorridos por la planta para señalar los riesgos de trabajo por condiciones físicas.
7	Propuesta del Sistema de Seguridad e Higiene	Considerar los apartados que se aplicarán del cuestionario del PASST para el diagnóstico. Enlistar y analizar requerimientos de cada apartado. Identificar normatividad puntual de cada uno de los requerimientos. Describir necesidades para solucionar el problema. Realizar formatos que ayuden a controlar el sistema propuesto que sea apegado a normatividad. Proponer dentro del sistema diagramas que faciliten la aplicación de la propuesta de forma fácil y entendible. Lograr que el sistema sea flexible y se adapte a las necesidades de la empresa.
8	Propuesta para el Equipo de Protección Personal (EPP)	Se propone el EPP con base a la Norma 017 de la STPS, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de los riesgos de maquinaria y equipo.



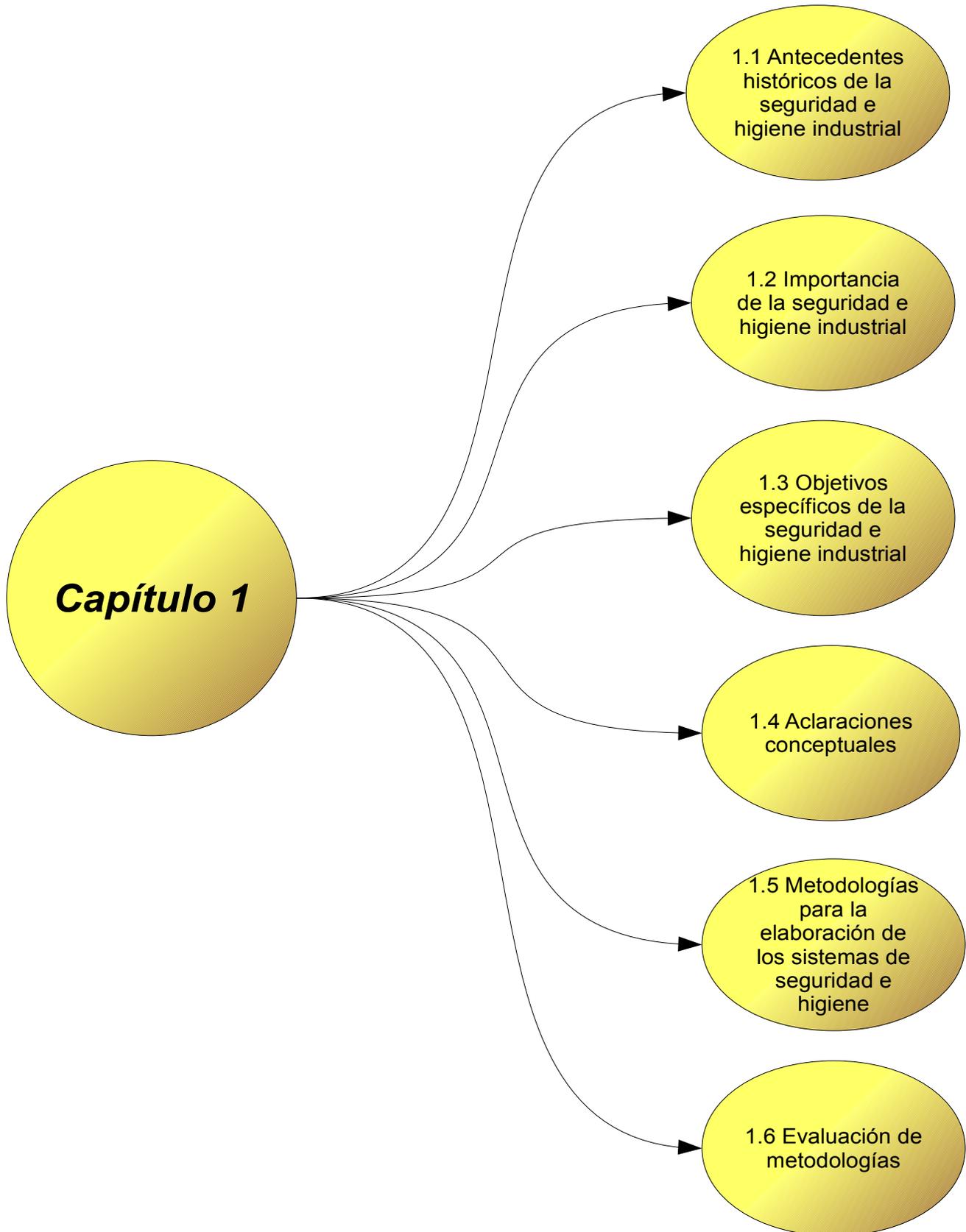
Pasos	Nombre	Descripción
9	Propuesta para la disminución de los agentes contaminantes de los procesos	Se proponen actividades alternas para disminuir los residuos contaminantes de las operaciones con mayor índice.
10	Elaboración de conclusiones	Se analiza la investigación realizada y se llega a una conclusión, y se dan recomendaciones.

Tabla 1: Metodología usada para la realización de la investigación

Para lograr cumplir con los objetivos planteados en esta investigación, el desarrollo de la estructura general es la siguiente: en el capítulo 1, se presentan las generalidades de la Seguridad Industrial, como son: los antecedentes; la importancia y objetivos específicos; y las aclaraciones conceptuales; y de algunos sistemas de seguridad e higiene antes desarrollados por diferentes autores. Dentro del capítulo 2, se describe la legislación de la seguridad e higiene en México, sus antecedentes y la normatividad con las que deben trabajar las empresas, así como también, las obligaciones de los patrones y los trabajadores y las generalidades del PASST.

En el capítulo 3, se da una semblanza de la región de estudio, la empresa en general desde su estructura organizacional hasta su cultura laboral y el diagnóstico obtenido con base a la evaluación del PASST. El capítulo 4, expone el modelo del sistema y propuestas para el equipo de protección personal para los trabajadores y sugerencias para mejorar el medio ambiente laboral.

Por último, se presentan las conclusiones de la investigación, el anexo de formatos y las referencias bibliográficas.





Capítulo 1: Generalidades y metodologías de la seguridad e higiene existentes

Este capítulo habla de las definiciones principales del tema a investigar, y por otra parte, se analizarán las diferentes metodologías incluida la del PASST, que servirán de base para diseñar el sistema de seguridad e higiene que es el objetivo principal de esta investigación.

La seguridad e higiene en el trabajo son aspectos que deben tomarse en cuenta en el desarrollo de la vida laboral en la empresa. Su regulación y aplicación por todos los estamentos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

Aunque su conocimiento en profundidad sea necesario para los trabajadores, cobra un especial interés en los mandos responsables de las empresas ya que de ellos se exige lograr la máxima productividad sin que ello ponga en peligro vidas humanas o pérdidas en materiales y equipos.

Una buena prevención de los riesgos profesionales, se basa en el conocimiento de las causas que lo motivan y en las posibilidades que hay al alcance para prevenir o combatir los problemas, si se aplica adecuadamente es probable que se evitarán consecuencias negativas para el perfecto desarrollo de la vida laboral.

En la actualidad para llevar a cabo un buen control total de los riesgos de trabajo para las empresas, implica realizar inversiones económicas que de llevarse a cabo, en muchas ocasiones se pondría en peligro la viabilidad económica de dichas razones sociales.

De acuerdo con los principios de seguridad las empresas deben instalarse cumpliendo con la normatividad mexicana (NOM-001-STPS-1999), con la finalidad de prevenir riesgos de trabajo y adoptar los mecanismos necesarios de seguridad, e incluso modificar si así debiera proceder, visto así, la prevención de accidentes pasa por tres fases:

Prevenir la fuente: prevenir el riesgo de trabajo desde la fuente propia de la generación.

Prevenir el medio: prevenir al trabajador de los riesgos de trabajo presentes en su entorno laboral.

Proteger al trabajador: su refiere al uso adecuado de equipo de protección personal con base a los riesgos de trabajo existentes en su ambiente laboral.

Un accidente se puede definir como un acontecimiento no deseado que puede resultar en un daño a las personas, a los bienes o a los procesos productivos.



Los accidentes son consecuencias del contacto con alguna sustancia o una fuente de energía, ya sea química, térmica, acústica, mecánica, eléctrica, etc., por encima de la capacidad límite del cuerpo humano o de las estructuras.

Considerando el punto de vista humano, el contacto le puede ocasionar un corte, una quemadura, una abrasión, una fractura, etc., o la alteración o interferencia de alguna función normal del cuerpo. Si se trata de la propiedad, puede ocasionar incendio, destrucción, deformación, pérdida de bienes materiales, etc.

En el trabajo diario, las actividades por más sencillas que parezcan, pueden ocasionar daños a los trabajadores por no considerar las más mínimas medidas de seguridad, entre estas se encuentra la operación de la máquina y equipo, o en el medio ambiente donde desarrolla sus actividades, por lo que es importante que el operador conozca los procedimientos de operación, desarrollando capacidades y habilidades que les faciliten afrontar estas condiciones sin deterioro a su persona.

La ocurrencia de un accidente es controlable y se puede prever, siempre y cuándo se establezcan las buenas prácticas de producción y de seguridad e higiene en el centro de trabajo.

Es importante señalar que para que el trabajador conozca todos los riesgos a los que puede estar expuesto, deberá conocer cuáles son y donde se pueden presentar, para que de esta forma se puedan prevenir desde su origen, para ello es indispensable contar con los medios de seguridad que comprenden entre otros, protección de maquinaria e instalaciones, ventilación adecuada, procedimientos de trabajo seguros, etc., como prioridad absoluta antes de pensar en proteger al trabajador. Sin embargo, en muchas ocasiones es difícil garantizar que con la sola aplicación de los medios de protección se brinda un ambiente seguro de trabajo.

Así mismo, cuándo se realicen proyectos nuevos o modificaciones a las instalaciones de producción, se deberá considerar como una práctica permanente la vigilancia y supervisión de las condiciones de seguridad en todos sus aspectos para el trabajador, por lo que hace hincapié en la realización de estudios e inventarios para detectar y prevenir riesgos potenciales.

1.1 Antecedentes históricos de la seguridad e higiene industrial

La historia de la seguridad se remonta a los orígenes del hombre. Desde que los habitantes de las cavernas idearon varias formas de seguridad para protegerse ellos mismos y a su propiedad de otras tribus o de los animales salvajes. Las técnicas que utilizaban consistían en construir escaleras para llegar a sus viviendas en lo alto de los acantilados por protección de cuidar sus viviendas las escaleras podían quitarse cuando ellos ya estuvieran arriba; otra estrategia primitiva era vivir en comunidades protegidas, en donde la seguridad era una responsabilidad protegida (Purpura, 2006).



Sin embargo, existen antecedentes históricos que confirman que desde la aparición del hombre y la relación con el trabajo surgió la necesidad de defender su salud amenazada por el riesgo de las actividades que realizaba.

“El hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue el inicio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que un sistema organizado” (Purpura, 2006).

El desarrollo de la seguridad e higiene se da de la siguiente manera:

- 400 A.C., Hipócrates recomendaba a los mineros el uso de baños higiénicos a fin de evitar saturación del plomo.
- Platón y Aristóteles estudiaron ciertas deformaciones físicas producidas por ciertas actividades ocupacionales.
- Siglo XVI Georgius Agrícola y Paracelsus describen en sus obras enfermedades profesionales y sistemas de protección.
- En el siglo XVIII Ramazzini publicó su famoso tratado sobre enfermedades de los artesanos, de un elevado número de profesiones de la época y las condiciones higiénicas recomendables (ventilación, temperatura, prendas de protección, etc.), que le valió ser considerado el padre de la medicina del trabajo.
- Con la Revolución Francesa se establecen corporaciones de seguridad para resguardar a los artesanos.
- La Revolución Industrial marca el inicio de la seguridad industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y la mecanización de la industria.
- En 1871 el 50% de los trabajadores moría antes de los 20 años, debido a los accidentes y las pésimas condiciones de trabajo.
- En 1833 se realizan las primeras inspecciones gubernamentales.
- En 1850 se acordó la edad mínima de los niños trabajadores, condiciones de seguridad y la jornada laboral.
- En 1867 la legislatura de Massachusetts promulgó una ley prescribiendo el nombramiento de inspectores de fábricas.
- 1874 Francia aprobó una ley que establecía un servicio especial de inspección para los talleres.
- 1877 Massachusetts ordenó el uso de resguardo en maquinaria peligrosa.
- 1883 se pone la primera piedra de la seguridad industrial con la creación de una empresa que asesora a los industriales en París.



- Siglo XXI la seguridad e higiene en el trabajo alcanza su máxima expresión al crearse la OIT (Oficina Internacional del Trabajo).”
- En 1918 la OIT crea el servicio de Seguridad y Prevención de Accidentes, surge la Escuela Americana de Seguridad del Trabajo con sus grandes representantes Heinrich, Simonds, Grimaldi y Bird, autores de toda una filosofía de la seguridad, que ha constituido la base de la actual concepción de esta materia.

Desde el inicio de los años setenta se despertó el interés de vigilar la seguridad en los trabajadores. En esos años el congreso apoyo muchas leyes que reforzaban o establecían de nuevo la intervención federal en asuntos de la seguridad e higiene, en algunos terrenos de interés para el público. Una de las más significativas es la ley de 1970 sobre seguridad y salud profesionales (OSHA). Esta ley obligó a todos los patrones a implantar por lo menos una parte de las medidas de seguridad que algunas compañías grandes bien dirigidas (y también algunas otras pequeñas) han venido aplicando desde hace unos años.

Sin duda alguna la seguridad e higiene en las empresas no debe de representar ausencia de peligro, sino más bien, debe de entenderse que es el recurso necesario para proveer un estado completo del bienestar físico, mental y social que permite el desarrollo del ser humano,

El autor Sergio Meza Sánchez (1998) dice: “Todo el individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su trabajo”.

La seguridad e higiene no solo es de uno es de todos y todos deben de ver por ella.

1.2 Importancia de la seguridad e higiene industrial

A cada momento los riesgos, peligros, lesiones y enfermedades existen en la vida cotidiana. De hecho, desde que nacemos estamos expuestos a microorganismos responsables de enfermedades y, en general, contra el ambiente inmediato. El simple hecho de realizar cualquier actividad implica cierto riesgo (Edgardo, L., 1994).

La población trabajadora constituye el capital humano más valioso, ya que es el factor principal de los que mueven el sistema productivo; de ahí que la seguridad social se haya creado para preservar la salud de los trabajadores y sus medios de subsistencia, papel que ha desempeñado el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) desde su fundación, en 1943. De acuerdo a la OIT el costo de los accidentes de trabajo alcanza hasta el 10% del PIB en los países en desarrollo; si tan sólo se redujera en 50% esa suma se podría dedicar a cancelar su deuda externa, lo que hace ver que el costo de oportunidad de estos recursos es alto.

Es difícil saber la forma en que cada una de las actividades que se desarrollan a diario en un ambiente, aumenten o disminuyan los riesgos y las probabilidades de un accidente, ya que

depende de varios factores a lo largo de muchos años, o en una fracción de segundo.

Sin embargo, es necesario analizar más allá, concientizar al hombre de los riesgos a los que está expuesto y hacerle entender que hay necesidades básicas en la vida; una forma de explicarlas es con la pirámide de Maslow (figura 1), que muestra los niveles de bienestar o bien la pirámide del desarrollo personal.



Con esta pirámide se observa que el hombre depende de las necesidades básicas, y que sin duda alguna se debe comprometer aun más con su seguridad y la de los suyos para poder identificar los peligros y prevenirlos a tiempo.

Como lo menciona el autor Edgardo Llanes (1994):“Recordemos que los accidentes no nacen, se hacen; y que al realizar una actividad específica, somos responsables de nuestra propia seguridad y la de quienes nos rodean”.

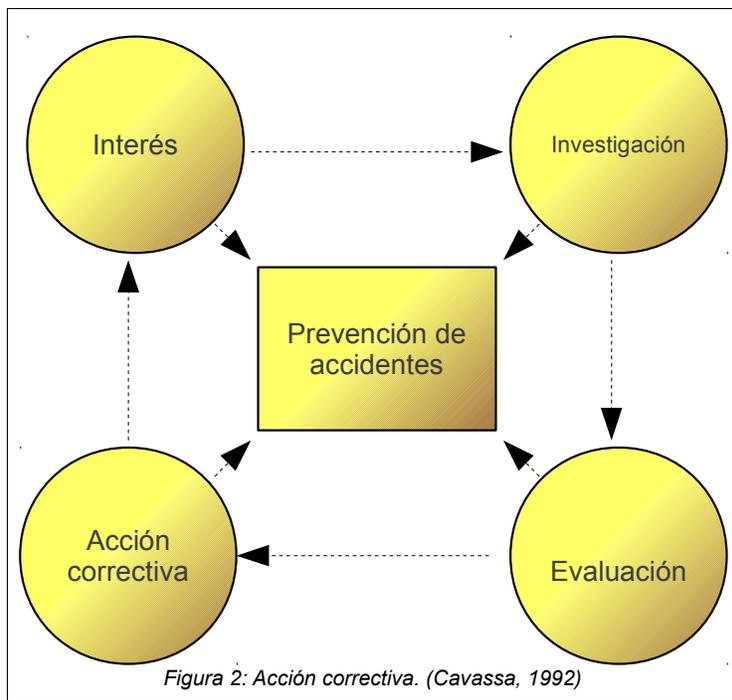
Después de un accidente ya nada es igual, se ven involucrados todos los seres queridos que rodean al afectado, un accidente afecta tanto económicamente, así como también, psicológicamente la vida de todos y cada uno de los integrantes del núcleo social del afectado. Es por eso, que se debe de concientizar al trabajador de los riesgos al que esta expuesto con la finalidad de disminuir estos casos.

1.3 Objetivos específicos de la seguridad e higiene industrial

Los objetivos básicos y elementales son : (Cavassa, 1992)

- Evitar una lesión y muerte por accidente. Cuando ocurren accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.

- Reducción de los costos operativos de producción. Se incide de la minimización de costos y la maximización de los beneficios.
- Mejorar la imagen de la empresa y, por ende, la seguridad del trabajador que así da un mayor rendimiento en el trabajo.
- Contar con un sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los accidentes, y las causas de los mismos.
- Contar con los medios necesarios para montar un plan de seguridad que permita a la empresa desarrollar medidas básicas de seguridad e higiene, contar con sus propios índices de frecuencia y de gravedad, determinar los costos e inversiones (figura 2).



Por otra parte, la higiene industrial tiene como objetivo principal preservar la integridad física y mental de los trabajadores mediante la implantación de normas, métodos y sistemas para prevenir accidentes, el mejoramiento de las condiciones de trabajo que eviten o disminuyan la causa de enfermedades y afecciones anatómicas de los obreros, y en general de los trabajadores, propiciando mayores condiciones de seguridad e higiene en su trabajo. Además, se debe orientar al trabajador en las causas que le pueden originar accidentes, en los programas de capacitación que existen en el uso del equipo de seguridad personal (Meza, 2002).

1.4 Aclaraciones conceptuales

En este punto se mencionan las definiciones más importantes que soportan está



investigación. Se analizarán diversos puntos de vista de distintos autores y después se propuso una definición propia de los conceptos.

Seguridad e higiene en el trabajo

- Seguridad es el conjunto de métodos que promueven un entorno seguro y protegido que permita a las personas desarrollar sus actividades cotidianas (Purpura, 2006).
- La seguridad industrial es una disciplina de la Ingeniería Industrial que busca evitar la lesión y muerte por accidente del trabajador y reducir los costos operativos de la producción (Cavassa, 2006).
- Se encarga de proteger la vida, salud y bienestar de los trabajadores mediante la observancia y cumplimiento de las medidas de seguridad (Abrahan, 1996).
- Es la que se encarga de reducir y evitar accidentes de los trabajadores en su lugar de trabajo (Meza, 2002).
- Higiene industrial: es la especialidad profesional que se ocupa en preservar la salud de los trabajadores en su tarea (Meza, 2002).
- La higiene industrial es definida por la American Industrial Hygienist Association (AIHA) como: ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de una comunidad.
- Higiene del trabajo: técnica de prevención de las enfermedades profesionales que actúa identificando, cuantificando, valorando y corrigiendo los factores físicos, químicos y biológicos ambientales para hacernos compatibles con el poder de adaptación de los trabajadores expuestos a ellos (Cortés, 2007).

Después de haber estudiado las anteriores definiciones de seguridad e higiene en el trabajo se propone la siguiente definición: *“son las técnicas no médicas que tienen como objetivo principal actuar sobre todos aquellos riesgos específicos a los que están expuestos los trabajadores al realizar sus actividades correspondientes en la realización del trabajo, con el objetivo principal de prevenir accidentes y enfermedades laborales”*.

Riesgo de trabajo

En el curso de la historia de la humanidad, a través de generaciones, el trabajo ha constituido la principal actividad del ser humano, representando su lucha y esfuerzos por dominar a la naturaleza y crear mejores condiciones para su vida y desarrollo, sin embargo, los Riesgos de Trabajo han sido siempre una de las situaciones adversas limitantes de la evolución personal y colectiva del hombre

- Riesgo de trabajo: son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo (Ley Federal del Trabajo, 2010).



- Riesgo derivado del trabajo: posibilidad de daño a las personas o bienes como consecuencias de circunstancias o condiciones de trabajo (Cortés, 2007).

La definición que nos da la Ley Federal del Trabajo y el autor José María Cortés describen de forma acertada lo que es un riesgo de trabajo, se podría agregar también que la incidencia de los riesgos de trabajo trae consigo importantes sufrimientos físicos y morales para el trabajador.

De tal manera que la definición de riesgo de trabajo queda de la siguiente forma: *“es la exposición a los accidentes y enfermedades de las personas o bienes en ejercicio o con motivo de trabajo, que trae consigo importantes sufrimientos físicos y morales para el trabajador”*.

Accidente de trabajo

- Accidente de trabajo: es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean lugar y el tiempo en que se preste (Ley Federal del Trabajo, 2010).
- Es una combinación de riesgo físico y error humano (Cavassa, 1992).
- Accidente laboral: cualquier suceso no esperado ni deseado que da lugar a pérdidas de la salud o lesiones de los trabajadores (Cortés, 2007).
- Un hecho observable que en principio sucede en un lugar y momento determinado y cuya característica esencial es el de atentar contra la integridad del individuo (Leplat, Cuny, 1994).

Los accidentes de trabajo no solo afectan al accidentado, si no también, tiene consecuencias en los sistemas de producción y en el personal involucrado que presencié dicho percance ya que genera desconfianza e inseguridad al continuar realizando sus actividades cotidianas, poniendo en riesgo que la distracción sea motivo para ocasionar otro accidente. Por lo tanto, todos los accidentes ocurridos en el área de trabajo deben de ser reconocidos, evaluados y controlados por el personal competente, para disminuir la frecuencia de los mismos.

Enfermedad de trabajo

- Enfermedad de trabajo: es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios (Ley Federal del Trabajo, 2010).



- Enfermedad del trabajo: forma de siniestro que acaece en relación directa o indirecta con el trabajo, ocasionando una alteración en la salud de las personas (Cortés, 2007).
- Enfermedad derivada del trabajo: daño o alteración de la salud, causados por las condiciones físicas, químicas y biológicas presentes en el ambiente de trabajo (Cortés, 2007).

Las enfermedades laborales ocasionadas por la realización repetitiva de las actividades derivadas de un trabajo, suelen ser silenciosas y presentarse después de un determinado tiempo, en muchas ocasiones lo hacen cuando las personas han dejado de laborar desde hace tiempo atrás. Este tipo de problemas, provoca que por parte de los servicios médicos que prestan atención a los derechohabientes no quieran pagar el tratamiento adecuado de acuerdo a la enfermedad que se presente.

Por lo que es importante, que las empresas realicen por lo menos dos veces al año una revisión médica a los trabajadores, así como también, los estudios clínicos pertinentes de acuerdo al riesgo de la actividad realizada para tener el control de la degeneración de la salud del trabajador al paso de los años.

Equipo de protección personal

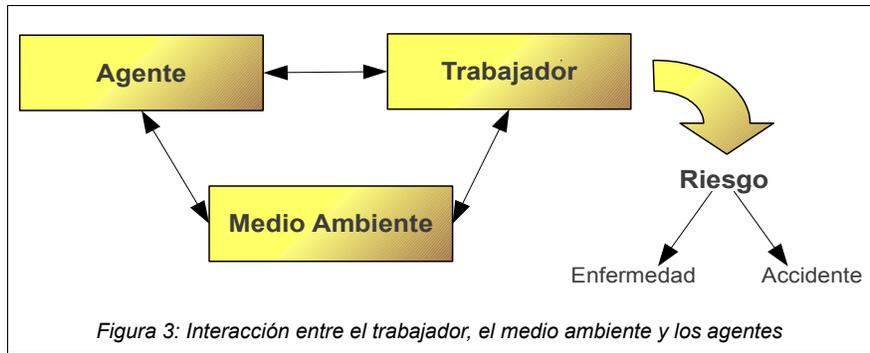
- El equipo de protección personal (PPE–Personal Protection Equipment) está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el PPE incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, taponés para oídos y equipo respiratorio (OSHAS, 2010).
- Equipo de protección personal (EPP): conjunto de elementos y dispositivos de uso personal, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados con motivo de sus actividades de trabajo. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características específicas, ésta será considerada equipo de protección personal (Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), NOM-017).

Agentes contaminantes

La diversificación del trabajo y la mecanización trajeron consigo la ocurrencia de gran cantidad de accidentes y enfermedades como efecto directo de las deficientes condiciones de trabajo y del medio ambiente en donde este se llevaba a cabo.

Una forma de representar la interacción que existe entre el medio ambiente, el trabajador y el

agente contaminante se muestra en la figura 3.



Los agentes contaminantes se generan por dos factores principalmente que son: las condiciones de trabajo y el medio ambiente de trabajo. El primero incluye las características particulares de la organización del trabajo, la tecnología utilizada, la motivación para el trabajo, las relaciones interpersonales, jornadas laborales, etc.

Mientras que por su parte, los segundos engloban a los agentes físicos, químicos y biológicos. Estos tipos de agentes pueden ocasionar accidentes o enfermedades de trabajo si se encuentran bajo ciertas circunstancias y condiciones.

A continuación se da la definición de lo que son los agentes contaminantes:

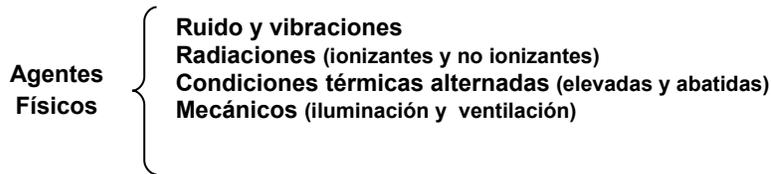
- Es la capacidad fisiológica de un producto o de varios elementos cuando su cantidad de contaminación existente, altera las condiciones normales de un organismo vivo por medios que no son mecánicos (Meza, 2002).

Clasificación de los agentes contaminantes

Los agentes o contaminantes higiénicos se clasifican en (Meza, 2002):

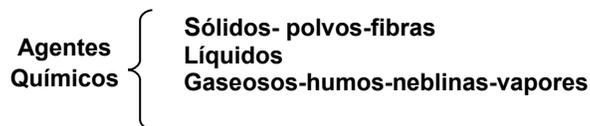
- 1) Físicos: están contenidos en diversas formas de energía, en general mecánica, térmica o electromagnética, por lo que deben ser tratados individualmente de acuerdo al origen de energía.

Por mencionar algunos ejemplos están: las vibraciones, el ruido, temperaturas altas y abatidas, radiaciones ionizantes y no ionizantes (microondas, el láser, rayos infrarrojos y rayos ultravioletas).



Para el caso de los agentes físicos mecánicos se tomaron en cuenta únicamente la iluminación y la ventilación, ya que son agentes que pueden ser controlados por el hombre por medio de dispositivos eléctricos o equipos de protección personal especializados.

2) Químicos: se forma por materia inanimada y se presenta en el aire como moléculas individuales o en grupos.



En esta clasificación entran (Grimaldi, 1991):

Gases: en general son fluidos sin formas que ocupan el espacio en un lugar cerrado y pueden ser cambiados al estado líquido o sólido mediante el efecto combinado de una presión aumentada o un descenso de temperatura, los gases se difunden.

Polvos: son aquellas partículas sólidas que se generan por el manejo, el aplastado, el molido, el impacto rápido, la detonación o la incineración de materias orgánicas o inorgánicas, por lo general los más comunes son la roca, el mineral, el metal, el carbón, los granos de madera y otras.

Las partículas de polvos no se agrupan a excepción de aquellas que se someten a fuerzas electrostáticas; no se difunden en el aire, se posan bajo la influencia de la gravedad.

Emanaciones: son partículas sólidas que se generan por la condensación del estado gaseoso, y se da generalmente después de la volatilización de metales fundidos y otras causas análogas, que son acompañadas por una reacción química en la mayoría de las veces, tal como la oxidación. Estas partículas tienden a agruparse y en ocasiones fundirse.

Neblinas: son gotas minúsculas de líquidos ocasionadas por la condensación al pasar del estado sólido a líquido y a su vez desintegrar el líquido a un estado disperso, mediante rocías, formación de espumas o atomización.

Humos: son las partículas de carbón u hollín, de menos de 0.1 micrón de tamaño, que son resultado de la combustión incompleta de materiales carbonosos como el petróleo, el alquitrán o el tabaco.

Vapores: es la forma gaseosa de sustancias que por lo general se encuentran en un estado sólido o líquido, puede efectuarse algunos cambios de estado, aumentando la presión o disminuyendo la temperatura únicamente. Los vapores se difunden.



- 3) **Biológicos:** son formas microscópicas de seres vivos que se encuentran en determinados puestos de trabajo y son capaces de producir enfermedades específicas. Están constituidos por bacterias, parásitos, virus y hongos.



Virus: Son agentes patógenos más pequeños, algunas de las enfermedades producidas por ellos son: sarampión, rabia, rubéola, encefalitis, influenza, etc. Casi siempre son transmitidas de persona a persona.

Rickettsias: Parásitos intracelulares de tamaño intermedio entre los virus y las bacterias. Al igual que los virus, necesitan de células vivas para su desarrollo y multiplicación

Bacterias: Son organismos unicelulares que producen enfermedades como la tuberculosis, meningitis y salmonelosis. Muchas bacterias son transmitidas directamente de una persona a otra, otras son adquiridas de fuentes del medio o de animales.

Hongos: Agentes unicelulares responsables de enfermedades como: La histoplasmosis, tóneas o blastomicosis. El reservorio de los hongos es casi siempre el suelo y comúnmente no se transmiten directamente de persona a persona.

Ahora bien después de conocer esta clasificación de contaminantes, en la actualidad se ha integrado la clasificación de los agentes patológicos en el cuerpo humano que son los siguientes (Meza, 2002):

Neumoconióticos: se originan por partículas sólidas, fibrógenas o no, que producen alteraciones pulmonares.

Asfixiantes: por desplazamiento del oxígeno del aire o por alteración de los procesos de oxidación biológica.

Corrosivos: a través de la destrucción de los tejidos.

Irritantes: tanto de la piel como de las mucosas del tracto respiratorio y del tejido pulmonar.

Sensibilizantes: derivados de los efectos alérgicos del agente.

Cancerígenos: incluyen los de procedencia hereditaria y los que tienen efectos sobre la descendencia.

Anestésicos y narcóticos: que actúan sobre el sistema nervioso.



Sistémicos: producen alteraciones en sistemas u órganos específicos, como el hígado y el riñón.

Ambiente de trabajo

- Contaminantes del ambiente de trabajo: Son los agentes físicos, químicos y biológicos capaces de modificar las condiciones del medio ambiente del centro de trabajo, que por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción para alterar la salud de los trabajadores (Ley Federal del Trabajo, 2010).
- Medio ambiente de trabajo: Es el conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre, que interactúan en el centro de trabajo (Ley Federal del Trabajo, 2010).

1.5 Metodologías para la elaboración de los sistemas de seguridad e higiene

Las metodologías que serán revisadas, fueron consideradas por su completo y puntual análisis en la elaboración de un sistema de seguridad e higiene que necesitan las empresas en la actualidad.

1.5.1 Metodología SHEQ de Mark D. Hansen

Esta metodología menciona la importancia de integrar a las empresas un sistema de administración, que ayuda a las compañías a pensar y a comportarse de nuevas maneras para disminuir los riesgos y accidentes de trabajo en todo el personal. El autor enfoca la investigación a un sistema específico que es, el “Sistemas de Administración de la Seguridad, Salud, Ambiental y Calidad (Safety, Health, Environmental and Quality (SHEQ) Management Systems)”.

La metodología del sistema (ver tabla 2) se basa en siete elementos principales: *la política, la dirección y la responsabilidad; la infraestructura de organización; la planeación estratégica; la gerencia de SHEQ; los clientes, los contratistas y los surtidores; la supervisión de funcionamiento; y la mejora continua.*

Para que el sistema SHEQ se pueda ejecutar de manera óptima es necesario que la empresa cuente con un mapa de camino o una guía planeada de actividades. Este tipo de sistema es flexible y dinámico permitiendo que se adapte a las necesidades de la empresa.

En la tabla 2, se puede observar que antes de empezar a ejecutar el sistema, es indispensable que la gerencia de la empresa se comprometa a realizar todas las necesidades que se tengan, dando como preferencia a las prioridades.

Sin embargo, este sistema muestra un nivel de complejidad que difícilmente una micro empresa familiar mexicana pueda alcanzar. El primer obstáculo que se presenta para este tipo de empresa es que no se cuenta con una política definida de metas u objetivos a cumplir. Segundo, en el caso de la empresa metalmeccánica en estudio, no se tiene la documentación necesaria para que la empresa trabaje de manera legal por completo ya que no cuenta con el permiso de la Secretaria del Medio Ambiente debido a las emisiones de polvos y humos que se generan dentro de la empresa. Tercero, la empresa no cuenta con estrategias para poder



definir su plan de seguridad e higiene. Cuarto, el EPP que se le entrega al personal no cuenta con el mantenimiento necesario con base a la NOM- 017- STPS. Quinto, los supervisores de las diferentes áreas no cumplen de manera objetiva con sus obligaciones de las cuales destaca que no muestran interés ante los trabajadores si estos no cumplen con su EPP adecuadamente. Y por último, no hay forma de tener una mejora continua, ya que ni siquiera se tiene un programa de seguridad e higiene y mucho menos un sistema.



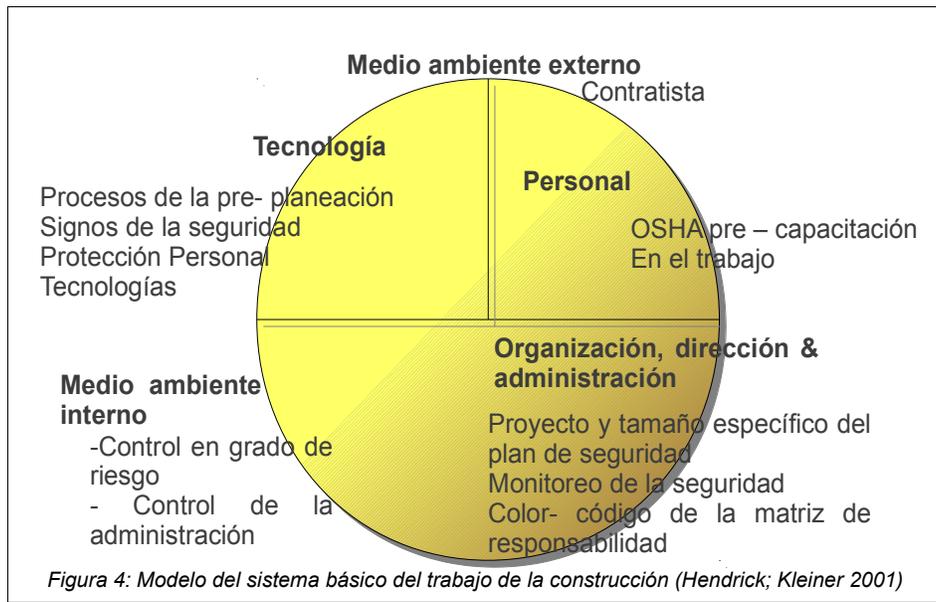
Metodología SHEQ	
Paso	Descripción
1. <i>Dirección y Responsabilidad de la Política</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La gerencia establecerá la visión, el marco y fija las expectativas de las operaciones de la compañía. - Las políticas de SHEQ se deben establecer, comunicar y poner al día como necesarias. - Las unidades de negocio se deberán establecer y poner los sistemas de gerencia en ejecución de SHEQ que son constantes con el sistema corporativo. - Se documentan y se asignan los papeles y las responsabilidades de SHEQ. - La gerencia establece las metas y los objetivos, los papeles y las responsabilidades, y los procesos claros del funcionamiento de asegurarse de que los sistemas documentados están en el lugar para entregar estos resultados. - El funcionamiento de SHEQ se deberá determinar en base a sus objetivos anuales, basados en la regeneración de la línea de la gerencia, los pares y otros en la unidad de negocio. - Los indicadores del funcionamiento deben ser establecidos y ser supervisados, y se miden y se manejan los costos de SHEQ.
2. <i>Infraestructura de organización</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La gerencia proporciona los estándares, la documentación y los recursos para la gerencia de las operaciones de la compañía. - SHEQ asume la responsabilidad de proporcionar los estándares reguladores o de otra manera, de asegurar la conformidad con las agencias gubernamentales y las autoridades de los estándares. - SHEQ proporcionará la documentación actualizada para todos los empleados con respecto a procedimientos relacionados.
3. <i>Planeación estratégica</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La gerencia proporcionará la dirección de las estrategias SHEQ y dará a conocer a las expectativas para reunir los requisitos legales, los reguladores de la agencia y los requerimientos del cliente. - El plan de la compañía deberá incluir de 1 a 5 años los objetivos del desempeño. - Para mejorar continuamente el funcionamiento del SHEQ en base a las estrategias incluidos los objetivos del desempeño, se deberán integrar los planes de negocio para cada unidad de negocio.
4. <i>Administración de SHEQ</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá entregar un producto de calidad o servicio, equipo de protección personal al trabajador y un funcionamiento para proteger los objetivos de la corporación. - Se integrarán los cambios establecidos de las prácticas de SHEQ, incluyendo los de la evaluación y del manejo, y proporcionando procedimientos actualizados para manejar SHEQ contribuir a entregar un producto de calidad o servicio, y a proporcionar una caja fuerte y ambientalmente lugar de trabajo consciente para a los empleados, a los clientes y a contratistas.
5. <i>Clientes y contratistas</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Los contratistas deberán estar enterados del objetivo y el funcionamiento del SHEQ. - Debe de existir un programa de orientación al contratista a cerca del programa. - Los contratistas deberán proporcionar una descripción de su programa de seguridad y de la salud. - Deberán contar con la evaluación de riesgo y de programas correctivos de seguridad en su equipo de trabajo.
6. <i>Supervisión del funcionamiento</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Corregir imperfecciones identificados del sistema si es necesario según los requisitos de la política de la regulación y de la compañía. - Determinar un plan que estará en el lugar para determinar, para reducir o para controlar comportamientos del riesgo en el lugar de trabajo. - Capacitación de los trabajadores en cuanto a su trabajo.
7. <i>Mejora continua</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Compartir las mejores prácticas y el aprender de uno a promover la mejora. - Los empleados se ofrecerán voluntariamente para las actividades de SHEQ y participarán en reuniones de seguridad. - Las reglas y los procedimientos de SHEQ son aceptados y seguidos por los empleados. - Los empleados tomarán la responsabilidad de su propia seguridad y la de otros.

Tabla 2: Metodología SHEQ (Hansen , D. Mark , 2006).

1.5.2 Diseño, desarrollo, y despliegue de un sistema universal rápido de seguridad y de la salud para la construcción (RUSH)

Este sistema esta dirigido a la construcción, la necesidad del diseño de RUSH surge debido al riesgo de trabajo que tienen los trabajadores de la construcción. Por ejemplo, en 2001, Europa tenía un índice de la incidencia de la fatalidad de 10.4 por 100.000 (Karjalainen, 2007), y por el mismo año, en los Estados Unidos, había 13.3 muertes por 100.000 trabajadores de la construcción (U.S. Department of Labor, 2001).

Este modelo sirve como el marco teórico para un acercamiento del análisis y del diseño del sistema del trabajo total la seguridad total y salud. La figura 4 ilustra un modelo de sistema básico del trabajo de construcción. Un sistema del trabajo se abarca de dos o más personas que obran recíprocamente con la tecnología diseñada dentro una gerencia y estructura de organización, funcionando dentro de un ambiente interno y externo (Hendrick & Kleiner 2001). En el caso de un sistema del trabajo de construcción, el subsistema técnico se centra en el trabajo realizado.



El sistema se refiere a la tecnología, como a la maquinaria y el equipo, las herramientas eléctricas pesadas, las herramientas de la mano, los métodos, y los procedimientos. En el subsistema del personal se abarcan las características sociocultural y socioeconómicas incluyendo las de los trabajadores de la construcción, la selección y el entrenamiento.

El ambiente externo incluye el ambiente político, el económico, el tecnológico, el educativo, y el cultural. El ambiente interno en la construcción se conceptúa como el sitio físico y cultural del trabajo. Si está formalizado o no, cada sistema del trabajo también tiene una estructura de organización y de gerencia (Kleiner & Smith-Jackson 2005)

La descripción de la metodología se muestra en la tabla 3.



Metodología RUSH	
Paso	Descripción
1. Estructura de organización y directiva	Proyecto y plan (sitio específico de seguridad) - Desarrollar un plan de seguridad que sea de acuerdo al proyecto, al sitio específico para establecer el paso al plan de trabajo. - Después de haber realizado el plan del proyecto, se deberá alinear con el plan del contratista. Supervisión de Seguridad - Lograr integrar al sistema de seguridad la eficiencia, la eficacia y calidad. - Desarrollar la cultura de trabajo. Matriz de la responsabilidad del lugar y el diseño de la organización - Se determina dentro de la gerencia del proyecto, una jerarquía clara de la autoridad que deberá ser diseñada antes de que el proyecto comience.
2. Sistema técnico	Proyección del proceso del lugar de trabajo seguro - Proporcionar la entrada del proceso del edificio tan temprano en el proceso del diseño como sea posible y de asegurar el proceso tan seguro como sea posible. Reforzar la seguridad y ayudas en el trabajo - Indica la necesidad de proporcionar la ayuda en el trabajo. - Capacitar al trabajador. - Comunicar el peligro a los demás, por si existe, y se proporcionan las instrucciones a seguir para evitar catástrofes. Equipo de protección personal (EPP) - Proporcionar el EPP adecuado para las actividades que se realizarán en su momento.
3. Subsistema del personal	Entrenamiento de seguridad ocupacional y de salud - Se desarrolla la necesidad de proporcionar el entrenamiento de seguridad al contratista, a los subcontratistas, y a los monitores de seguridad. Entrenamiento en el trabajo - capacitación al trabajador para poder desarrollar diferentes actividades en diferentes lugares, manejando el "Justo a Tiempo".
4. Ambiente Interno	Control de riesgos en áreas - Evitar las condiciones inseguras - Evitar los actos inseguros Administración de la cultura de seguridad - Controlar la diversidad de cultura y lugar de los diferentes trabajadores que interviene en el sistema.
5. Ambiente externo	- Asignar a un constructor de apoyo, ya que es el componente más importante de este punto. - Se define como objetivo principal la seguridad. - La dirección fomentará la importancia del proyecto para lograr el desarrollo de la cultura deseable.

Tabla 3: Metodología del Sistema RUSH (A adaptado por Kleiner, Brian M., et. al., 2008)

Los proyectos rápidos de la estructura son, por lo tanto, importantes si se lleva a cabo la estrategia adecuada. RUSH está diseñado para ser un proyecto rápido de cinco días de la estructura, a través de este sistema universal rápido de seguridad y de la salud (RUSH), los proyectos de construcción rápido de la estructura puede ser tan seguro así como también productivo.



1.5.3 Sistema de contramedidas para mejorar la salud, seguridad y productividad en la construcción mecánica y eléctrica

Para el desarrollo de este sistema, se incorporaron métodos de manufactura tales como: asamblea modular; aplazamiento; manufactura reflexiva; el programar pulso-conducido y clasificación de las piezas del ABC.

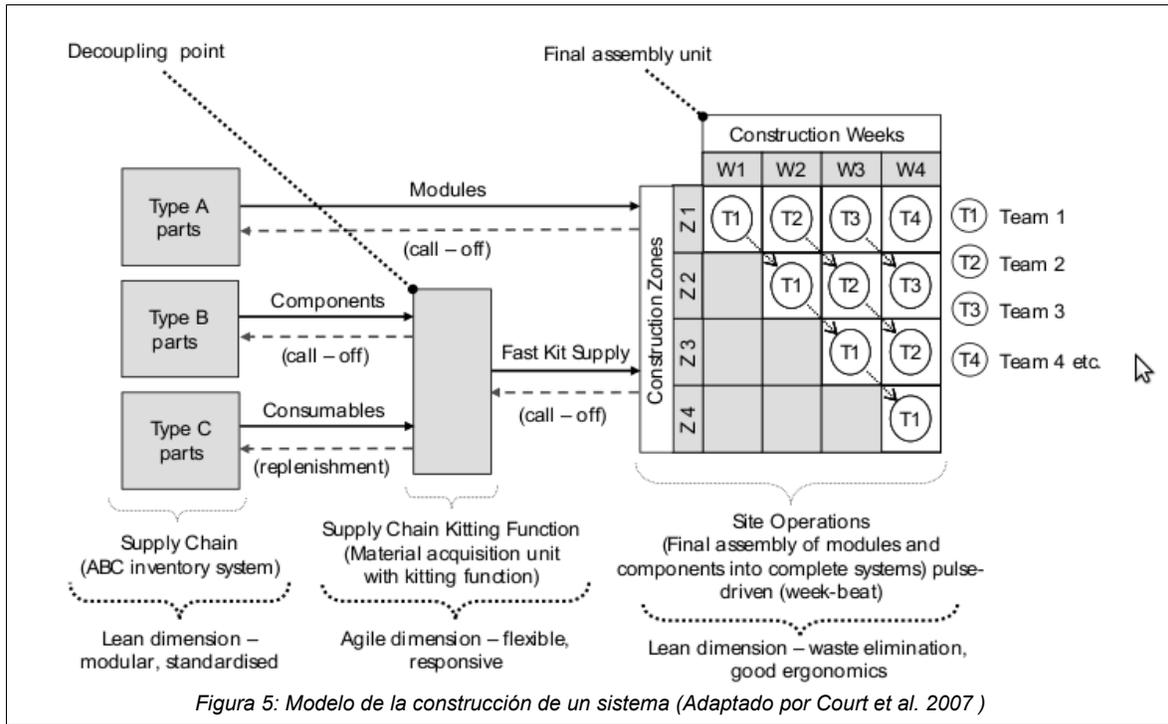
En la tabla 4 se resumen los métodos usados para la construcción del sistema.

Método	Definición
Asamblea modular.	La capacidad pre-combina una gran cantidad de componentes en los módulos y para que estos módulos sean off-line montado y entonces comprado sobre la planta de fabricación principal e incorporado con una serie pequeña y simple de tareas.
Aplazamiento	Un acercamiento que las ayudas entregan cadenas de fuente más responsivas. El aplazamiento de la forma implica retrasa de la fabricación final hasta que se recibe una pedido del cliente. Cuando la distribución del producto se retrasa al minuto pasado y se configura solamente y se distribuye cuando la pedido del cliente entonces se recibe usted tiene aplazamiento de la logística
Fabricación reflexiva	Desarrollado del desarrollo de Volvo de los sistemas de producción que miraban en la calidad del trabajo tan bien como la eficacia de la producción. Incluye control sobre métodos, tiempo y calidad más la responsabilidad de planear a continuación y el conocimiento necesitado para reflejar en el trabajo hecho. La calidad del trabajo también significa la buena ergonómica, herramientas de trabajo apropiadas y un buen entorno de trabajo.
El programar pulso-conducido	El control de hornada del período de los medios (también saber como control de flujo del período) que es un Apenas-En-Tiempo, control de flujo, solo ciclo, método de control de producción, basó en una serie de períodos estándares cortos generalmente un semana o menos.
Piezas del ABC clasificación	Las piezas se clasifican en las piezas - los primeros 5 a 10 por ciento de la contabilidad de las piezas para 75 a 80 por ciento de gasto; B parte - los 10 a 15 por ciento siguientes de la contabilidad de las piezas para 10 a 15 por ciento de gasto; y piezas de C - el fondo 80 por ciento o tan de la contabilidad de las piezas para solamente 10 por ciento o tan de gasto.

Tabla 4: Estos métodos de manufactura forman parte del diseño de apoyo del sistema de la construcción, que ahora se describe.

La construcción del sistema es específicamente diseñado como un sistema de contramedidas. En cuanto a lo ágil, se diseña para proporcionar a cada equipo comercial exactamente qué desean, cuando lo desean y donde lo desean. Éstos se inclinan a las cualidades ágiles que se diseñan para estandarizar el trabajo, el proceso y los productos. Las cualidades ergonómicas y el lugar de trabajo de la organización, se diseñan para mejorar específicamente a trabajadores salud, seguridad y salida productiva.

En la figura 5 se muestran los componentes del sistema y la forma en que interactúan.



Descripción del sistema

El componente dominante del sistema es la cadena de suministro, que tiene como función principal el aplazamiento y las operaciones del lugar. La cadena de suministro se ha categorizado usando la clasificación de las piezas del ABC con los módulos (tipo A) que es entregado directamente al sitio en una llamada de sistema. Los componentes y los materiales consumibles (el tipo B y C) son las piezas equipadas y disponibles para que la entrega localice una vía de función para el aplazamiento, así como también la verificación del sistema y de los requisitos exactos para las operaciones del lugar (Court et al. 2009). Los equipos deben ser pospuestos hasta el momento que son necesarios. Las operaciones del lugar son conducidas por los equipos comerciales (T1, T2, T3 y T4) usando las células móviles del trabajo y el equipo ergonómico al que tienen acceso.

La descripción de los componentes del sistema se resumen en la tabla 5, como se puede observar este tipo de sistema propuesto, resulta ser de aplicación compleja para una micro empresa mexicana, en especial para RIVSA que es la empresa en estudio, debido a que, tomando en cuenta que la base principal de este sistema es la cadena de suministro esta empresa no cuenta con la información necesaria, ni con la destreza de la dirección para llevar a cabo la implementación de la cadena de suministro.



Ediciones primarias	Contramidas de la construcción del sistema
Lesiones del trabajo manual causadas por la elevación repetidora y pesada; flexión y el torcer; repitiendo acciones demasiado con frecuencia; posición de trabajo incómoda; ejercer demasiada fuerza; trabajo de demasiado largo sin roturas; entorno de trabajo adverso y factores psicosociales.	Asamblea modular con las ayudas de elevación mecánicas; tratantes manuales entrenados en equipo de la logística; los materiales en propósito hicieron los stillages, las carretillas y las rodar-jaulas.
Accidentes lentos causados por factores de la salud. El excedente del período que ocurre el incidente puede ser más largo solamente el resultado es igual, un trabajador consigue dañados solamente él las tomas más largas.	Asamblea modular; diseño de lugar de trabajo ergonómico.
La congestión del sitio genera peligros y reduce salida	Semana-Batir (separación comercial); células móviles del trabajo; materiales en portadores móviles
Las relaciones simbióticas del equipo se retrasan. Éstos están firmemente y de cerca del dependiente comercios y en éstos son más comunes mecánico, eléctricos, plomería y los comercios del acabamiento.	Semana-Batir (separación comercial)
Estrategias mal concebidas de la dirección de materiales	El ABC parte la clasificación; asamblea modular; Piezas del Apenas-En-Tiempo kitting
Niveles muy pobres de la economía doméstica.	Basura de la comprobación manejada por el equipo entrenado de la logística.
Demasiado corte del sitio, perforar, trabajo de asamblea y elevación de piezas en la posición.	Asamblea modular con la elevación mecánica ayudas.
Componentes y procesos anticuados	El ABC parte la clasificación; empujar-caber los componentes; el sistema de la construcción; Sistema Pasado Del Planificador.
Localizar a trabajadores en fuente corta o inadecuado experto.	Pocos trabajadores requeridos (montaje modular del offsite); una mezcla más baja de la habilidad necesitó para tareas más simples de la asamblea
Organización limitada, imprevista o improvisada del lugar de trabajo, bancos de trabajo, y equipo.	Organización del lugar de trabajo; células móviles del trabajo
Trabajo de asamblea realizado en el piso o en lo que vino dar	Organización del lugar de trabajo; células móviles del trabajo
En ninguna parte para colgar los dibujos o la otra información	Organización del lugar de trabajo; células móviles del trabajo; terminar con los tableros de dibujo móviles.
Los sistemas del andamio a condición de que están tenidos que ser alcanzados subiendo una escala y abriendo aletas, sin instalaciones para almacenar los materiales o las herramientas.	Diseño de lugar de trabajo ergonómico; sistemas del andamio del walk-up; elevaciones del scissor.
Las herramientas proporcionaron solamente por los comerciantes - tenían lo que tenían independiente de su conveniencia.	Las herramientas de trabajo apropiadas previeron todos los comerciantes.

Tabla 5: Descripción de los componentes del sistema de Seguridad (Court et al. 2006)



1.5.4 Metodología PASST

Para poder mencionar ésta metodología e incluirla para ser comparada con el resto; tomando en cuenta que las anteriores son metodologías para elaborar un sistema de Seguridad e Higiene y ésta sirve para la elaboración de un programa. Es necesario mencionar, que el PASST, se deriva de la reestructuración de su metodología para incorporar la instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo; teniendo como una mejora, la aplicación de documentos técnicos y el esquema de asistencia técnica.

Es decir, el PASST en realidad es un sistema que se basa en técnicas de administración básicas, que ayudan a entender el sistema por medio de un programa, facilitando a las empresas poder implementarlo sin problema alguno (PASST, 2009). Por otra parte, se mencionan tres criterios importantes del porqué el programa tiene las bases para ser considerado como un sistema:

- Se apega al cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo;
- Exige acciones de mejora continua en la seguridad y salud en el trabajo; y
- Otorga incentivos a todas las empresas que logren la operación y mantenimiento permanente del Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Dentro de la actualización de los Lineamientos Generales de Operación del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, el programa también sirvió de punto de partida para llevar a cabo la renovación de tres guías básicas que son:

- Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo;
- Guía para la Evaluación del Funcionamiento de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, y
- Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los enfoques principales de estas guías son: proveer a las empresas un esquema con los elementos esenciales para la puesta en operación de estos sistemas y el seguimiento de los avances en su aplicación; aportar los criterios de aceptación y de evaluación para valorar el funcionamiento de dichos sistemas, así como las acciones preventivas y correctivas por instrumentar en los centros de trabajo; y por último, generar la mejora continua dentro de las empresas.

Esta metodología es aplicada por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS); con la finalidad que la auditoría que se realice en las empresas se obtengan los resultados efectivos para la aplicación de este programa. Por lo que es necesario, considerar lo siguiente:



Metodología PASST	
Paso	Descripción
1	Dividir el centro de trabajo por especialidades, áreas, departamentos, secciones, etc., lo más posible, tomando como base uno o más de los siguientes elementos: el mapa de riesgos del centro laboral, el número de trabajadores, los procesos de alto riesgo, la maquinaria instalada, el producto almacenado.
2	Verificar la aplicación de cada capítulo en cada una de las áreas seleccionadas del centro de trabajo .
3	Verificar la aplicación de cada disposición normativa en aquellos capítulos identificados para cada área del centro de trabajo.
4	Ajustar el documento a cada una de las áreas del centro de trabajo
5	Aplicar los diagnósticos normativos que han sido ajustados para cada una de las áreas seleccionadas del centro de trabajo y determinar las acciones correctivas o de mantenimiento de la normatividad por cada una de ellas.
6	Por cada disposición que se evalúa, el documento contempla un apartado denominado “acciones de mejora” o “acciones correctivas”, según sea el caso, lo que permitirá registrar la decisión que se tome para su seguimiento.
7	En ningún caso debe quedar sin registro de información el apartado relacionado con las acciones de mejora o correctivas. Esta se refiere a las actividades que se emprenderá en el centro laboral para corregir o mantener su cumplimiento.
8	Con el fin de ayudar a la toma de decisiones para priorizar la atención de las disposiciones normativas, cada una de ellas tiene un registro de calificación que va del 1 al 3. Se debe considerar para su atención y tiempo de solución primeramente aquellas disposiciones que no se cumplen y que presentan calificaciones de 3, continuando con las de 2 y dejando al final las de 1.
9	Para su elaboración se requiere involucrar en todo el proceso a los supervisores o responsables de cada área, para que participen en su instrumentación y aplicación.
10	Para analizar los resultados que presente el centro laboral, el documento contiene cuadros que permiten concentrar los registros de calificaciones obtenidas por cada área, bajo los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none">➤ Por especialidad, departamento, sección, etc. para los responsables del área, a fin de que sea de utilidad en la toma de decisiones de acciones preventivas en el ámbito de su competencia y compromiso con los trabajadores que estén bajo su responsabilidad.➤ Global de la empresa, en donde se concentran los nombres de las diversas áreas definidas en el centro laboral y los registros de sus calificaciones por cada elemento normativo y por cada una de ellas. Se presenta en un cronograma de actividades para facilitar su visualización por parte de los directivos de las empresas y facilitar su evaluación y la toma de decisiones en las acciones a emprender.

Tabla 6: Descripción de la Metodología PASST (STPS, 2010)



1.6 Evaluación de Metodologías

La evaluación de las metodologías que se han descrito anteriormente, ayudará a profundizar y conocer más a fondo cada una de ellas. Los criterios establecidos para la evaluación (tabla 7), han sido considerados por las características que han presentado cada metodología. Con esta evaluación se pretende tener un mejor enfoque de las características de cada una.

Planeación y compromiso: Cada una de las metodologías descritas presentan y toman en cuenta en su inicio la planeación como una estrategia. Es en este punto, donde se establecen las metas, los objetivos y se indican las condiciones para el análisis de cada uno de los pasos de la metodología.

Complejidad en la aplicación: Al tomar en cuenta la complejidad con que se aplica cada una de las metodologías, se visualizó el procedimiento que se lleva a cabo. Esto significa que los pasos a realizar no deberán ser tan tediosos o complicados, y su aplicación no será difícil de llevar a cabo.

Requerimientos de información: En este punto, las necesidades de información son fundamentales. Cada una de las metodologías requiere de apoyo en el manejo de la información. Por tal motivo, en ocasiones, se convierte en un factor determinante para una metodología, ya que muchas veces se ve limitada por esa condición.

Cumplimiento del marco normativo: Este punto es fundamental debido a que no todas las normas son requeridas para una empresa y en ocasiones se dificulta el entendimiento de cada una.

Aplicación general: No todas las metodologías fueron diseñadas para ser aplicadas bajo ciertas condiciones. La metodología RUSH, el Sistema de Contamedidas y SHEQ fueron diseñadas para rubros distintos en los que no está incluido el sector metalmecánico. Por lo tanto, la aplicación de cualquier metodología debe estar bien definida, de acuerdo a las condiciones de la empresa, para que se obtengan los resultados idóneos.

Metodologías analizadas	CRITERIOS				
	Planeación y compromiso	Complejidad en la aplicación	Requerimientos de información	Cumplimiento del marco normativo	Aplicación general
SHEQ	SI	SI	SI	SI	NO
RUSH	SI	SI	SI	SI	NO
CONTRAMEDIDAS	SI	SI	SI	NO	NO
PASST	SI	NO	SI	SI	SI

Tabla 7: Evaluación de metodologías, con base en criterios

Por lo que se toma la decisión que la mejor metodología que se adapta a las necesidades de la investigación es la del PASST, ya que servirá como base para el diagnóstico de la empresa y para generar la propuesta del Sistema de Seguridad e Higiene.



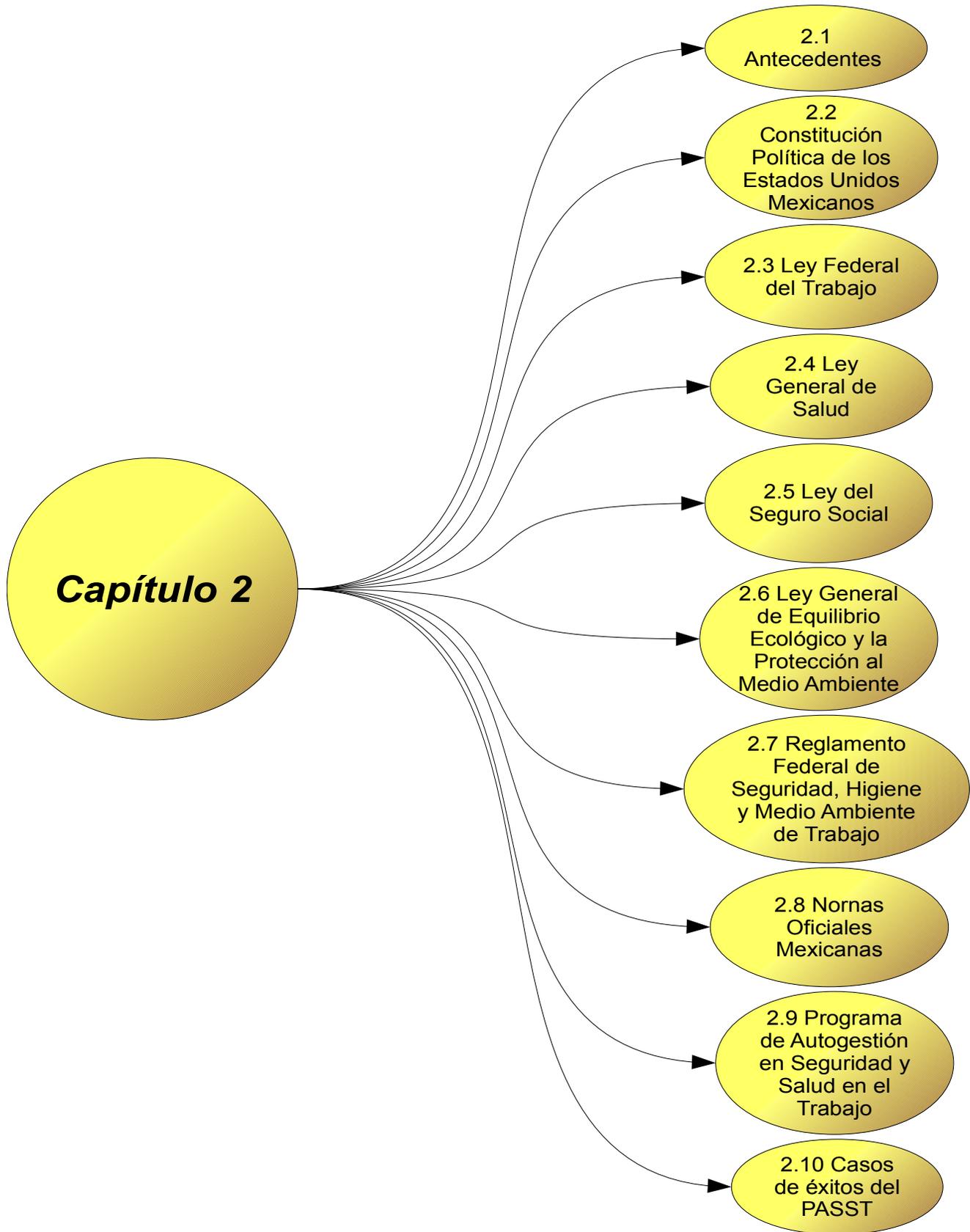
Después de haber analizado todos los conceptos referentes a la seguridad e higiene y las metodologías en este capítulo, se pudo observar que existe una preocupación internacional para crear la concientización sobre la importancia y magnitud de la seguridad e higiene ocupacional sobre que aún sigue siendo sorprendentemente modesta, a pesar del hecho de que ocurren al menos 250 millones de accidentes en trabajadores cada año, con 330 000 fatalidades, y 160 millones de casos de enfermedades ocupacionales. Las pérdidas económicas son equivalentes al 4 por ciento del producto interno bruto mundial (OIT, 1999).

En el pasado un gran número de acciones fueron desarrolladas para mejorar el desempeño en la seguridad e higiene laboral. Entre ellas, la más importante para los propósitos de este tipo de investigación fue la ingeniería en seguridad o diseño seguro. Esto incluye el diseño o rediseño de edificios, equipos y procesos de trabajo en anticipación de y para eliminar peligros en el lugar de trabajo, por ejemplo guardas de equipos y paros de emergencia.

Muchas de las organizaciones se han concentrado en mejorar la seguridad al dirigir sus acciones al ambiente de trabajo. El proporcionar instalaciones libres de riesgos y dar mejores herramientas y equipos han funcionado bien para la seguridad, pero muchas organizaciones se han quedado estancadas en desarrollar la cultura de la seguridad en el trabajo.

Sin embargo, estudios recientes han demostrado que el enfoque principal para evitar accidentes es ahora en el comportamiento. De acuerdo con Cooper (Cooper, 1999) aproximadamente 80-95% de todos los accidentes son disparados por un comportamiento inseguro que interacciona con otras influencias negativas (llamados patógenos) inherentes en los procesos o presentes en el ambiente de trabajo. Estos patógenos permanecen dormidos y son relativamente inofensivos, hasta cierto momento en que se combinan dos o más y son disparados por un comportamiento inseguro para producir un accidente.

Con estas estadísticas se puede concluir que debido a que el comportamiento humano es una causa contribuyente a la mayoría de incidentes y lesiones, la excelencia en la seguridad solamente puede lograrse atacando la dimensión humana. Los riesgos existen en todos lados, a los accidentes se está expuesto en cualquier lugar y momento, se sabe que el hombre no es perfecto y que los errores se cometen a pesar de las buenas intenciones y a pesar de trabajar en el ambiente de trabajo. Pero, sin duda alguna, el factor más importante es crear una cultura de trabajo que promueva los comportamientos riesgosos.





Capítulo 2: Legislación de la seguridad industrial en México y PASST

Este capítulo se centrará en los aspectos más relevantes de la legislación nacional de la seguridad e higiene en el trabajo, debido a que se ha convertido en un elemento básico de las relaciones comerciales, por considerarse la garantía para asegurar la salud e integridad física de los trabajadores y promover niveles de calidad de vida, que permitan que el desarrollo económico repercuta en bienestar para la población; además constituye un factor indispensable para mejorar la productividad, que es necesaria para la competitividad de las empresas.

Por otra parte, se habla del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) que se mencionó en una de las metodologías analizadas en el capítulo anterior. Se hará una semblanza histórica, así como también, aspectos importantes que resaltar.

Las empresas deben lograr proporcionar condiciones físicas y ambientales necesarias para desarrollar un trabajo de calidad, requisito de las nuevas relaciones de comercio. Para lograr estos objetivos, se requiere de disposiciones reglamentarias en la materia, acordes al desarrollo industrial del país; además es necesario conjugar una serie de decisiones que involucren al sector gubernamental, al empresarial y a los trabajadores.

En el año del 2008 la Organización Internacional del Trabajo (OIT) dio a conocer las cifras de accidentes laborales registrados ocurridos en México, se registraron 1300 muertes; 388000 accidentes que incluían accidentes laborales, de trayecto y enfermedades profesionales; y por último se otorgaron 7500000 incapacidades (El Universal, 2008).

Un año antes la organización de tecnología en salud laboral publicó un artículo que hablaba de los riesgos laborales más comunes dentro de la industria metalmecánica, donde destacaban: el ruido, las radiaciones no ionizantes, el material particulado y los riesgos mecánicos. Los daños a la salud que generan estos factores en el trabajador por mencionar algunos son: lesiones auditivas irreversibles, hipoacusia (disminución del nivel de audición por debajo de lo normal), lesiones de cornea, cataratas, conjuntivitis, quemaduras en la piel, neumocosis, rinitis y afección pulmonar. En accidentes se mencionan algunos como: cortes, amputaciones y atrapamientos.

Por otra parte, también las empresas con este tipo de giro afectan otro factor importante como es el ambiental, ya que centran fundamentalmente su problema, en el vertido de aguas residuales y la generación de residuos peligrosos, como: Ácidos: clorhídrico, sulfúrico, fosfórico, bórico y nítrico; Alcalis: hidróxido sódico, hidróxido potásico y amoníaco; Sales metálicas ácidas y alcalinas: sulfatos, carbonatos, fosfatos, cloruros y cianuros; Óxidos

metálicos; Disolventes; Tensioactivos; Productos auxiliares: humectantes, enmascarantes, inhibidores y abrillantadores.

La legislación federal tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores. En la figura 6 se muestra la pirámide de la legislación de acuerdo a su jerarquía.

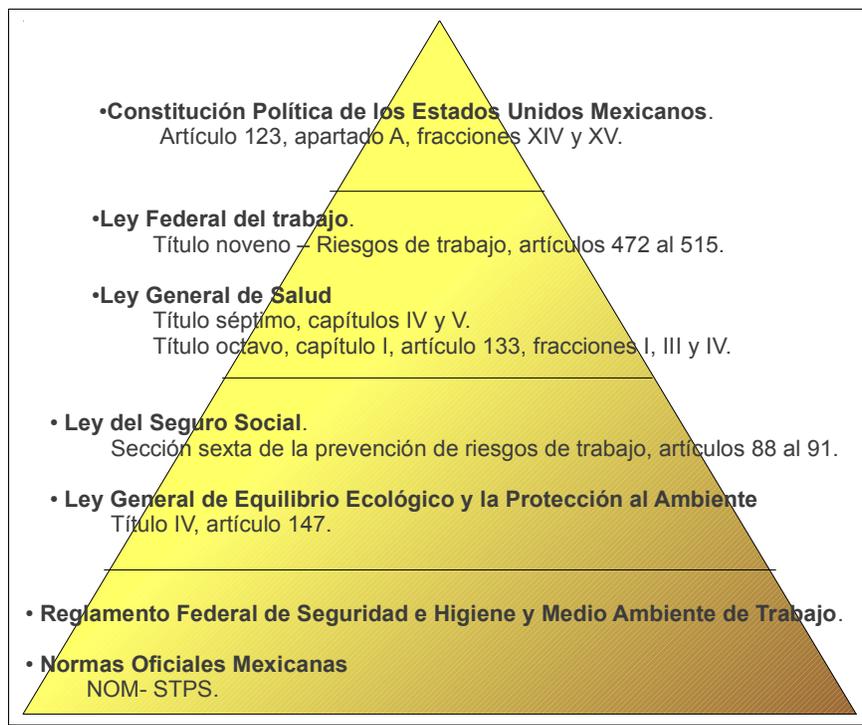


Figura 6: Jerarquía de la legislación nacional de la seguridad e higiene en el trabajo (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010)

De acuerdo a dicha estructura se pueden analizar los puntos relacionados con la seguridad e higiene y medio ambiente en México, así como conocer las obligaciones y derechos de patrones y empleados. Es por eso, que los reglamentos y normas deberán ser cumplidos en cada centro de trabajo por los patrones o sus representantes y los trabajadores, de acuerdo a la naturaleza de las actividades económicas, los procesos de trabajo y el grado de riesgo de cada empresa o establecimiento.

2.1 Antecedentes

Con la constitución de 1917, nació en México el derecho del trabajo cuyas disposiciones están contenidas en los artículos 4, 27 y 123, presentándose en el año de 1918 dos importantes proyectos con un amplio relato sobre riesgos profesionales.



El 18 de agosto de 1931 fue promulgada la primera Ley Federal del Trabajo, la que en su título sexto se refiere a los riesgos profesionales, así como las prestaciones a que tienen derecho los trabajadores que los sufren y sus familiares.

En 1995 en los foros de consulta popular se presentó para la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo y del Programa de Empleo, Capacitación y Defensa de los Derechos Laborales 1995-2000, la actualización y simplificación del marco jurídico en seguridad e higiene en el trabajo, con el fin de reforzar la protección de la salud de los trabajadores.

De acuerdo a las disposiciones establecidas en la Ley Federal del Trabajo, y en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y en la ley Federal del Procedimiento Administrativo, las Direcciones Generales de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de Inspección Federal del Trabajo, y la de Asuntos Jurídicos de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, con la participación de la Coordinación de Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social, propusieron un proyecto del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

El documento fue presentado el día 15 de Marzo de 1996 y entró en vigor el 21 de Abril de 1997.

2.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En su artículo 123; Apartado "A" ,fracciones XIV y XV, se habla a cerca de las obligaciones del patrón, que tienen con los empleados en proteger los derechos, y en estipular por este medio el compromiso que existe. Los principales puntos que destacan son:

- Los empresarios serán responsables de los accidentes y las enfermedades de trabajo.
- Los patrones deberán pagar la indemnización correspondiente según la consecuencia.
- Observar, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones.
- Adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo.
- Organizar el trabajo para garantizar la salud y la vida de los trabajadores

Se puede observar, la importancia que tiene preservar la salud e integridad del trabajador en todo el país, ya que son la base fundamental para el desarrollo económico del país.



2.3 Ley Federal de Trabajo

En los Artículos 132 y 134 se especifican las obligaciones de los patrones y los trabajadores, en este caso solo se mencionará de forma resumida los principales puntos como son:

Patrones:

- Cumplir las disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y los reglamentos.
- Disponer de los medicamentos y materiales de curación para prestar los primeros auxilios.
- Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos e instructivos de seguridad e higiene.

Trabajadores:

- Observar las medidas preventivas e higiénicas que acuerden las autoridades competentes y las que indiquen los patrones.
- Prestar auxilios en cualquier tiempo que se necesiten, cuando por siniestro o riesgo inminente peligren las personas o los intereses del patrón o de sus compañeros de trabajo
- Integrar los organismos que establece esta ley

Para efectos de trabajadores al servicio del estado existe un equivalente que es la ley del ISSSTE, así mismo, se tienen leyes particulares en materia de seguridad y asistencia social en varios de los estados de la república. Estas últimas, desde luego emanadas y en concordancia con las leyes federales.

2.4 Ley General de Salud

En esta ley se estipulan las obligaciones de los diferentes organismos de salud que tienen para promover la salud en las empresas, como son; determinar las cargas de trabajo, el ambiente laboral, los métodos de trabajo, los riesgos y las enfermedades laborales. De dicha ley se destacan los siguientes puntos:

- Las autoridades sanitarias establecerán las normas, tomarán las medidas y realizarán las actividades a que se refiere esta Ley, tendientes a la protección de la salud humana ante los riesgos y daños dependientes de las condiciones del ambiente.
- Corresponde a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en coordinación con la Secretaría de Salud, la formulación y conducción de la política de saneamiento ambiental en lo referente a la salud humana.
- Corresponde a la Secretaría de Salud, determinar los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente; emitir las Normas Oficiales Mexicanas a que deberá sujetarse el tratamiento del agua para uso y consumo humano; establecer criterios sanitarios para la fijación de las condiciones



particulares de descarga, el tratamiento y uso de aguas residuales o en su caso, para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas ecológicas en la materia; promover y apoyar el saneamiento básico; entre otros.

Se recomienda revisar esta Ley más a fondo, si se quiere conocer a detalle las obligaciones a las que están sujetas las entidades federativas nacionales con base al medio ambiente también, ya que únicamente se hace un breve comentario en esta investigación.

2.5 Ley del Seguro Social

Se explican los derechos que tienen los trabajadores; las responsabilidades del patrón y del IMSS del artículo 88 al 91. De los cuales se destacan puntos como:

- El patrón es responsable de los daños y perjuicios que se causaren al asegurado, a sus familiares derechohabientes o al Instituto, cuando no cumpla de manera lícita con sus obligaciones ante el IMSS.
- El Instituto, se subrogará en los derechos de los derechohabientes y concederá las prestaciones reglamentarias en caso de que los registros patronales sean transparentes.
- El Instituto prestará los servicios que tiene encomendados, en cualquiera de las siguientes formas: a través de su propio personal e instalaciones; por convenios con otros organismos públicos o particulares para que se encarguen de impartir los servicios; mediante convenios de cooperación y colaboración con instituciones y organismos de salud de los sectores públicos federal, estatal y municipal; de igual forma, el Instituto podrá dar servicio en sus instalaciones a la población atendida por dichas instituciones y organismos, de acuerdo a su disponibilidad y sin perjuicio de su capacidad financiera.
- En todo caso, las personas, empresas o entidades a que se refiere este artículo, estarán obligadas a proporcionar al Instituto los informes y estadísticas médicas o administrativas que éste les exigiere y a sujetarse a las instrucciones, normas técnicas, inspecciones y vigilancia prescritas por el mismo Instituto, en los términos de los reglamentos que con respecto a los servicios médicos se expidan.

2.6 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

En el Título IV, Artículo 147 se mencionan las obligaciones de las empresas que realizan actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, que los obliga a llevar a cabo con apego a lo dispuesto por esta ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas. El punto más importante es:

- Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud,



y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

2.7 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMAT)

Artículo 1°. El presente Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y los Tratados Internacionales celebrados y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos en dichas materias.

2.7.1. Normatividad vigente de las obligaciones y responsabilidades de los patrones

En los Artículos del 13 al 17 del RFSHMAT se mencionan las obligaciones que tienen los patrones de adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales y procesos industriales que se realicen en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes de conformidad, a fin de prevenir por una parte; accidentes en el uso de la maquinaria, el equipo, los instrumentos y los materiales, y por la otra, enfermedades por la exposición de agentes químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, así como para contar con las instalaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo.

En los centros de trabajo los niveles máximos permisibles de contaminantes, no deberán exceder los límites establecidos por las Normas correspondientes.

Se deben practicar los exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores expuestos a los agentes físicos, químicos, biológicos y psicosociales, que por sus características, niveles de concentración y tiempos de exposición puedan alterar su salud, adoptando en su caso, las medidas pertinentes para mantener su integridad física y mental.

Para una mejor referencia consultar en el RFSHMAT, ya que se describe en esta investigación de una forma general.

2.7.1.2 Incumplimiento de las obligaciones

El Artículo 161, establece que la Secretaría a través de la Inspección Federal del Trabajo, tendrá a su cargo la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones constitucionales, de la Ley, cuando detecte el incumplimiento por parte de los patrones de disposiciones jurídicas relacionadas con la materia de seguridad e higiene en el trabajo, lo notificará a éstas para los efectos jurídicos procedentes y hacer válida las sanciones correspondientes.



2.7.2 Normatividad vigente de las obligaciones y responsabilidades de los trabajadores

El RFSHMAT en su Artículo 18, menciona las obligaciones de los trabajadores, que son, por mencionar algunas:

- Designar a los representantes y participar en la integración y funcionamiento de la comisión de seguridad e higiene del centro del trabajo en que presten sus servicios, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley, este Reglamento y la Norma correspondiente;
- Dar aviso inmediato al patrón y a la comisión de seguridad e higiene de la empresa o establecimiento en que presten sus servicios, sobre las condiciones o actos inseguros que observen y de los accidentes de trabajo que ocurran en el interior del centro de trabajo, colaborando en la investigación de los mismos;
- Someterse a los exámenes médicos que determine el patrón de conformidad con las Normas correspondientes, a fin de prevenir riesgos de trabajo;
- Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón y cumplir con las demás medidas de control establecidas por éste para prevenir riesgos de trabajo, y

2.7.2.1 Incumplimiento de las obligaciones

Artículo 10. La secretaría expedirá las autorizaciones en materia de seguridad e higiene a que se refiere el presente Reglamento, y revocará las mismas cuando no se cumpla con las con las disposiciones correspondientes, previa audiencia del interesado para que manifieste lo que a su derecho convenga, y conforme a lo establecido en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

2.7.3 Responsabilidades de los delegados de prevención

Artículo 11. El cumplimiento de las Normas en los centros de trabajo se podrá comprobar a través de los dictámenes que sean expedidos por las unidades de verificación, laboratorios de prueba y organismos de certificación acreditados en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Lo anterior, sin perjuicio de las atribuciones de la secretaría para realizar vistas de inspección conforme a la Ley y a las disposiciones reglamentarias.

Las normas que expida la Secretaría establecerán la vigencia que tendrán los dictámenes que emitan las unidades de verificación, laboratorios de pruebas y organismos de certificación acreditados, para comprobar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las Normas. De no establecer dicho plazo, los mencionados dictámenes tendrán una vigencia de un año.



2.7.4 Responsabilidades del comité de seguridad y salud

Artículo 12. La secretaría llevará a cabo programas de asesoría y orientación para el debido cumplimiento de la normatividad laboral en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en los que establecerán los mecanismos de apoyo para facilitar dicho cumplimiento, así como simplificar la acreditación del mismo, tomando en cuenta la actividad, escala económica, procesos de trabajo, grado de riesgo y ubicación geográfica de los centros de trabajo, a través de compromisos voluntarios con aquellas empresas o establecimientos que así se lo soliciten, para lo cual se auxiliará de la Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Así también, es importante considerar que de este reglamento se derivan reglamentos propios para cada estado de la república, en algunos casos idénticos y en otros con alguna modificaciones que lo regionalizan. De la misma forma, algunas poderosas organizaciones laborales han adecuado el reglamento a sus propias particularidades.

2.8 Normas Oficiales Mexicanas (NOM- STPS).

Las Normas Oficiales Mexicanas contienen la información, requisitos, especificaciones y metodología, que para su comercialización en el país, deben cumplir los productos o servicios a cuyos campos de acción se refieran. Son, en consecuencia, de aplicación nacional y obligatoria (Revista del consumidor, 2010).

A continuación se muestran en las tablas 8, 9, 10 y 11; las normas que comprenden la seguridad e higiene, así como aquellas normas que comprenden la organización y el producto.



Normas de Seguridad	
Norma	Objetivo
NOM-001-STPS-1999	Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.
NOM-002-STPS-2000	Condiciones de seguridad - prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-006-STPS-2000	Manejo y almacenamiento de materiales - condiciones y procedimientos de seguridad.
NOM-009-STPS-1999	Equipo suspendido de acceso - instalación, operación y mantenimiento - condiciones de seguridad.
NOM-020-STPS-2002	Recipientes sujetos a presión y calderas - funcionamiento - condiciones de seguridad.
NOM-022-STPS-1999	Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.
NOM-027-STPS-2000	Soldadura y corte - condiciones de seguridad e higiene.

Tabla 8: Normas de Seguridad (STPS, 2010)



Normas de Higiene Industrial	
Norma	Objetivo
NOM-010-STPS-1999	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido
NOM-012-STPS-1999	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes
NOM-013-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes
NOM-014-STPS-2000	Exposición laboral a presiones ambientales anormales - condiciones de seguridad e higiene
NOM-015-STPS-1994	Relativa a la exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo
NOM-024-STPS-2001	Vibraciones - condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo
NOM-025-STPS-1999	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo

Tabla 9: Normas de Higiene Industrial (STPS, 2010)

Normas de Organización	
Norma	Objetivo
NOM-017-STPS-2001	Equipo de protección personal - selección, uso y manejo en los centros de trabajo
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo
NOM-019-STPS-1993	Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo
NOM-021-STPS-1994	Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas
NOM-026-STPS-1998	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

Tabla 10: Normas de Organización (STPS, 2010)



Normas de Producto	
Norma	Objetivo
NOM-100-STPS-1994	Seguridad - extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida – especificaciones
NOM-101-STPS-1994	Seguridad - extintores a base espuma química
NOM-102-STPS-1994	Seguridad - extintores contra incendio a base de bióxido de carbono - parte1: recipientes
NOM-103-STPS-1994	Seguridad - extintores contra incendio a base de agua con presión contenida
NOM-104-STPS-2001	Agentes extinguidores - polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico
NOM-106-STPS-1994	Seguridad - agentes extinguidores - polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio
NOM-113-STPS-1994	Calzado de protección.
NOM-115-STPS-1994	Casco de protección - especificaciones, métodos de prueba y clasificación
NOM-116-STPS-1994	Seguridad - respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas

Tabla 11: Normas de producto (STPS, 2010)

El marco legal que se mencionan en dicho capítulo aplica en la mayor parte de las empresas, para dicha investigación, la empresa metalmecánica aplica en su totalidad cada una de ellas. Es importante recordar que este giro comercial tiene riesgos de impacto ambiental y de seguridad e higiene, por lo cual las actividades que se realizan en cada proceso deben ser doblemente cuidadas por el personal de supervisión, para evitar cualquier tipo de siniestro.



2.9 Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST)

En el capítulo anterior se mencionó el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST), que sirvió como base para realizar el diagnóstico de la empresa. Por dicho motivo, es necesario hablar de este programa que implementa la STPS (Secretaría de Trabajo y Previsión Social) desde sus orígenes hasta sus alcances.

2.9.1 Orígenes del PASST

El desarrollo del programa fue:

- En 1995, tuvo su origen en los denominados “Programas Preventivos”, los cuales se aplicaban en centros de trabajo con cien o más trabajadores de la industria maquiladora de exportación de las entidades federativas de la frontera norte del país, así como de Jalisco y el Distrito Federal, con el propósito de promover la implementación de programas preventivos en los centros de trabajo y, de esta manera, también atender los compromisos derivados del Acuerdo de Cooperación Laboral de América del Norte, ACLAN
- 21 de Enero de 1997: Se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, el cual señala en el artículo 12 que “La Secretaría llevará a cabo programas de asesoría y orientación para el debido cumplimiento de la normatividad laboral en materia de seguridad e higiene en el trabajo”.
- En 1999, la metodología y documentos técnicos del programa se someten a estudio por parte del Colegio de la Frontera Norte, para evaluar su aceptación, aplicación y utilidad en el cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo.
- En el año 2000, se emitieron los primeros lineamientos del programa con el nombre de “Campaña de Patrones y Trabajadores Responsables en Seguridad e Higiene en el Trabajo”.
- El 20 de diciembre de 2001 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto que señala que los patrones que cuenten con un Sistema de Administración y Seguridad en el Trabajo acreditado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, aplicarán un factor de prima menor para cubrir el seguro de riesgos de trabajo, respecto de aquellos patrones que no cuenten con la acreditación de dicho sistema.
- 19 de marzo de 2002, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social publicó en el Diario Oficial de la Federación el “Acuerdo por el que se establecen los requisitos para obtener la Acreditación del Sistema de Administración y Seguridad en el Trabajo, a que se refiere el penúltimo párrafo del artículo 72 de la Ley del Seguro Social”, en el que se describen los requisitos que deben reunir los patrones que deseen acreditar sus Sistemas de Administración y Seguridad en el Trabajo.
- En 2002, se emiten los lineamientos generales para el “Programa de Autogestión en



Seguridad y Salud en el Trabajo”, con objeto de propiciar y fortalecer el manejo de la seguridad y salud en el trabajo, a través de la participación activa de todos los trabajadores de los centros de trabajo.

2.9.2 Objetivo general del programa PASST.

Promover que las empresas instauren y operen Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, con base en estándares nacionales e internacionales, y con sustento en la reglamentación vigente en la materia, a fin de favorecer el funcionamiento de centros laborales seguros e higiénicos.

2.9.2.1 Objetivos específicos.

- Promover esquemas de cumplimiento voluntario de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo por parte de los centros de trabajo, con la corresponsabilidad de empleadores y trabajadores.
- Impulsar la mejora continua en la prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, mediante la autogestión en el cumplimiento de la normatividad.
- Disminuir los accidentes y enfermedades de trabajo.
- Fortalecer el liderazgo de las organizaciones de empleadores y de trabajadores con sus representados en la promoción del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.9.3 Alcances y limitaciones del programa

El programa pretende alcanzar el mayor número de empresas inscritas para disminuir el número de accidentes, defunciones y enfermedades en los trabajadores de los diferentes rubros laborales, vigilando que la seguridad e higiene sea llevada de una forma precisa y adecuada en cada una de ellas.

Sin embargo, la limitación más importante que tiene, es que, no es un programa considerado obligatorio para las empresas, sino, es voluntario.

2.10 Casos de éxitos del PASST

El PASST ha sido un programa de éxito en empresas como: Aditivos Mexicanos, S.A. DE C.V.; Bridgestone Firestone de México, S.A. de C.V., Planta Cuernavaca; Du Pont, S.A. de C.V.; Hewlett-Packard México, S. de R.L. de C.V.; y, Procter & Gamble Manufactura, S. de R.L. de C.V., Planta Apizaco por mencionar algunas.

Dichas empresas se registraron al programa con el objetivo de alcanzar el máximo nivel de reconocimiento que otorga la STPS que es "Empresa Segura"; dicho nivel les garantiza un periodo de 5 años para volver a revalidar dicho reconocimiento.

A continuación se describe de forma breve los casos de éxito antes mencionados:



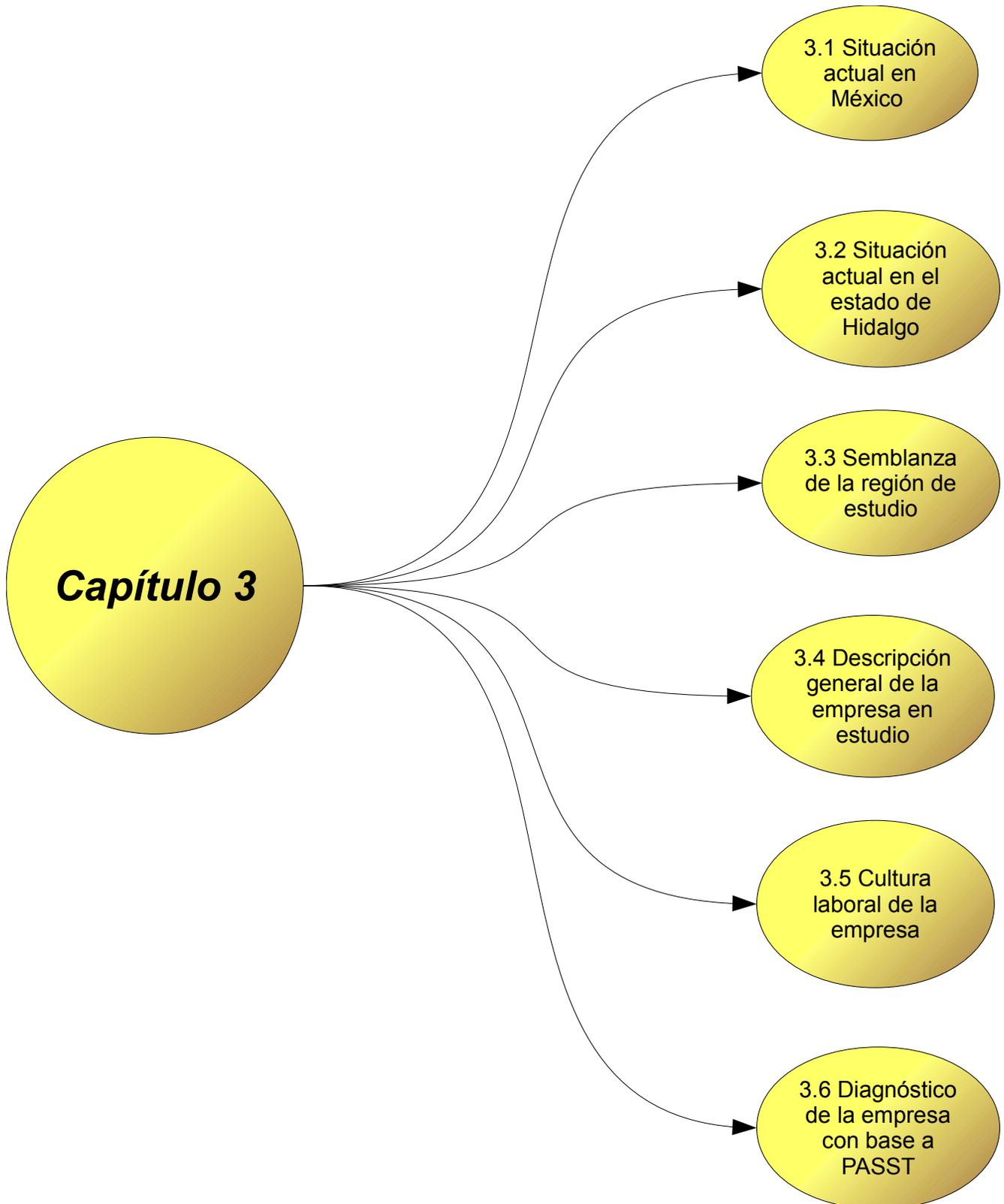
Empresa	Inicio	Término
<p>Aditivos Mexicanos, S.A. DE C.V.</p>	<p>-Dificultades para mantener un seguimiento sobre las actividades relacionadas con el cumplimiento normativo. -El personal no comprendía el significado de incidente y accidente de trabajo y no existían medidas concretas sobre la prevención de accidentes. -Con relación a los accidentes y enfermedades en el año previo a su incorporación se registraron 14 incidentes, 10 enfermedades y 1 accidente con un total de 21 días de incapacidad. -En la evaluación inicial alcanzó el 91% en el cumplimiento de la normatividad aplicable.</p>	<p>-Como parte de sus Buenas prácticas, realiza periódicamente auditorías internas a través de la Comisión de Seguridad e Higiene en coordinación con el departamento responsable de la seguridad e higiene. -Considerando el giro de la empresa, los accidentes registrados son evaluados como no graves lo que ha permitido que la empresa no se vea afectada en su operación. -En la evaluación para obtener el tercer nivel de reconocimiento alcanzó el 100% de cumplimiento sobre la normatividad aplicable a la seguridad e higiene.</p>
<p>Bridgestone Firestone de México, S.A. de C.V</p>	<p>-Se tenían registrados 13 casos de accidentes y una tasa de incidencia de 1.87. -Los principales peligros asociados al proceso principal de la empresa eran los atrapamientos por equipo o maquinaria e incendio. -El ausentismo y la rotación del personal, implicaba sustituir por otros a los asociados que faltaban, provocando con ello, mayores riesgos de accidentes de trabajo. -Contaba con un sistema con el cual se revisa la normatividad continuamente para estar al día sobre la legislación que aplica y los cambios que se registran en ella. -En la evaluación inicial alcanzó el 98.25% en el cumplimiento de la normatividad aplicable.</p>	<p>-Con la aplicación del sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo se realizaron mejoras en el control estadístico; en el proceso de investigación de accidentes, y en el cumplimiento de los programas de seguridad e higiene. -Como parte de las Buenas prácticas se logró la implementación de recorridos semanales de seguridad por áreas de producción y la capacitación en seguridad a personal que cambia de puesto. -Se logró alcanzar el cumplimiento de la normatividad en un 99% durante 2004 y mantener controlados los accidentes tanto en número como en severidad.</p>
<p>Du Pont, S.A. de C.V.</p>	<p>-En el año previo a su incorporación al Programa, se registró una tasa de incidencia de 0.87%, correspondiente a sólo 5 accidentes en las áreas de trabajo con incapacidades menores a 4 días. -Los peligros y los riesgos en</p>	<p>-El resultado alcanzado en el 2004 tomando como indicador la tasa de incidencia de los riesgos de trabajo, fue de 0.66%, representando un 20% de reducción respecto al año anterior 2003 y en el año 2005 la</p>



Empresa	Inicio	Término
	<p>seguridad y salud ocupacional identificados a los que se exponían fueron: fuego, sustancias químicas peligrosas, ruido y lesiones músculo esqueléticas.</p> <p>-En la evaluación inicial alcanzó el 89% de cumplimiento de la normatividad vigente.</p>	<p>tasa de incidencia de enero a mayo fue de 0.39%.</p> <p>-En la evaluación para recibir la acreditación, obtuvo el 97.4% en el cumplimiento normativo.</p>
<p>Hewlett-Packard México, S. de R.L. de C.V</p>	<p>-Con relación a la administración de la seguridad y salud en el trabajo, al momento de su incorporación al Programa la empresa se encontraba en un buen nivel de organización.</p> <p>Los peligros asociados al proceso identificados de la empresa identificados fueron principalmente los riesgos ergonómicos</p> <p>-En la evaluación inicial obtuvieron un nivel de cumplimiento por arriba del 95%.</p>	<p>-Las mejoras en los elementos del sistema, les permitió contar con una administración sólida de los programas de salud y seguridad.</p> <p>-Como resultado de la evaluación para el tercer reconocimiento obtuvieron el 100% de cumplimiento de la normatividad vigente.</p>
<p>Procter & Gamble Manufactura, S. de R.L. de C.V.</p>	<p>-El número de accidentes de trabajo al inicio del Programa se ubicó en 21 casos con una tasa de incidencia de 3.7 por cada 100 trabajadores.</p> <p>-En cuanto a la normatividad, el nivel de cumplimiento fue del 100%.</p>	<p>-Se logró disminuir hasta 1.5 por cada 100 trabajadores su tasa de incidencia de accidentes de trabajo.</p> <p>-Se proporcionó y capacitó en el uso del equipo de protección personal con el objetivo de eliminar o minimizar cualquier condición de riesgo existente.</p> <p>Se logró mantener el 100% del cumplimiento de la normatividad.</p>

Tabla 12: Casos de éxitos del PASST

Sin duda alguna, la base principal para que se obtengan los buenos resultados es la DIRECCIÓN y la COORDINACIÓN de todo el personal, para cumplir con las metas y objetivos. Sin olvidar que el compromiso es de todos.





Capítulo 3: Descripción de la empresa

En este apartado, se describen tres puntos que motivan el desarrollo de la investigación y a la elaboración de la tesis. El primer punto hablará de la situación actual del país, en base a la seguridad e higiene del sector metalmecánico. En segundo punto, se analizan las estadísticas actuales del estado de Hidalgo, donde se comparan las estadísticas de los años 2005 al 2009 de los registros de accidentes y enfermedades que sufrieron los trabajadores en sus diferentes rubros. El tercer punto, menciona la empresa de estudio a la cual esta dirigida la investigación, así como, el diagnóstico y la problemática actual que existe dentro de la misma. Por último, el cuarto punto habla de forma general de la cultura laboral de los trabajadores de la empresa.

3.1 Situación actual en México

En el año del 2007 la organización de tecnología en salud laboral publicó un artículo que hablaba de los riesgos laborales más comunes dentro de la industria metalmecánica, donde destacaban: el ruido, las radiaciones no ionizantes, el material particulado y los riesgos mecánicos. Los daños a la salud que generan estos factores en el trabajador por mencionar algunos son: lesiones auditivas irreversibles, hipoacusia, lesiones de cornea, cataratas, conjuntivitis, quemaduras en la piel, neumocosis, rinitis y afección pulmonar. En accidentes se mencionan algunos como: cortes, amputaciones y atrapamientos.

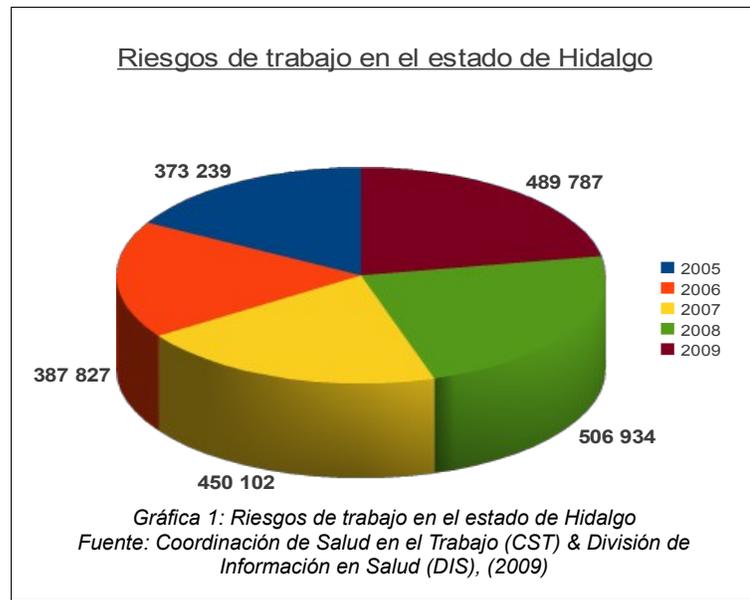
Tras una recesión ocasionada por la crisis económica y financiera global durante el último trimestre del 2008 y el primer trimestre del 2009, afectando duramente a México junto con el colapso del comercio internacional. La industria manufacturera se vio muy golpeada por la caída en la demanda global. La contracción del PIB de un 6.5% durante 2009, una de las caídas más grandes en la historia de México y la más grande entre los países de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE), refleja la intensidad del impacto.

En el año del 2008 la Organización Internacional del Trabajo (OIT) dio a conocer las cifras de accidentes laborales registrados ocurridos en México, se registraron 1300 muertes; 388000 accidentes que incluían accidentes laborales, de trayecto y enfermedades profesionales; y por último se otorgaron 7500000 incapacidades (La jornada, 2008).



3.2 Situación actual en el estado de Hidalgo

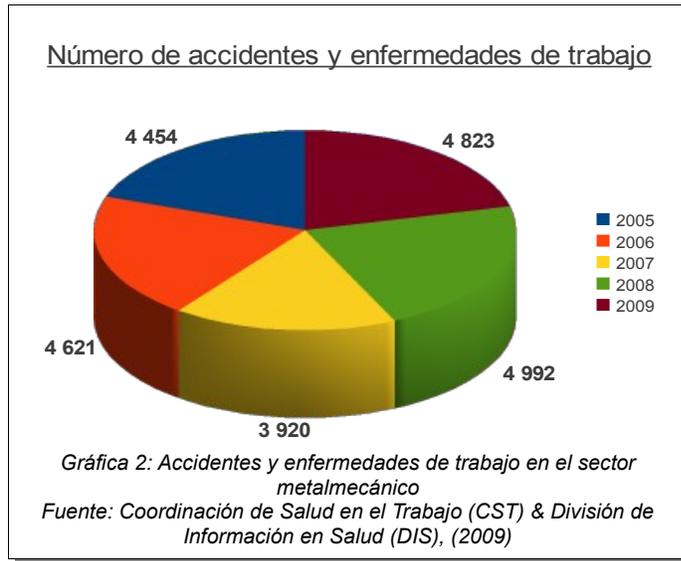
El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), dio a conocer las cifras de los riesgos de trabajo que se registraron en los años del 2005 al 2009 en el estado de Hidalgo. Las estadísticas engloban de forma general los accidentes de trabajo y de trayecto, las enfermedades, las incapacidades permanentes y las defunciones; que fueron registrados por las empresas. Los resultados son los siguientes:



Como se puede observar en la gráfica, el número de riesgos de trabajo que se generan en el estado cada año va incrementando sin que exista un control considerado por parte de la STPS y por las empresas. Por lo cual, se puede concluir que los planes de control de seguridad que se llevan internamente en las empresas no son los adecuados. En el año 2008, fue en el que mayor número de riesgos de trabajo se presentaron.

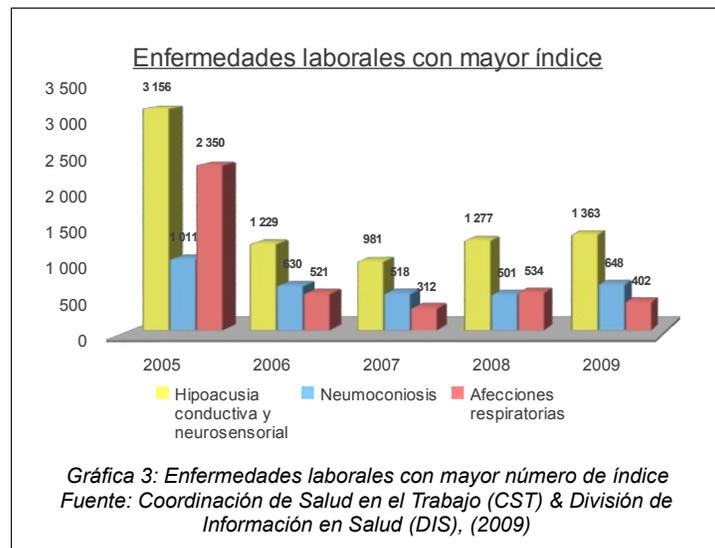
Ahora bien, es necesario enfocarse a estudiar el sector de interés que es el sector metalmecánico que se ubicó en el lugar número trece de dieciséis en la categoría de los que más accidentes y enfermedades laborales se registraron solo por debajo de las actividades de: la fabricación y reparación de muebles de madera, la elaboración de envases de refresco y demás actividades económicas.

Las estadísticas fueron:



El número de accidentes y de enfermedades que se contaron en los últimos cinco años va creciendo de forma exponencial. Dicho problema resulta ser alarmante debido al constante crecimiento del sector industrial en el estado.

Las estadísticas de las enfermedades laborales con mayor índice registradas fue encabezada por la hipoacusia conductiva y neurosensorial, la neumoconiosis y por último las enfermedades ocasionadas por afecciones respiratorias debidas a inhalación de gases, humos, vapores y sustancias químicas. Dichas enfermedades son las principales que se desarrollan a lo largo de la vida laboral en dicho sector. Los números se muestran en la siguiente gráfica:



Estos números indican, de manera clara que uno de los sectores, que debe tener un control más estricto en base a normatividad de equipo de protección personal sin duda alguna es el metalmecánico. Ya que estas enfermedades se pueden prevenir si dentro de las empresas existe un adecuado control de equipos que cumplan con las especificaciones adecuadas.

3.3 Semblanza de la región del estudio

La investigación se realizó en la ciudad de Tizayuca Hidalgo, que se ubica a 52 kilómetros de la Ciudad de México, colinda al Norte con Tolcayuca y Estado de México, y al Sur y Oeste con el Estado de México (ver figura 7).

Tizayuca tiene una extensión territorial de 92.5 kilómetros cuadrados y cuenta con un total de 56,573 habitantes.



La actividad económica de Tizayuca se basa en los siguientes sectores principalmente:

- Agricultura: Abarca aproximadamente 5783 hectáreas en cultivos de maíz, frijol, cebada, trigo y avena.
- Ganadería: Se basa principalmente en la cría y engorda de ganado ovino, porcino, bovino, caprino, aves, pavos y colmenas.
- Pesca: Se lleva como práctica deportiva en la presa El Manantial.
- Industria y comercio: Tizayuca es uno de los 6 municipios más importantes del estado de Hidalgo en cuestión del desarrollo industrial, cuenta con un parque industrial en donde se encuentran empresas de distintos giros industriales como: producción de productos lácteos; durmientes de concreto, resinas y productos químicos, perfiles luminosos, pinturas y solventes, cocinas integrales, plásticos y troquelados, muebles y equipos comerciales, estructuras, cerámicas, prendas de vestir, envases de vidrio, emulsiones asfálticas, jabones, bombas, impermeabilizantes, herrajes e industrial metal mecánica.

En los cuatro sectores industriales mencionados se concentra la actividad económica del municipio actualmente que alcanza el más alto valor agregado y cuenta con un total de 17254 trabajadores activos en cada uno de los diferentes rubros.

3.4 Descripción general de la empresa en estudio

La empresa metalmecánica RIVSA (RIVERO SANTANA INDUSTRIAL DE MAQUINADOS S.A. DE C.V.), que apoya con sus productos a la industria eléctrica mexicana, se encuentra ubicada en Moldeadores Mz-I Lte-9 Ciudad Industrial, Tizayuca Hidalgo (ver figura 8). Tiene 30 años de operación en la industria metalmecánica y se dedica a los procesos de maquinados de piezas para transformadores de diferentes empresas como Voltran, y a la Comisión Federal de Electricidad.

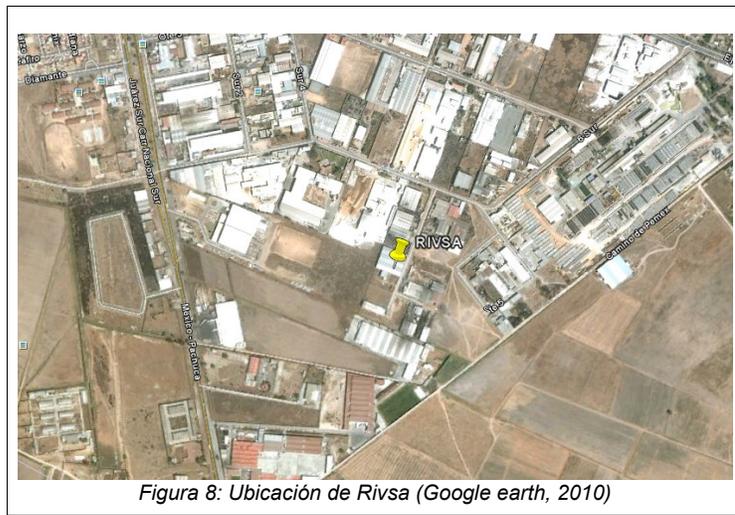


Figura 8: Ubicación de Rivsa (Google earth, 2010)

La empresa cuenta con 15 trabajadores, su estructura organizacional se conforma por el director y los trabajadores, en la figura 9 se muestra la división de la empresa. En base a la clasificación de la Secretaría de economía, RIVSA es considerada pequeña.

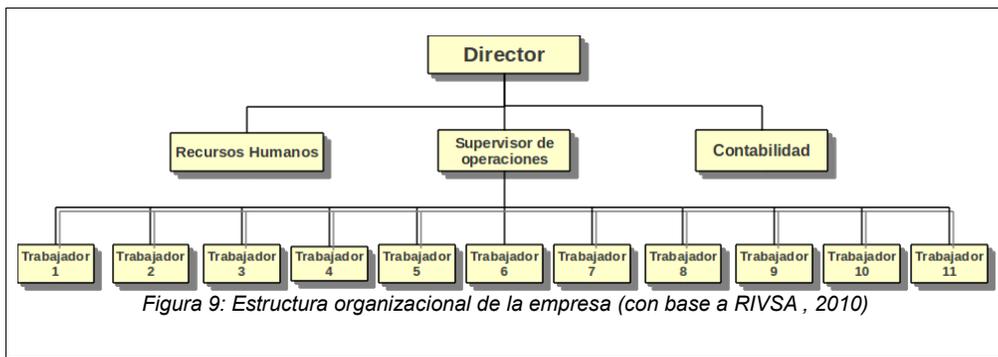


Figura 9: Estructura organizacional de la empresa (con base a RIVSA , 2010)



El área productiva de la empresa esta dividido por 6 departamentos que son: almacén de materia prima y almacén temporal de residuos peligrosos, corte, soldadura, fosfatizado y pintura; y acabado.

3.4.1 Misión y visión de la empresa

Misión: La misión de Rivero Santana Industrial de Maquinados S.A. de C.V., es la de ser el soporte técnico de toda aquella industria que requiera de un mantenimiento preventivo y correctivo de sus equipos y maquinaria, integrando así un equipo de trabajo que utiliza experiencia, profesionalismo y convicción, estando cerca de todo aquel que nos requiera.

Visión: Rivero Santana Industrial de Maquinados S.A. de C.V. Como una empresa dedicada a satisfacer la demanda de la Industria Metalmeccánica en el área de maquinados, que a través de la mejora continua y bajo los estándares mas altos siempre comprometida en seguir liderando en este rubro a nivel nacional siempre con miras a proyectarse a nivel internacional.

3.4.2 Políticas de seguridad e higiene de la empresa

Para Rivero Santana Industrial de Maquinados S.A. de C.V. son vitales la salud y seguridad de nuestros empleados y de nuestro ambiente de trabajo, así como la practica ecológica amigable, por lo que adoptamos los siguientes principios:

- Proveer a los empleados condiciones de trabajo seguras, saludables a fin de prevenir enfermedades ocupacionales y todo tipo de accidentes.
- Operar y mantener los equipos, instalaciones y procesos de manera segura.
- Minimizar el impacto de nuestras actividades y productos en el medio ambiente.
- Cumplir con las leyes, normas y reglamentos de seguridad, salud y medio ambiente.
- Desarrollar y mantener programas de capacitación y prevención en materias ambientales y de seguridad.
- Establecer mecanismos para inspección periódica, evaluación de riesgos y acciones preventivas y/o correctivas.

Reafirmamos nuestro compromiso cuidado del medio ambiente, la seguridad y salud de todos quienes participan de nuestras actividades.

3.4.3 Distribución de las instalaciones de la empresa en estudio

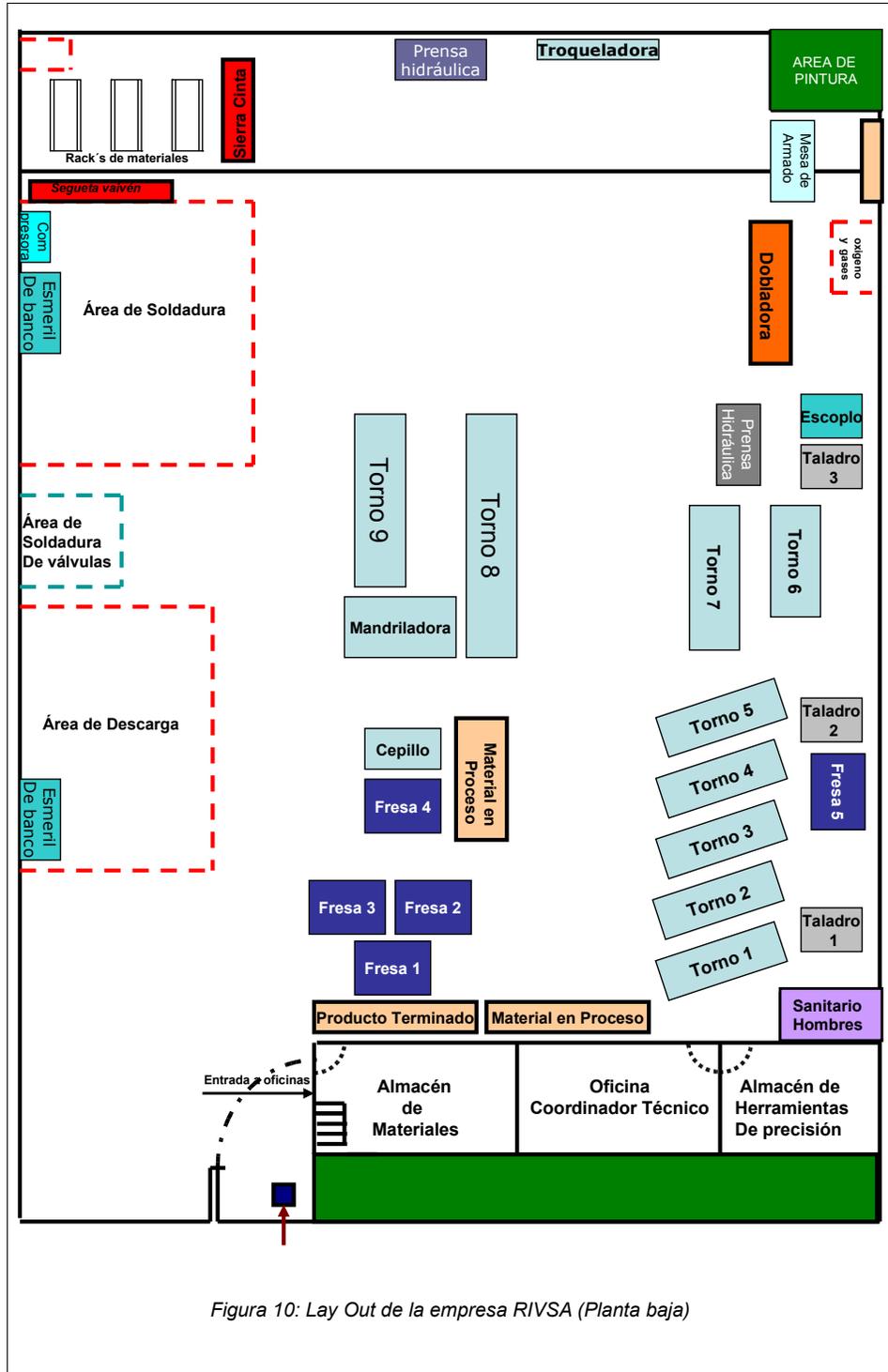
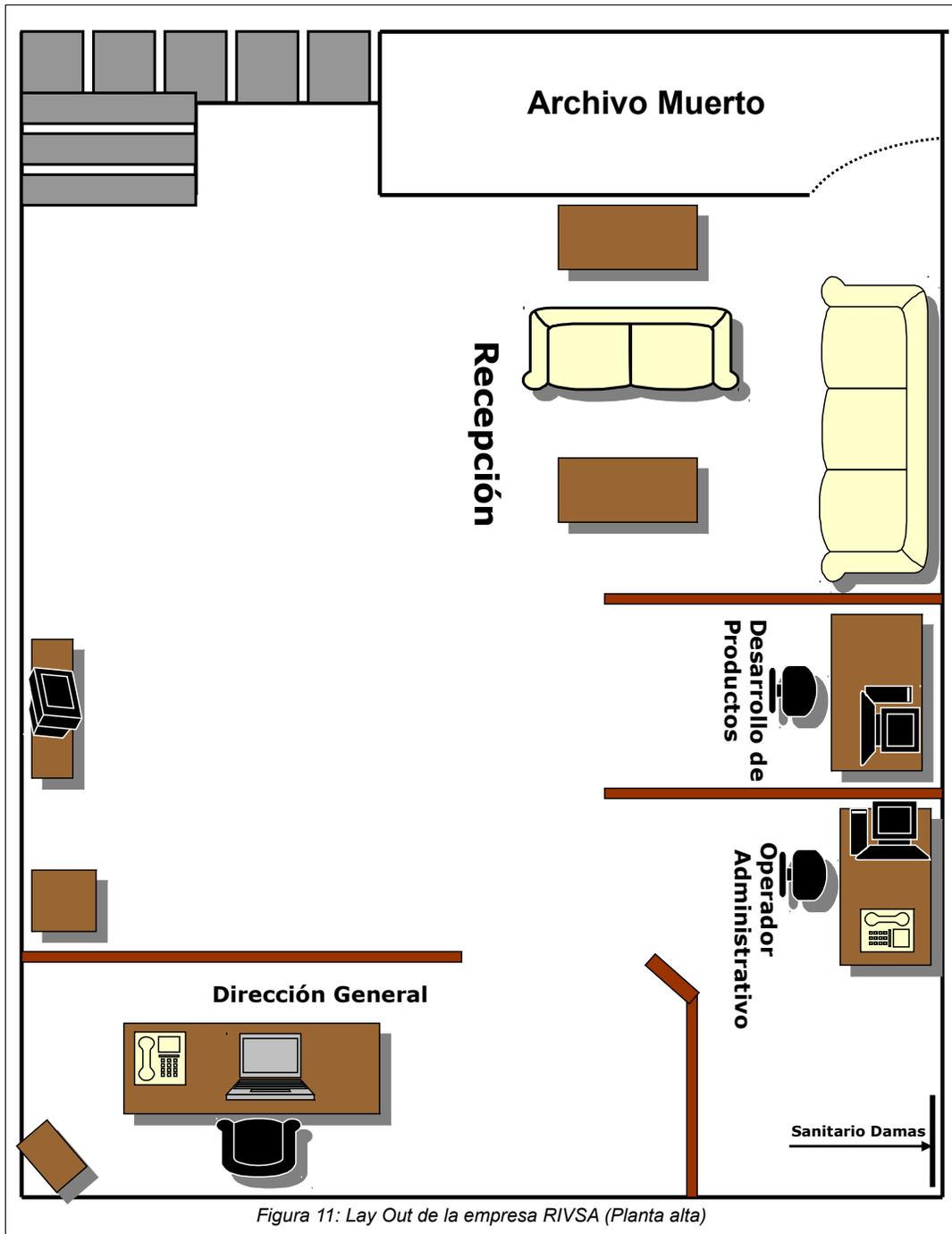


Figura 10: Lay Out de la empresa RIVSA (Planta baja)



En las figuras 10 y 11, se muestra la distribución de la planta, en la parte inferior se encuentra el área operativa que consta con el equipo y maquinaria para los procesos de producción y en la parte superior se encuentra la base administrativa y directiva de la



empresa.

3.4.4 Descripción del proceso en general

El proceso general de producción de la empresa consiste en transformar los metales ferrosos y no ferrosos en piezas mediante procesos mecánicos, cambiando su forma geométrica, para posteriormente realizar un acabado de la superficie de las piezas. Los pasos del proceso productivo incluyen: separar, cortar, torneado, taladrar, fresar, cepillar, esmerilar, pulir, doblar, rolar, prensar, estampar, estirar, soldar, recocer, templar, cementar, lavar, fosfatar, pintar, empacar, almacenar.

Las etapas principales de los procesos son: el almacenamiento; el cortado; el maquinado donde se aplican las operaciones de torneado, fresado, esmerilado y cepillado; el doblado; la deformación, enrollado, bombeado y pestañado; la soldadura; el armado; el acabado que incluye el desengrase y enjuague, el fosfatizado, la pintura; y por último el almacenamiento de producto terminado.

Por lo tanto, en la tabla 13 se describe de manera breve cada una de las operaciones realizadas para obtener el producto en fabricación.



Operación	Descripción
Almacenamiento	Se depositan temporalmente los materiales e insumos que hacen parte de cada una de las actividades de la transformación .
Cortado	Consiste en la segmentación o configuración geométrica básica de láminas, rollos, tubos, perfiles, varillas o barras de metal.
Maquinado	Esta operación incluye procesos de sustracción y de formado.
	Torneado: se maquinan piezas de revolución, donde se efectúan el propio torneado, el cilindrado, roscado y mandrilado
	Fresado: Se utiliza para dar acabado a superficies planas y para maquinar dientes de engranajes, ranuras y cuñeros principalmente.
	Esmerilado: se pone en contacto con la superficie para darle acabado y reducir las proyecciones .
	Cepillado: se usa para dar acabado a superficies planas y para cortar ranuras y surcos, la parte a maquinar se sujeta a una mesa horizontal que se mueve hacia delante y hacia atrás bajo la herramienta de corte.
Doblado	Se realiza en la pieza quiebres (curvas y ondulaciones), por medio de presión para obtener su geometría definitiva
Deformación, Enrollado, Bombeado y Pestañado	Se refiere al alistamiento final de cada una de las piezas para que brinde los requisitos de estética deseada en el producto final y de manejabilidad en los procesos siguientes. Se realizan las últimas configuraciones geométricas y la eliminación de bordes, puntas y superficies que puedan tornarse peligrosos para futuras manipulaciones o que influyan en la presentación del producto .
Soldadura	Es el proceso por medio del cual se unen de manera rígida dos o más piezas metálicas a través de la fusión del mismo metal o mediante un material compatible con el de los segmentos soldados, que funciona como adherente definitivo entre ellos.
Armando	Consiste en el ensamble final de las diferentes piezas componentes del producto.
Acabado	Este proceso consiste en dar la presentación final a los productos, e incluye la preparación de la superficie .
	Desengrase y enjuague: tienen la finalidad de preparar las piezas metálicas para la aplicación de pintura líquida y en polvo.
	Fosfatizado: la operación aumenta la adhesión de la pintura y la protección anticorrosiva, al formarse la capa de fosfato férrico.
	Pintura: los métodos de pintura son: pintura convencional con aire comprimido a alta o baja presión, procedimientos electrostáticos y métodos de recubrimiento de polvo.
Almacén de producto terminado	Ubicación temporal de los productos terminados en bodegas o áreas destinadas exclusivamente al almacenaje.

Tabla 13: Descripción de las operaciones

3.4.5 Diagrama de flujo de las actividades

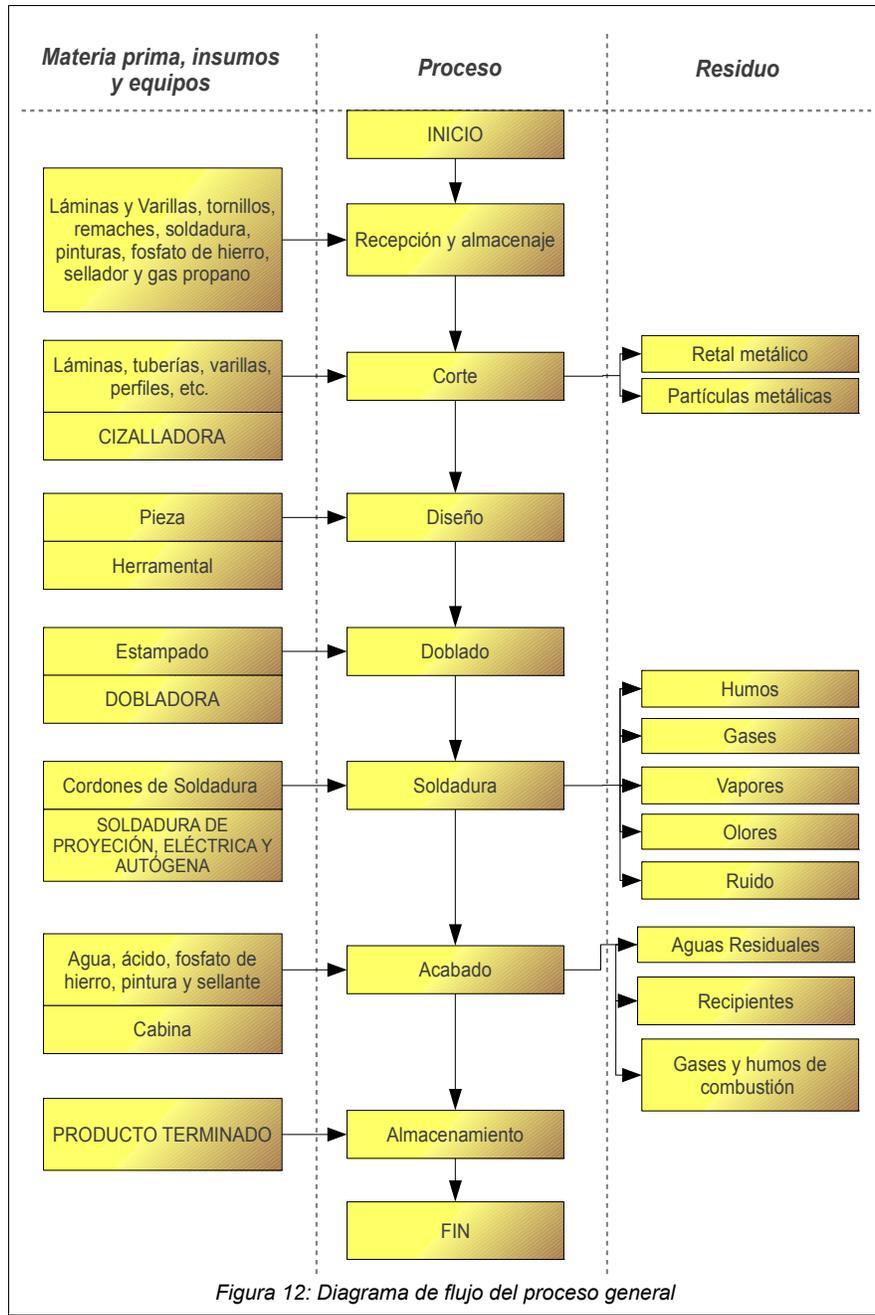
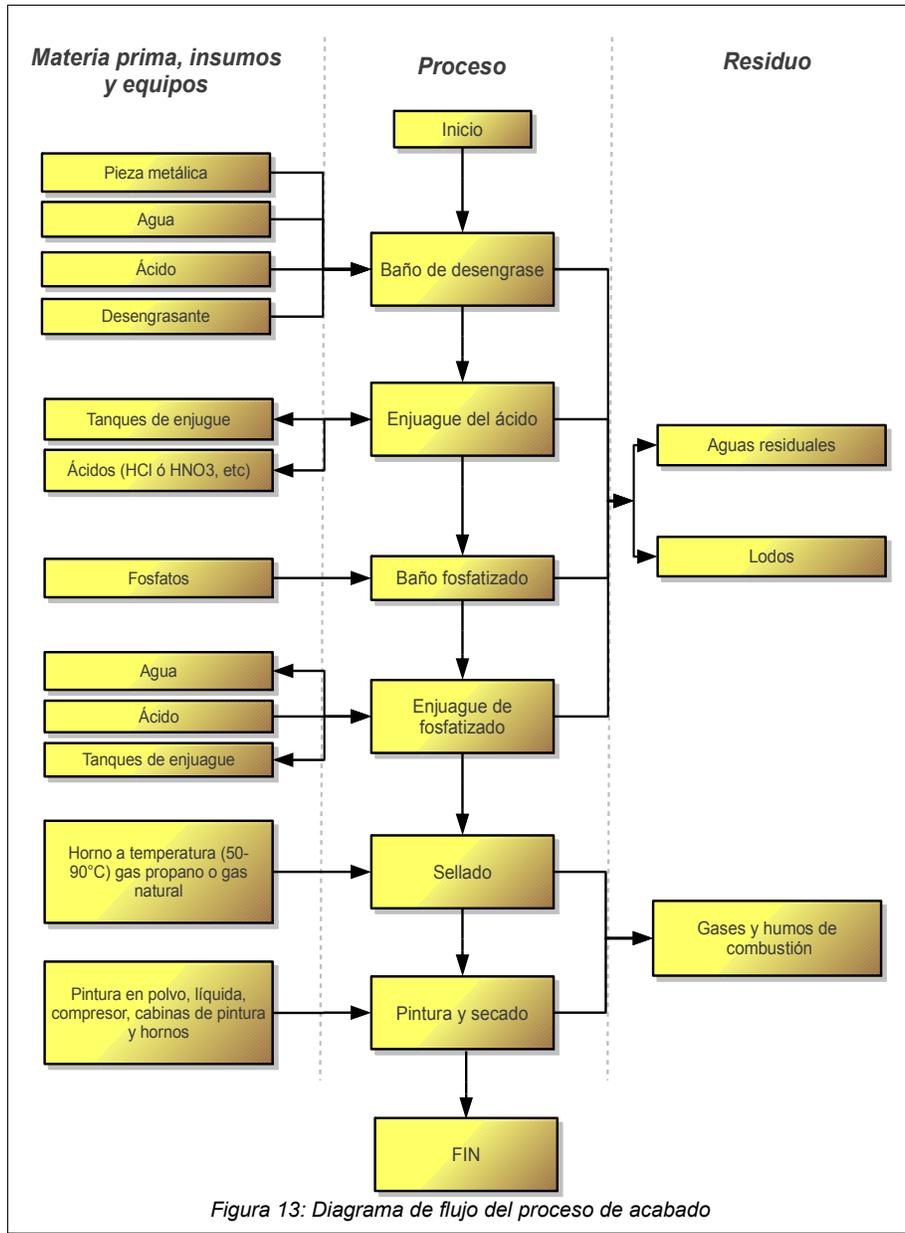


Figura 12: Diagrama de flujo del proceso general

A continuación, en la figura 12 se muestra el diagrama de flujo las operaciones y procesos generales que se realizan en la empresa; mientras en la figura 13 se muestra el flujo del proceso de acabado que se aplica generalmente en todos los productos. El proceso que se describe es general debido a que el maquinado de las piezas sigue el mismo plan, lo único que cambia es la forma de cada una. Por otra parte, también se consideró aparte de la

materia prima, insumos y equipo; así como el proceso; un elemento importante que es el residuo de cada operación, ya que es considerado como un factor importante para esta investigación debido al impacto que puede generar en los trabajadores a su salud.



Después de identificar los procesos en los que se genera el mayor impacto de residuos, es necesario proponer alternativas que permitan disminuir cada uno de ellos.

3. 5 Cultura laboral de la empresa

La mayor parte de los accidentes que ocurren en las empresas son ocasionados por factores



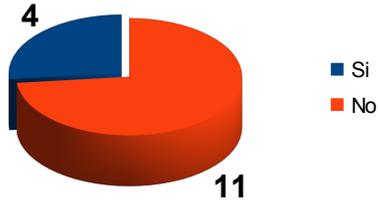
como: el exceso de confianza de los trabajadores, el querer ahorrar tiempo en los procesos de fabricación, por la percepción del riesgo como ajeno (creer que los accidentes son ajenos a uno mismo y solo le suceden a los demás) y por factores de control externo (pensar que algún día tendría que suceder o que se tuvo un día de mala suerte).

El patrón de la cultura laboral se inicia desde el hábito de la concientización de la seguridad e higiene, donde se desarrollan diferentes tipos de comportamientos permisivos, intervienen los factores personales y de trabajo como causas básicas; y como causas directas, intervienen actos y condiciones inseguras. Obteniendo así el resultado de un accidente no deseado causando en el trabajador lesiones personales, muerte, incapacidades, daños materiales y pérdidas.

Los trabajadores de RIVSA no son la excepción en base a los hábitos de trabajo adoptados, se les aplicó una encuesta de las medidas de seguridad e higiene que tenían cada uno (ver anexo 2) y los resultados fueron los siguientes:

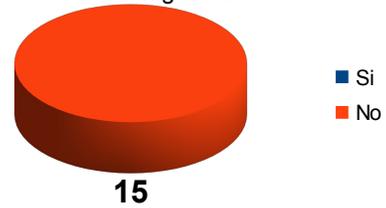


5. ¿Conoce los riesgos a los que esta expuesto en sus actividades?



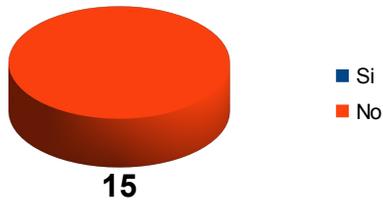
Gráfica 8: Encuesta a la empresa

6. ¿Existen comisiones de seguridad e higiene?



Gráfica 9: Encuesta a la empresa

7. ¿Existen brigadas contra incendios?



Gráfica 11: Encuesta a la empresa

8. ¿A cuantos simulacros contra incendios ha asistido durante los años 2009 y 2010?



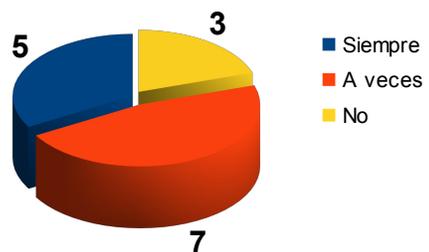
Gráfica 10: Encuesta a la empresa

9. ¿Considera que es importante realizarse exámenes médicos para conocer su estado de salud?



Gráfica 12: Encuesta a la empresa

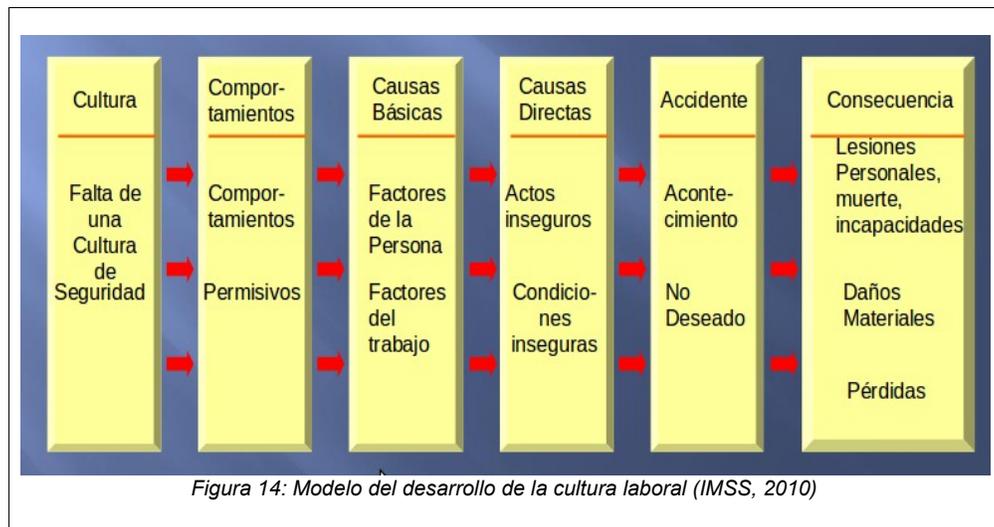
10. ¿Se considera un trabajador responsable?



Gráfica 13: Encuesta a la empresa

Con base a las estadísticas se puede concluir que dentro de la empresa no existe una cultura de seguridad e higiene, y que los trabajadores no hacen lo necesario para cuidar de su salud y bienestar.

En la siguiente figura 14 se muestra el modelo del desarrollo de la cultura laboral en la que se basan los accidentes generalmente.



Es necesario crear una conciencia laboral en los trabajadores y empezar por cambiar los hábitos del personal laboral para que día a día se cambia la forma de pensar ya que después de un accidente ya nada es igual. Por dicho motivo se sugiere que se lleven a cabo los siguientes principios básicos para lograr establecer una cultura de seguridad e higiene:

- La aceptación de la responsabilidad desde la más alta jerarquía de la organización.
- La convicción de que estándares elevados son alcanzables a través de una dirección adecuada.
- Establecimiento y monitoreo de metas y objetivos relevantes, basados en sistemas internos de información satisfactorios.
- Identificación y evaluación sistemática del factor de riesgo y la visión y práctica de sistemas preventivos los cuales son objeto de auditoría y revisión de sus aproximaciones, otorgando particular atención a la investigación del error humano.
- Rectificación inmediata de deficiencias.
- Promoción y reconocimiento al entusiasmo y buenos resultados.

Para finalizar este punto, es necesario recalcar que la meta última de cualquier programa de seguridad e higiene es preparar a la gente para evaluar sus propios riesgos. Los trabajadores deben adaptarse primero a la cultura de seguridad para ser ganadores, ya que el 88% de los accidentes e incidentes se deben a la conducta humana.



3.6 Diagnóstico de la empresa con base a PASST

En el mes de Noviembre del 2009, la STPS (Secretaría de Trabajo y Previsión Social), realizó una auditoría de seguridad e higiene a la empresa metalmecánica RIVSA, S.A de C.V; después de dicho suceso, la empresa se hizo acreedora de una multa por no cumplir con los lineamientos necesarios.

Al inicio del mes de Diciembre del 2009, la metalmecánica se inscribió al programa federal PASST (Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo), que impulsa a las empresas a trabajar bajo las normas oficiales mexicanas (NOM's) otorgando un año como tiempo máximo en corregir sus plantas.

El diagnóstico de la situación actual se hizo mediante una serie de cuestionarios aplicados por la STPS en todas las empresas registradas al programa PASST que abarcan los principales elementos normativos con los que debe contar una empresa; y fue llenado en base a la inspección y la gestión de documentos que avalaron cada punto. (Ver anexo 1).

En la tabla 14 se muestra el reporte global de la empresa y la calificación obtenida por cada uno de los puntos evaluados.

EVALUACIÓN DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL			
REPORTE GENERAL DE LA EMPRESA			
CALIFICACIONES			
ELEMENTOS NORMATIVOS	PA	PO	C
Recipientes sujetos a presión y calderas	33	9	27.27
Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios	33	12	36.36
Condiciones del ambiente de trabajo	39	6	15.38
Sistema contra incendios	47	29	61.7
Equipo de protección personal	14	6	42.86
Instalaciones eléctricas y electricidad estática	41	12	29.27
Señales, avisos de seguridad y código de colores	12	2	16.67
Manejo, transporte y almacenamiento de materiales	23	11	47.83
Planta física	52	41	78.85
Orden, limpieza y servicios	5	5	100
Organismos	19	0	0
Condiciones Generales	62	13	20.97
Organización de la seguridad en procesos con sustancias químicas	N/A	N/A	N/A

Tabla 14: Reporte general de la empresa
PA= Puntuación ajustada; PO= Puntuación obtenida; C= Calificación (100%)
C= PO/PA*100

Como se puede observar en el reporte general, la empresa RIVSA carece en su totalidad de los elementos normativos necesarios para laborar de forma segura.



Con base a la interpretación de la tabla 14 se puede observar que el punto nulo de la empresa es la de los *Organismos* este apartado habla específicamente de la formación de la Comisión de Seguridad e Higiene. Dicha comisión es la encargada de vigilar que el orden de los programas de mantenimiento, de seguridad, de higiene, de la prevención contra incendios y del personal operativo, funcione adecuadamente.

En la tabla 15 se comparan los resultados del diagnóstico de la empresa contra las políticas de Seguridad e Higiene que se tiene dentro de la misma, bajo los criterios de cumple o no cumple.

Cumple: se refiere a que la empresa cumple con el 80% de las condiciones de trabajo en las que labora; y así como también, en cuestión de documentación le falta mejorar o actualizar.

No cumple: es considerado cuando la empresa tiene menos del 80% de los requerimientos normativos exigidos para laborar.

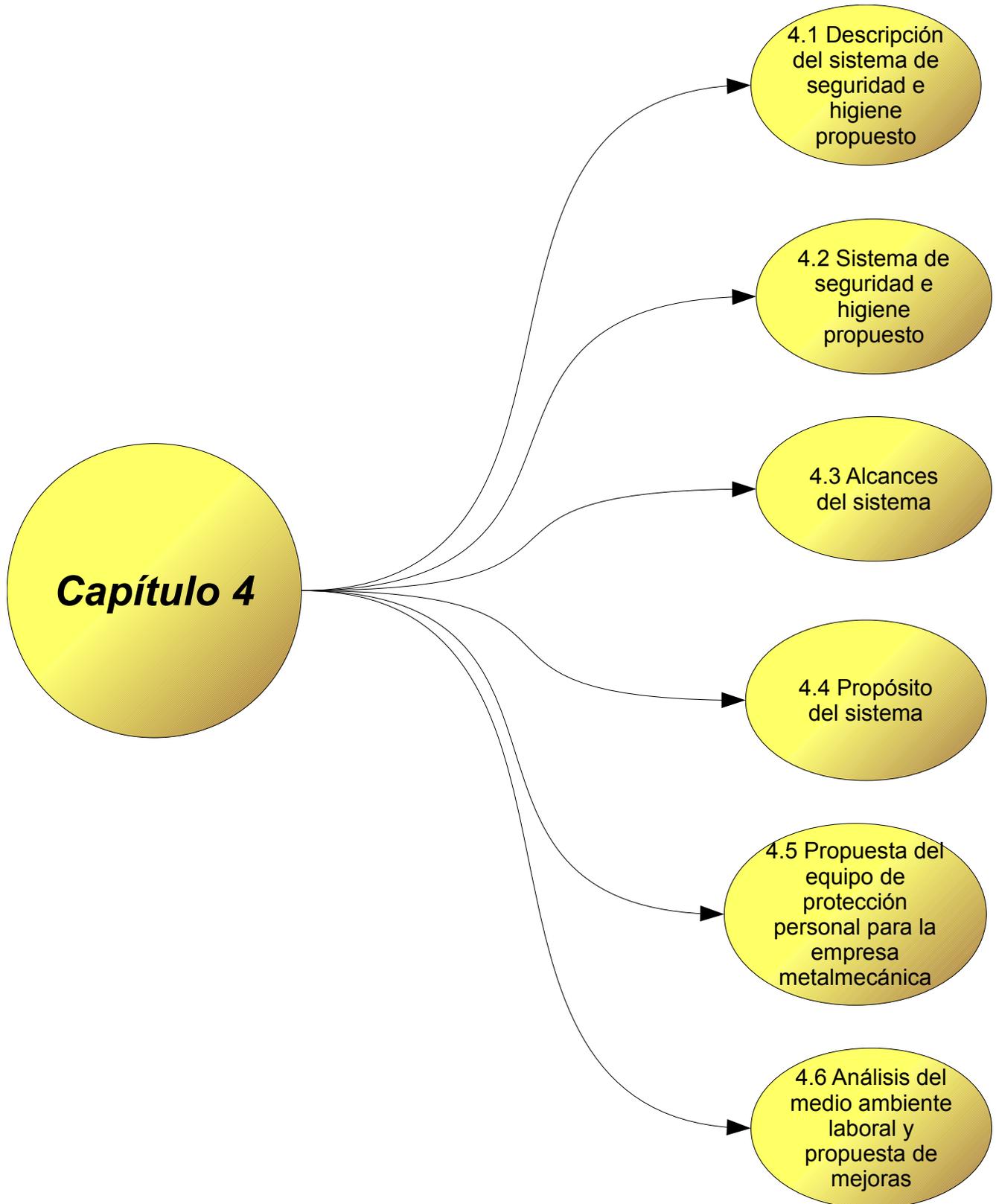
Políticas de la empresa	Cumple	No cumple
Condiciones laborales adecuadas		X
Mantenimiento y operación de equipos y maquinaria		X
Condiciones del ambiente de trabajo		X
Capacitación continua al personal		X
Inspección periodica de instalaciones seguras		X
Cumplimiento con la normatividad		X

Tabla 15: Evaluación de las políticas de Seguridad e Higiene de la empresa

Sin embargo, no se debe de considerar que toda la empresa se encuentra mal, simplemente que a pesar de que cumple con el 100% en el apartado de *Orden, limpieza y servicios*; no es suficiente para garantizar la seguridad e higiene de los trabajadores. Existen más factores para lograr la seguridad e higiene dentro de la empresa; como son:

- Implementar la protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios;
- Mantener y trabajar bajo condiciones de ambiente de trabajo adecuados;
- Contar con un sistema contra incendios que requiera la empresa;
- Proporcionar el equipo de protección personal que sea apropiado para cada proceso;
- Contar con un buen el manejo de transporte y almacenamiento de materiales y residuos peligrosos; y por último
- Tener las instalaciones aptas para realizar el trabajo requerido.

El resultado del diagnóstico muestra la contrariedad que hay entre las políticas de Seguridad e Higiene con la situación actual de la empresa, es decir, el compromiso escrito por parte de la empresa no es el reflejo de lo que se hace.





Capítulo 4: Propuesta del sistema de seguridad e higiene

Después del análisis de las metodologías propuestas por los diferentes autores ya antes mencionados en los puntos anteriores sin demeritar la propuesta de cada uno de ellos, se considera que es necesario realizar una metodología propia que se adapte a las necesidades requeridas al sistema de seguridad e higiene que pueda cumplir con la normatividad mexicana y los requerimientos básicos necesarios que exige la STPS en México para que cualquier empresa mexicana pueda trabajar de manera legal.

Este capítulo estará conformado por la propuesta del sistema de seguridad e higiene para la empresa metalmecánica RIVSA, que será realizado mediante los requerimientos del PASST programa que implementa la STPS, con el fin de regularizar a las empresas en base a las NOM's, proporcionar a los trabajadores un ambiente laboral seguro y saludable, así mismo, se pretende que el control de las emisión de partículas suspendidas de las empresas al medio ambiente disminuyan de manera considerable.

Por otra parte, a continuación se describe de forma detallada la metodología que se utilizó para la elaboración del sistema propuesto.

Metodología usada para el sistema de Seguridad e Higiene propuesto		
Paso	Nombre	Descripción
1	Propuesta del Sistema de Seguridad e Higiene	Identificar los apartados que se aplicarán del cuestionario del PASST para el diagnóstico. Enlistar y analizar requerimientos de cada apartado. Identificar normatividad puntual de cada uno de los requerimientos. Describir necesidades para solucionar el problema. Realizar formatos que ayuden a controlar el sistema propuesto que sean apegados a normatividad. Proponer dentro del sistema diagramas que faciliten la aplicación de la propuesta de forma fácil y entendible. Lograr que el sistema sea flexible y se adapte a las necesidades de la empresa.
2	Propuesta para el Equipo de Protección Personal (EPP)	Se propone el EPP con base a la Norma 017 de la STPS, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de los riesgos de maquinaria y equipo.
3	Propuesta para la disminución de los agentes contaminantes de los procesos	Se proponen actividades alternas para disminuir los residuos contaminantes de las operaciones con mayor índice.

Tabla 16: Metodología seguida para la propuesta del Sistema de Seguridad e Higiene



Identificar los apartados que se aplicarán del cuestionario del PASST para el diagnóstico: se debe enlistar y corroborar los puntos que se consideraron en la evaluación de la empresa e ir identificando cada uno de ellos para la elaboración del sistema. Para este caso fueron doce puntos importantes que se consideraron.

Enlistar y analizar requerimientos de cada apartado: después de tener los apartados que fueron evaluados a la empresa, es necesario comparar y analizar en cada uno de ellos las obligaciones que se deben cumplir normativamente. Los puntos fueron:

Planta física; Orden, limpieza y servicios; Organismos; Condiciones generales; Recipientes sujetos a presión y calderas; Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios; Condiciones del ambiente de trabajo; Sistemas contra incendios; Equipo de protección personal; Instalaciones eléctricas y electricidad estática; Señales, avisos de seguridad y código de colores; Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.

Identificar normatividad puntual de cada uno de los requerimientos: en este punto se enlistan y se identifican cada una de las normas o artículos aplicables para cada punto que fueron los siguientes:

Puntos	Normas o Artículos que aplican para cada punto
Planta física	NOM-001-STPS
Orden, limpieza y servicios	RFSHMAT (103, 107, 108 y 109)
Organismos	NOM-019-STPS
Condiciones generales	NOM-005, 027, 002, 006, 026,025,004,017-STPS y(14, 28,39, 53, 130 y 131)
Recipientes sujetos a presión y calderas	NOM-020-STPS
Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios	NOM-004, 027-STPS Y RFSHMAT (52)
Condiciones del ambiente de trabajo	NOM-001, 005, 010, 011, 024, 025-STPS
Sistemas contra incendios	NOM-002-STPS
Equipo de protección personal	NOM-017-STPS Y RFSHMAT (101)
Instalaciones eléctricas y electricidad estática	NOM-022 y 029 -STPS
Señales, avisos de seguridad y código de colores;	NOM-017, 026-STPS
Manejo, transporte y almacenamiento de materiales	NOM-005 y 006-STPS Y RFSHMAT (56 y 66)

Tabla 17: Enlistado de referencias para el desarrollo del Sistema de Seguridad propuesto

Es importante mencionar que para la asignación de las normas o artículos se hicieron con base al cuestionario del PASST de acuerdo a sus requerimientos.



Describir necesidades para solucionar el problema: después de realizar el enlistado de las peticiones del PASST, es necesario analizar cada uno de los artículos y las normas que se desglosan en la tabla 17 con el fin de identificar todos los componentes de cada punto. El resultado de las peticiones requeridas se dividieron en sub componentes para hacer que la interpretación del sistema sea de forma clara y entendible.

Realizar formatos que ayuden a controlar el sistema propuesto que sean apegados a normatividad: es necesario que existan formatos dentro de la empresa para poder controlar de forma fácil el sistema y cada uno de los puntos que están en la lista.

Proponer dentro del sistema diagramas que faciliten la aplicación de la propuesta de forma fácil y entendible: este punto se refiere a la elaboración de un esquema que sea legible, para que cualquier persona pueda interpretarlo y llevar a cabo de forma precisa y adecuadamente.

Lograr que el sistema sea flexible y se adapte a las necesidades de la empresa: en este punto va de la mano con la forma del cuestionario que aplica PASST para el diagnóstico, ya que todos los apartados del formato se igual para cualquier empresa a excepción del giro farmacéutico que les aplica otro requerimiento más. Por tal motivo, se puede seguir la misma metodología propuesta.

Se propone el EPP con base a la Norma 017 de la STPS, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de los riesgos de maquinaria y equipo: la propuesta se hace con base al análisis de los riesgos y las actividades de trabajo que realizan los operadores, con el fin de prevenir accidentes y enfermedades en ellos. Se busca la mejor opción en EPP y se analizan las características principales de cada uno.

Se proponen actividades alternas para disminuir los residuos contaminantes de las operaciones con mayor índice: con base a las NOM's se hace una propuesta de actividades para mejorar el ambiente de trabajo con la finalidad de disminuir el impacto ambiental y los daños a la salud. Para lograr este objetivo, es necesario realizar un estudio previo del análisis del impacto ambiental en la empresa, así como también, la identificación de las actividades con mayor impacto. Para este caso de estudio, se identificaron las siguientes actividades: corte, soldadura, baño fosfatizado, pintura y secado.

4.1 Descripción del sistema de seguridad e higiene propuesto

El sistema de basa en doce componentes básicos (ver figura 15), que son: Planta física; Orden, limpieza y servicios; Organismos; Condiciones generales; Recipientes sujetos a presión y calderas; Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios; Condiciones del ambiente del trabajo; Sistema contra incendios; Equipo de protección personal; Instalaciones eléctricas y electricidad estática; Señales, avisos de seguridad y código de colores; y Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.

Cada punto se fundamenta en las NOM's y en el RFSHMAT que se encuentran vigente en el país; de cada componente del sistema se tiene un subcomponente respectivamente, este punto se dividirá en los requerimientos obligatorios de las normas y el reglamento que nos exige el PASST. Para controlar cada punto del sistema se proponen formatos y acciones que



deben de seguirse para obtener el resultado deseado y que más le convenga a la dirección.

Debido a que el sistema de seguridad e higiene propuesto es flexible, podemos empezar con cualquiera de los puntos mencionados, sin importar el orden de cada uno, es decir, se puede empezar con el punto 1 y seguir con el 5 o con el que mejor convenga, ya que antes de iniciar se tendrá que tomar en cuenta que en la mayoría de los puntos es necesario cotejar la documentación requerida para tener un diagnóstico más preciso de cada punto a evaluar.

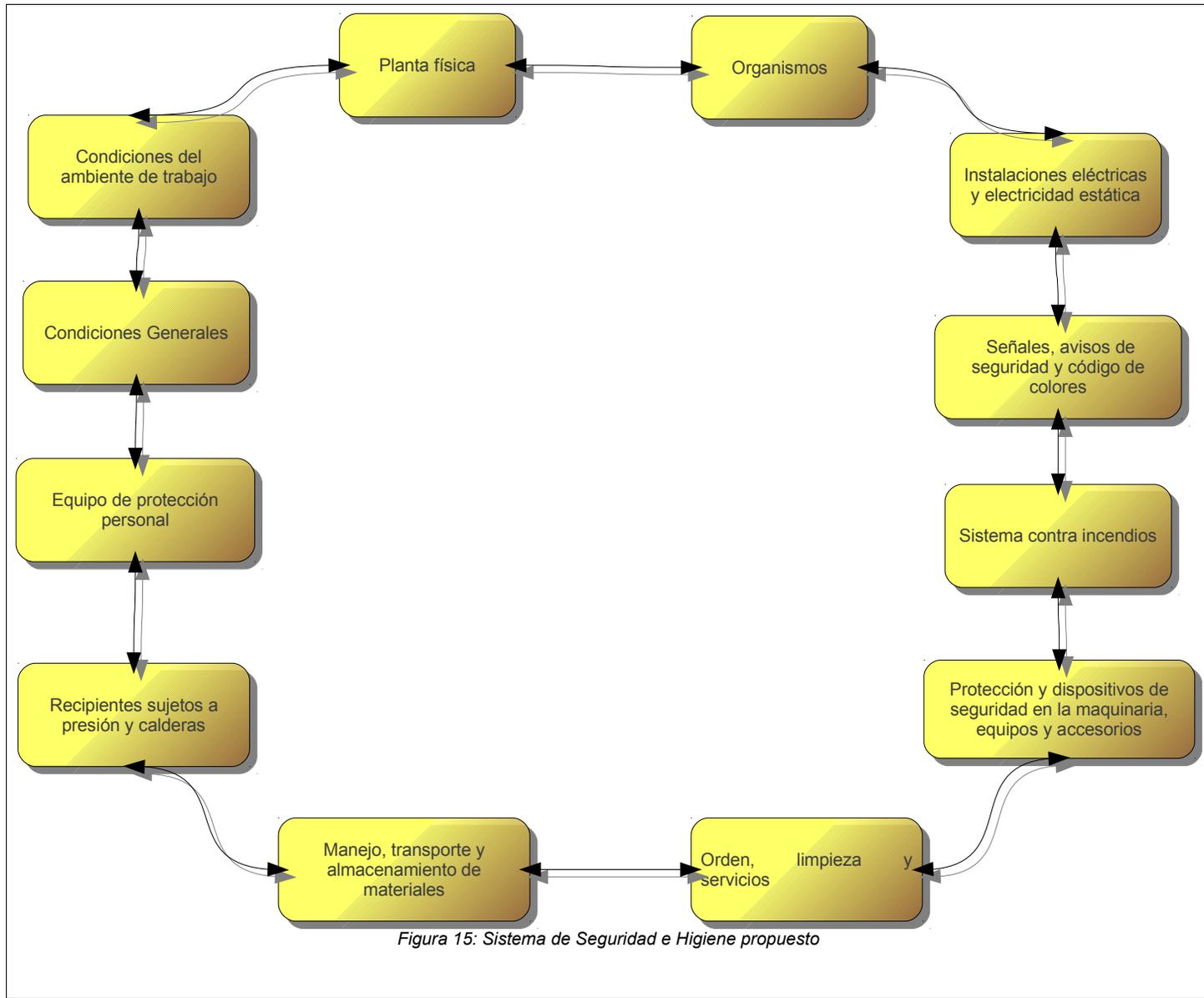
4.1.1 Factores que intervienen en el funcionamiento del sistema de seguridad e higiene propuesto.

Los factores que se consideran en esta investigación que pueden influir en el buen funcionamiento del sistema de seguridad e higiene son:

- Compromiso de la dirección para mejorar la gerencia de la empresa;
- Evaluación y control adecuado de los supervisores del departamento de seguridad e higiene;
- Participación de los encargados de la seguridad e higiene para la capacitación adecuada en base a las diferentes brigadas;
- Control y seguimiento de los supervisores del departamento de seguridad e higiene; referente a la reducción en el número accidentes y enfermedades laborales;
- Evaluación de las ventajas económicas del costo- beneficio que le genera a la empresa el sistema de seguridad e higiene; y

Finalmente, el resultado del deterioro repentino de los factores en base a las condiciones de trabajo en la empresa, y las expectativas de los trabajadores de una mejora continua en sus condiciones de trabajo, será responsabilidad de toda la empresa.

4.2 Sistema de seguridad e higiene propuesto



4.2.1 Descripción de los subsistemas

Cada componente del sistema contiene un subsistema que se encargará de completar, cada punto en base a los requerimientos necesarios. El orden de mención de cada sub sistema se hace de forma aleatoria, es decir, es indistinto.

1. Planta física (figura 16): este primer punto compete principalmente a la NOM- 001- STPS en todos sus elementos que lo conforman.

Verificaciones: Tendrá que ser realizado por la comisión de seguridad e higiene, por medio de los recorridos que se realizarán en la planta, revisando y anotando en el acta correspondiente, las anomalías encontradas como: signos de ruptura, agrietamiento, pandeo, fatiga del material, deformación, hundimientos u otra condición similar dentro de la empresa que ponga en riesgo su integridad física (ver formato en Anexo 4).

Servicios y limpieza: Se establecen lugares limpios, adecuados y seguros, destinados al servicio de los trabajadores, para sanitarios, consumo de alimentos. Se mantienen las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios. Así como las estibas no deberán de obstaculizar la iluminación y ventilación en las zonas en que estas se requieran

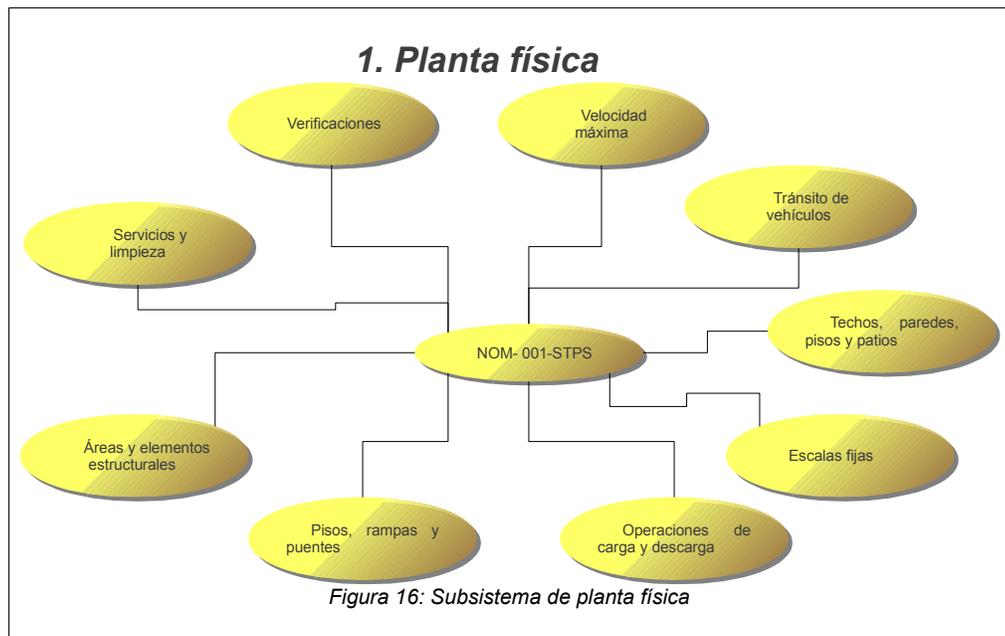


Figura 16: Subsistema de planta física

Pisos, rampas y puentes: se deben mantener en condiciones tales que eviten que el trabajador al usarlas resbale.

Áreas y elementos estructurales: se verifica que las instalaciones estén construidas considerando las condiciones normales de operación y las situaciones extraordinarias, tales como impacto accidental de vehículos, fenómenos meteorológicos y sismos. Así como también, si recibe el mantenimiento preventivo y correctivo adecuado.

Techos, paredes, pisos y patios: revisar que los techos cuenten con un sistema que evite estancamiento de líquidos; que la pintura de las paredes no causen reflexión y afecten la visión del trabajador; que los pisos se encuentren limpios y libres para circular; y por último, que los patios tengan las áreas delimitadas mediante franjas amarillas y que el ancho de los patios sea como mínimo igual al ancho del vehículo más grande que circule.

Escaleras fijas: verificar que cumplan con la NOM-001- STPS

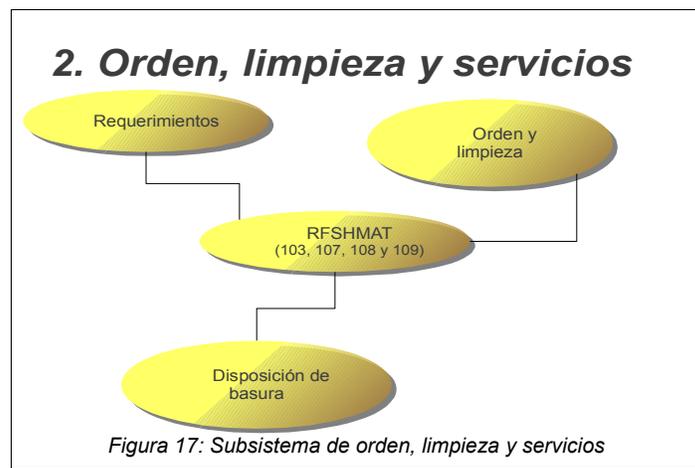
Tránsito de vehículos: se debe disponer de espacios libres que permitan la circulación de los vehículos, independientemente de la circulación de los trabajadores.

Operaciones de carga y descarga: se frena y bloquea las ruedas de los vehículos, cuando estos se encuentran detenidos.

Velocidad máxima: en áreas de patio, no debe ser mayor de 15 km/hr.

Para poder llevar a cabo este punto en especial, se necesita que la comisión de seguridad e higiene, colabore de manera directa por medio de los reportes que se entreguen de manera periódica cada 6 meses por lo menos, ya que los formatos que se trabajan servirán como un medio de control para este punto.

2. Orden, limpieza y servicios (figura 17): la base de este punto es el RFSHMAT principalmente los artículos 103, 107, 108 y 109.



Requerimientos: establece que la maquinaria y las instalaciones deben mantenerse limpias, la limpieza se hará por lo menos al término de cada turno. (Artículo. 107)

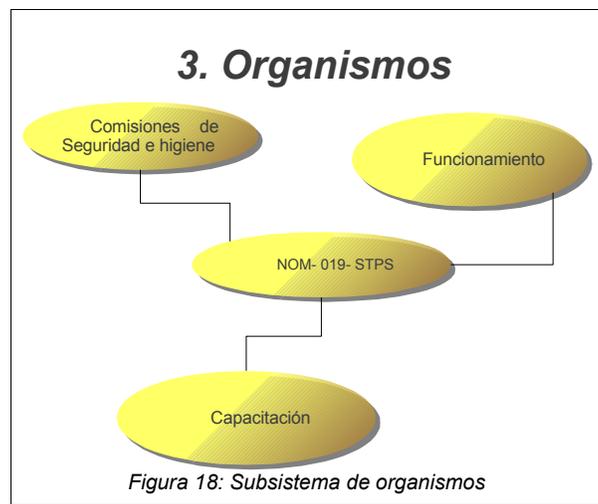
Orden y limpieza: la basura y los desperdicios que se generen deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo. (Artículo. 109)

Disposición de basura y desechos industriales: Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores, deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicos.

(Artículo. 108). Deberán existir excusados y mingitorios con agua corriente, separados los de los hombres de los de las mujeres (Artículo. 103).

Esté punto también le corresponde a la comisión de seguridad e higiene de vigilar guardar el orden y la limpieza. Para este recorrido se recomienda que se haga a diario por uno de los integrantes asignado.

3. Organismos (ver figura 18): se trata de la formación de las comisiones de seguridad e higiene y se establecen las responsabilidades de dicha comisión con el fin que se cumplan los requerimientos que marca la NOM-019- STPS. Es importante recalcar que la selección del personal para este punto debe tener cualidades como: observador, crítico, cauteloso y persuasivo.



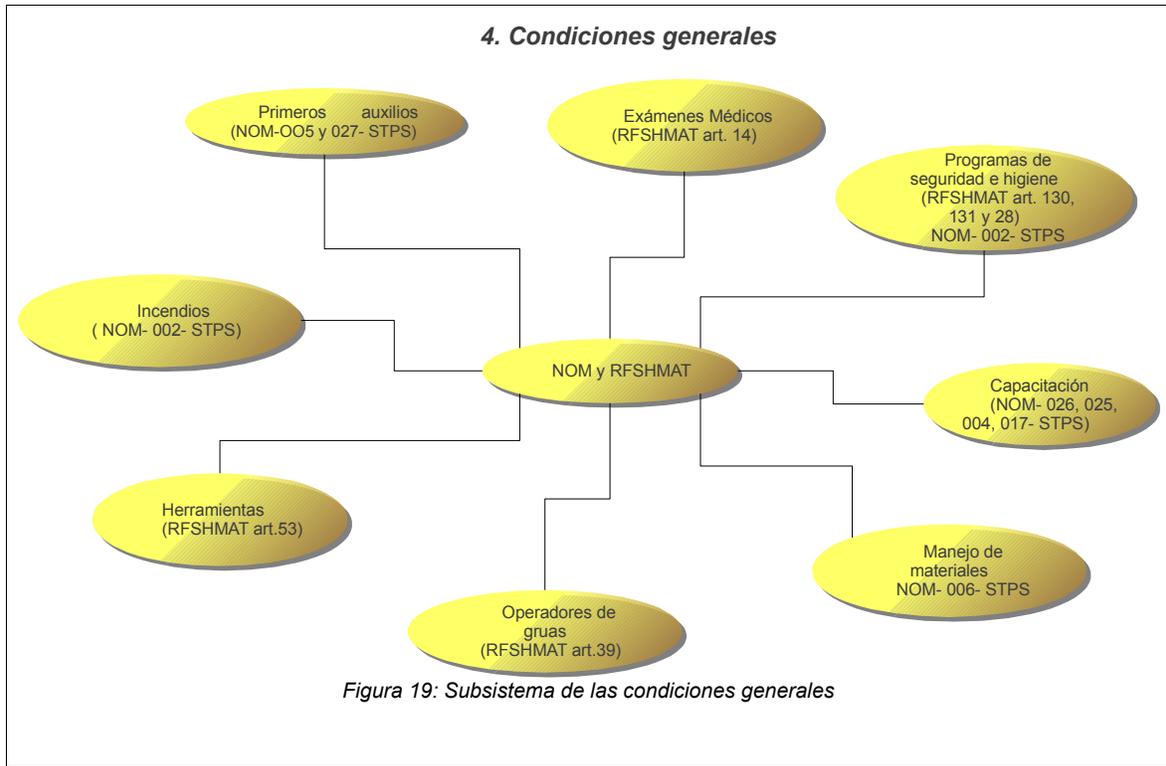
Comisiones de seguridad e higiene: se realizan las actas de la integración correspondiente a la comisión, se les asignan las actividades y responsabilidades de cada uno.

Funcionamiento: se establecen los programas anuales de verificaciones, y se levanta el acta respectiva de cada una de las verificaciones, anotando las condiciones peligrosas y el incumplimiento, que en su caso existan, a la normatividad aplicable en materia de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo; las propuestas de medidas para su corrección; los resultados de las recomendaciones atendidas y el proceso de resolución de las que queden pendientes

Capacitación: se garantiza que a los integrantes de la comisión se les proporcione la capacitación y adiestramiento en materia de seguridad e higiene necesarios para el ejercicio de sus funciones, por lo menos una vez al año.

Este punto le corresponde al departamento de seguridad e higiene, ya que tendrá, que definir a los integrantes de la brigada de dicha comisión y proporcionarles la capacitación adecuada para realizar debidamente sus actividades y responsabilidades.

4. Condiciones generales (figura 19): este punto pone mayor énfasis a los trabajadores, desde el ingreso de ellos al trabajo hasta la capacitación que se les brinda, con el fin de cuidar y mantener su salud. Se basa en los requerimientos que las NOM's y del RFSHMAT.



Exámenes médicos: se deberán realizar los exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores expuestos a los agentes físicos, químicos, biológicos y psicosociales, que por sus características, niveles de concentración y tiempo de exposición puedan alterar su salud, adoptando en su caso, las medidas pertinentes para mantener su integridad física y mental.

Programas de seguridad e higiene: se establece por escrito y se lleva a cabo un Programa de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que cuente con una relación de medidas preventivas generales y específicas de seguridad e higiene en el trabajo, de acuerdo a las actividades que se desarrollan.

Capacitación: se le debe proporcionar la capacitación a los trabajadores sobre, el equipo; la maquinaria; los riesgos de trabajo; el mantenimiento; y de todo aquello que el trabajador realice en sus actividades laborales de acuerdo al perfil del puesto.

Manejo de materiales: se realiza un listado actualizado de los trabajadores autorizados y capacitados para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria utilizada para el manejo de materiales.

Operadores de grúas y montacargas: se deberá contar con el personal capacitado para el

manejo de montacargas, grúas y equipo cuya operación pueda causar daños a terceras personas o al centro de trabajo.

Primeros auxilios: la empresa deberá contar con un manual de primeros auxilios en el que se definan los medicamentos, y materiales de curación que requiere el centro de trabajo. Así como los procedimientos para la atención de emergencias médicas, un botiquín de primeros auxilios, en el área donde se desarrollen actividades de soldadura o corte, en el que se incluyen materiales de curación que se requieran, de conformidad con el análisis de riesgos potenciales.

Herramientas: se deberá proporcionar a los trabajadores las instrucciones por escrito para la utilización y control de las herramientas, las que contendrán como mínimo, indicaciones para su uso, conservación, mantenimiento, lugar de almacenamiento y transporte seguro.

Incendios: se dará a todos los trabajadores capacitación y adiestramiento para la prevención y protección de incendios, y combate de conato de incendio, así como también, se realizarán simulacros de incendio cuando menos una vez al año.

La responsabilidad para llevar a cabo este punto recae en mas del 80% en el patrón, ya que tiene la obligación de brindar a todo su personal la capacitación y la seguridad en sus actividades asignadas.

5. Recipientes sujetos a presión(RSP) (figura 20): tiene como objetivo principal regularizar todos sus RSP para evitar accidentes dentro de la empresa. Se fundamenta en la NOM-020-STPS.

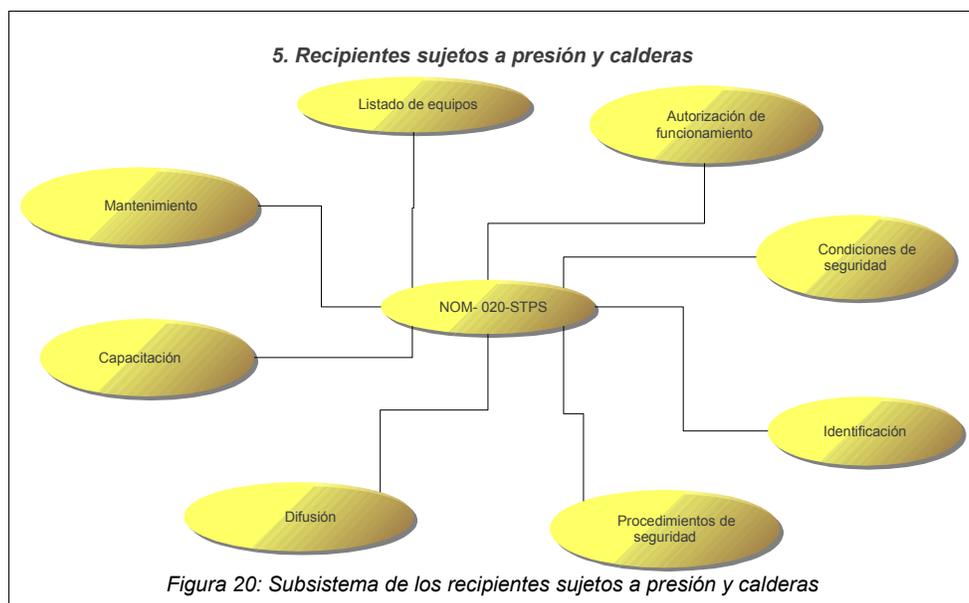


Figura 20: Subsistema de los recipientes sujetos a presión y calderas

Listado de equipos: son todos los equipos instalados en el centro de trabajo, no importando si requieren o no de autorización de funcionamiento, y se identifican aquellos que son portátiles o que contienen líquidos orgánicos.

Autorización de funcionamiento y bajas: aplica a todos los equipos que de acuerdo con la norma vigente en esta materia requieren de autorización provisional de funcionamiento.

Condiciones de seguridad: se deben resguardar contra golpes o impactos los equipos que se ubican cerca de los pasillos de tránsito de vehículos; deben existir espacios libres para las actividades de operación, mantenimiento y revisión; y, se tendrán que proteger y señalar los equipos que operen a temperaturas extremas, para evitar contacto con los trabajadores.

Identificación: se tienen que identificar los equipos, con una etiqueta, placa u otro medio, que contenga el nombre del equipo o número de identificación.

Procedimiento de seguridad: este documento deberá contener los procedimientos en idioma español, para la operación, mantenimiento y revisión de los equipos, que incluyan medidas de seguridad.

Difusión: se tendrán que difundir los procedimientos a los trabajadores encargados de los equipos.

Capacitación: el personal que maneje el equipo deberá contar con la capacitación correspondiente para la operación, el mantenimiento y la revisión del equipo.

Mantenimiento: se deberá contar con los antecedentes de alteraciones, reparaciones, condiciones de operación y mantenimiento de los equipos

Para este punto se proponen dos formatos de los RSP (ver Anexo 4), para poder controlar el procedimiento de acuerdo a normatividad.

6. Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, los equipos, los accesorios y los trabajos de soldadura (figura 21): se basa en las NOM's y en el RFSHMAT.

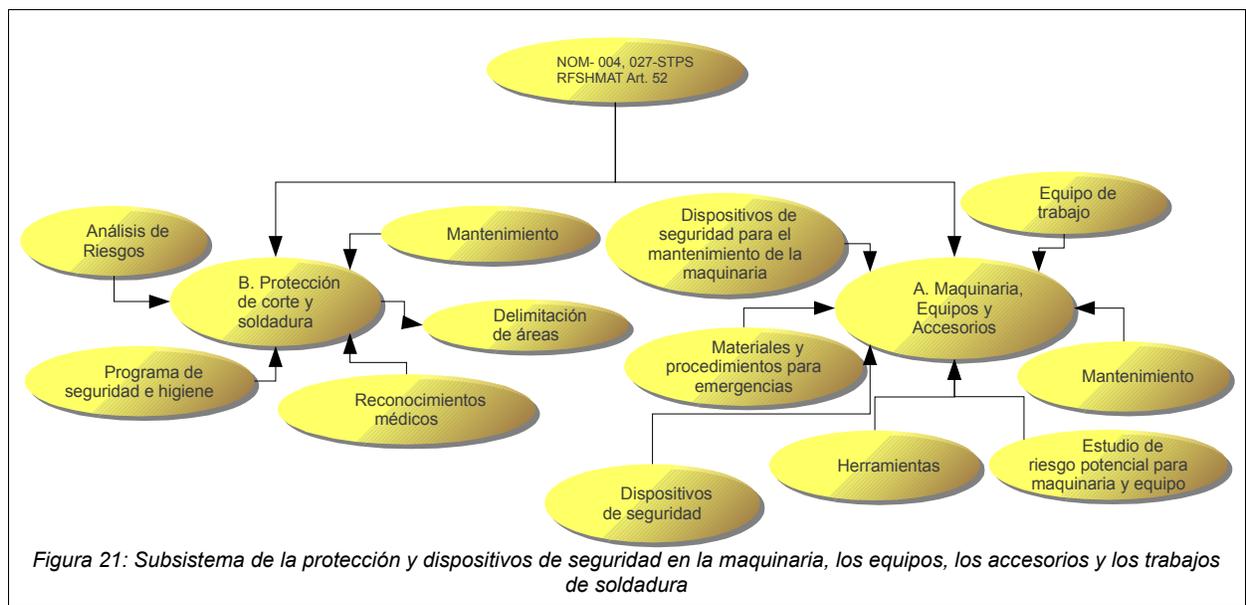


Figura 21: Subsistema de la protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, los equipos, los accesorios y los trabajos de soldadura



Estudio de riesgo potencial para la maquinaria y equipo: incluye un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten la salud del trabajador, como son: generación de calor, electricidad estática de la maquinaria y equipo, superficies cortantes, etc.

Dispositivos de seguridad: proporcionan una protección total y permiten el libre movimiento del trabajador.

Herramientas: se verifican periódicamente las herramientas en su funcionamiento, a fin de proporcionarles el mantenimiento adecuado y, en su caso sustituir aquellas que hayan perdido sus características técnicas.

Equipo de trabajo: se deberá proporcionar a los trabajadores que lo requieren cinturones, portaherramientas, bolsas o cajas para el transporte y almacenamiento de herramientas.

Mantenimiento: se elaborará un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo, con las medidas de seguridad e higiene incluidas.

Manuales y procedimientos para emergencias: se plasmará en los manuales para casos de emergencia y los procedimientos de seguridad, y se les proporcionará a los trabajadores que operan o dan mantenimiento a la maquinaria.

Dispositivos de seguridad para el mantenimiento de la maquinaria: tendrán que colocarse los candados, portacandados y tarjetas de aviso de seguridad para el bloqueo de energía, advirtiendo la desactivación de la maquinaria y equipo, en lugares estratégicos y visibles, cuando menos a un metro de distancia

Programa de seguridad e higiene: se realizarán específicamente para la realización de trabajos de soldadura y corte en condiciones de seguridad e higiene.

Análisis de riesgos: se identificarán los riesgos potenciales para las actividades de soldadura y corte que se desarrollen en el centro de trabajo.

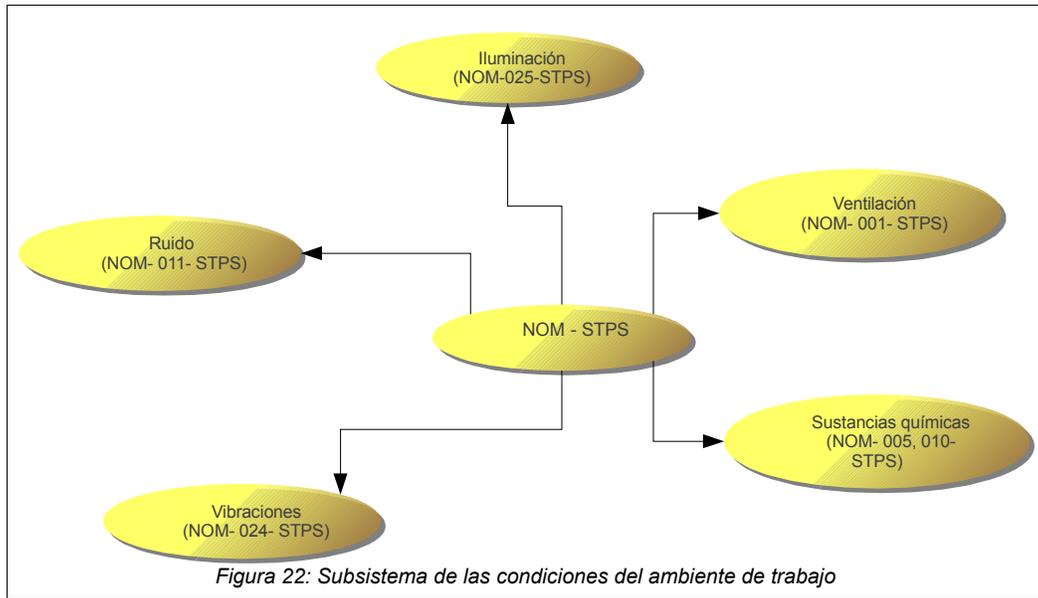
Reconocimientos médicos: tendrán que someter a los trabajadores que realizan trabajos de soldadura y corte a los reconocimientos médicos específicos, según lo establecen las NOM's de la secretaría de salud.

Delimitación de áreas: específicamente en las casetas de soldar o con mamparas para delimitar las áreas en donde se realicen actividades de soldadura y corte.

Mantenimiento: brindar mantenimiento preventivo y, en su caso, correctivo, al equipo y maquinaria utilizado en las actividades de soldadura y corte, con trabajadores autorizados y capacitados del centro de trabajo o del proveedor del equipo.

Se propone en el Anexo 3 un formato del análisis y riesgo de la maquinaria que se utilizó en esta investigación. Este punto, deberá ser controlado por medio de los empleados con actividades especializada, que se enfocan únicamente a este tipo de maquinaria; y por último el supervisor del área tendrá que verificar que las operaciones se estén haciendo de acuerdo a la descripción del proceso.

7. Condiciones del ambiente de trabajo (figura 22): se basa en las NOMs de la STPS que corresponde a cada factor expuesto del trabajador en los que aplicó la empresa en el diagnóstico del Anexo 1.



Ruido: efectuar el reconocimiento y la evaluación a fin de conocer las características del ruido y sus componentes de frecuencia; se debe vigilar que no se rebasen los niveles máximos permisibles establecidos por la NOM; deberá existir un programa de conservación de ruido; se vigilará la salud de los trabajadores expuestos a ruido mediante la aplicación de exámenes médicos específicos.

Vibraciones: tendrán un programa para la prevención de alteraciones a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a vibraciones, en cuyo contenido se incluirán el reconocimiento y las evaluaciones de las vibraciones; así como cambien la capacitación, el adiestramiento y la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, con el control correspondiente. Se informará a todos los trabajadores, sobre las posibles alteraciones a la salud por la exposición a vibraciones, y de las áreas donde los niveles de exposición superen los niveles de exposición a vibraciones.

Ventilación: se tendrán que mantener durante las labores, la ventilación natural o artificial que contribuya a prevenir el daño en la salud de los trabajadores.

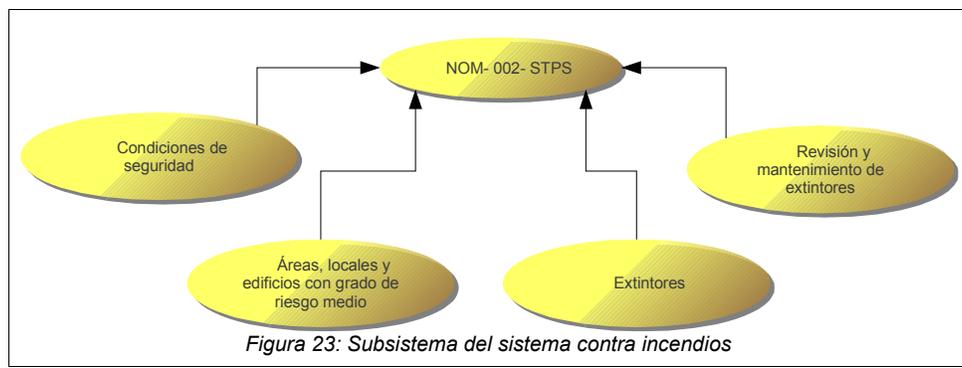
Iluminación: se tendrán que reconocer, evaluar y controlar los niveles de iluminación en todo el centro de trabajo, existirá un programa de mantenimiento de luminarias, incluyendo los sistemas de iluminación de emergencia.

Sustancias químicas contaminantes sólidas, líquidas y gaseosas: existirán hojas de seguridad para todas las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en el centro de trabajo, realizarán y mantendrán actualizados los estudios de los contaminantes del medio ambiente laboral que incluye el reconocimiento, la evaluación y el control necesario para

prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos a dichos contaminantes. Deberán tener actualizado un programa de seguridad e higiene que permita mejorar las condiciones del medio ambiente laboral, y reducir la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas contaminantes; e informar a los trabajadores de las posibles alteraciones en su salud por la exposición a las sustancias químicas.

Este punto será controlable siempre y cuando las empresas realicen un estudio de impacto ambiental, que les permita saber el grado de riesgo en el que laboran y conocer los agentes peligrosos que se encuentran suspendidos en el aire ocasionados por las actividades realizadas.

8. Sistema contra incendios (figura 23): se basa en la NOM- 002- STPS



Condiciones de seguridad: se instalarán los equipos contra incendio, de acuerdo al grado de riesgos de incendio, a la clase de fuego que se pueda presentar en el centro de trabajo y a las cantidades de materiales en almacén y en proceso.

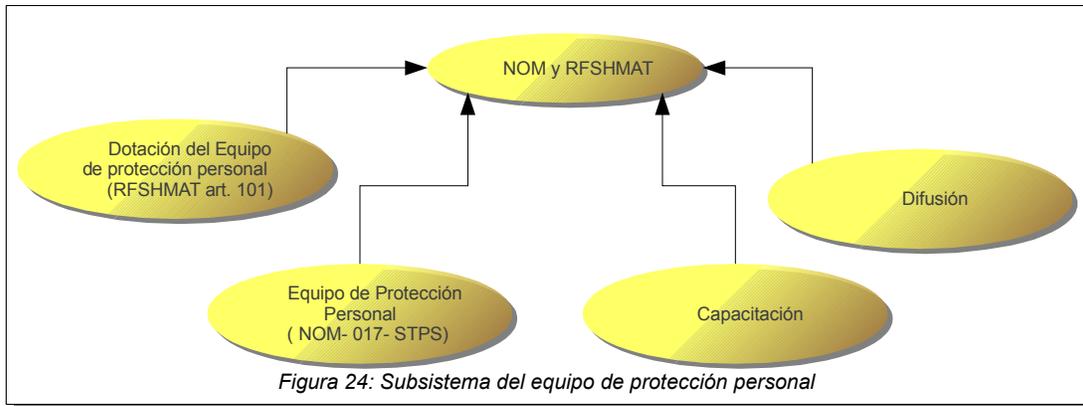
Áreas, locales y edificios, con grado de riesgo de incendio medio: se colocarán por cada 300 mts., cuadrados o fracción, al menos un extintor de acuerdo a la clase de fuego.

Extintores: se verificarán que los extintores cuenten con su placa o etiqueta, colocada al frente y contenga, por lo menos el nombre, denominación o razón social del fabricante. Por otra parte se verificarán que los extintores cuenten con la fecha de la carga original o del último de servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos el mes y año; y su agente extinguidor; y la capacidad nominal en kg. o lbs, deberán de recibir, cuando menos una vez al año, mantenimiento preventivo, y colocarse en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos.

Revisión y mantenimiento de extintores: se revisan al momento de su instalación y posteriormente a intervalos no mayores de un mes.

Para estos procedimientos se sugieren los formatos que se encuentran en el Anexo 4, de tal manera que exista un control adecuado a los requerimientos de la norma. Así mismo, se debe de tomar en cuenta que los recorridos de inspección pueden ser realizados por todo el personal.

9. Equipo de protección personal (figura 24): se basa en la NOM y en el RFSHMAT



Dotación del Equipo: en todos los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral, que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones de carácter técnico no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal.

Equipo de protección personal: existirán los estudios y el análisis del riesgo para determinar el uso del equipo de protección personal, se revisará que el EPP proporcionado al trabajador sea acorde a las características y dimensiones físicas del mismo y a los agentes de riesgo.

Capacitación: Se proporciona a los trabajadores la capacitación y el adiestramiento necesario, para el uso, limpieza, mantenimiento, limitaciones y almacenamiento del equipo de protección persona.

Difusión: Los trabajadores cuentan con información sobre los riesgos a los que están expuestos y el equipo de protección personal que deben utilizar.

Para realizar este punto se anexa un formato que controle el EPP en las diferentes áreas.

10. Instalaciones eléctricas y electricidad estática (figura 25): se fundamenta en las NOM-STPS.

Diagrama de la instalación eléctrica: contar con el diagrama unifilar de la instalación eléctrica, actualizado y que contenga el cuadro general de cargas instaladas y por circuito derivado.

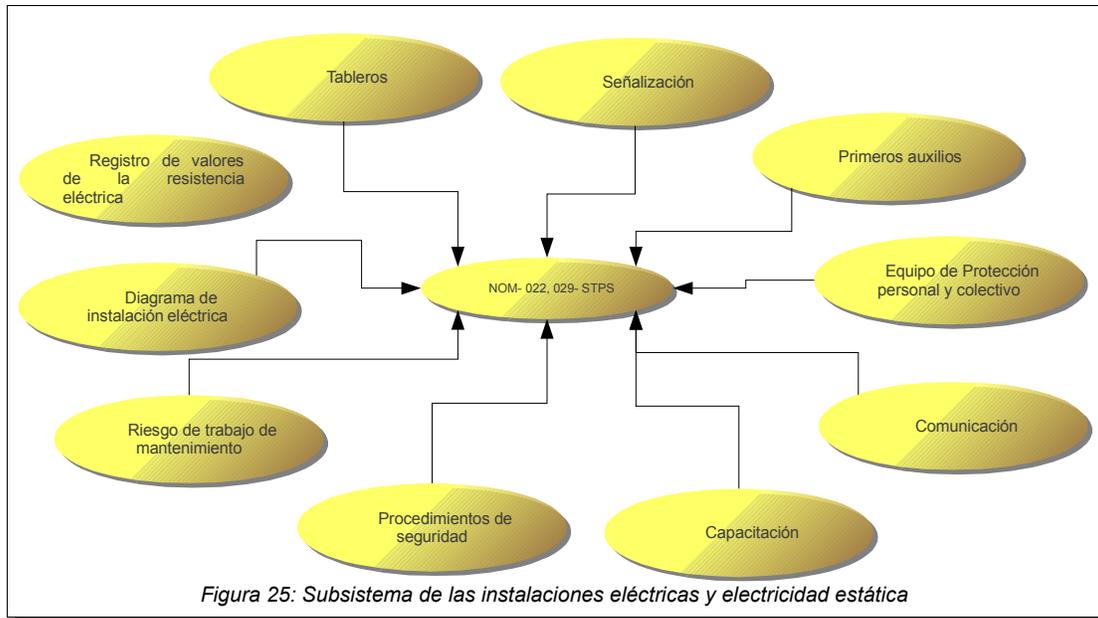
Riesgos de trabajo de Mantenimiento: se analizarán los riesgos de trabajo a los que se exponen los trabajadores antes de realizar cualquier mantenimiento a las instalaciones eléctricas.

Procedimientos de seguridad: habrá para todas las actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas,

Capacitación: tendrán capacitación y adiestramiento todos los trabajadores que realizan mantenimiento a las instalaciones eléctricas del centro de trabajo.

Comunicación: los trabajadores tienen que conocer los riesgos que la energía eléctrica representa y de las condiciones de seguridad que deben prevalecer en el área de trabajo o

en la actividad a desarrollar.



Equipo de protección personal y colectivo: aplican a todos los que realizan las actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas con base en lo que señala el análisis de riesgos del centro de trabajo equipo y materiales de protección aislante según el nivel de tensión o corriente de alimentación, que garantice su seguridad.

Primeros auxilios: existirán los elementos necesarios que permitan brindar la atención médica a un posible accidentado por contacto con la energía eléctrica, y el botiquín de primeros auxilios estará equipado para atender a trabajadores lesionados o accidentados por esta materia.

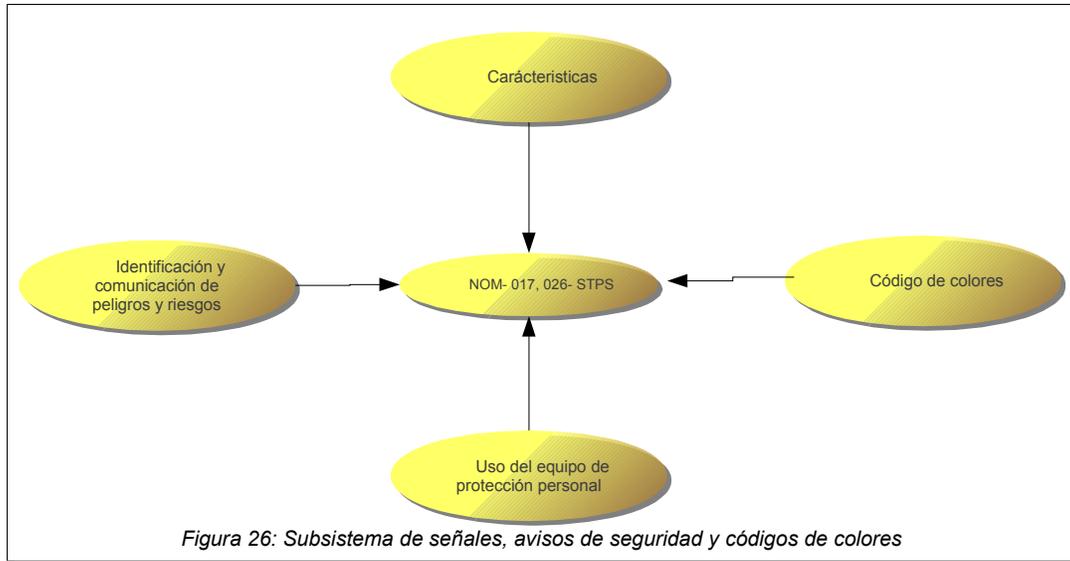
Señalización: deben tener dispositivos y protecciones de seguridad y señalarse de acuerdo al voltaje y corriente de la carga instalada.

Tableros: El bloqueo de energía para el control de riesgos, estará en tableros, controles y equipos, a fin de desenergizar, desactivar o impedir la operación normal de la maquinaria y equipo.

Registro de valores de resistencia eléctrica: El patrón deberá de medir y registrar al menos cada doce meses, los valores de resistencia de la red de tierras y la continuidad en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática.

Este punto se controla en base al diagrama de instalación eléctrica, con el que debería de contar la empresa de acuerdo con la carga de voltaje para cada área.

11. Señales, avisos de seguridad y código de colores (figura 26): se basa en las NOM's de la STPS.



Características: deben existir las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinados y evitando que sean obstruidas.

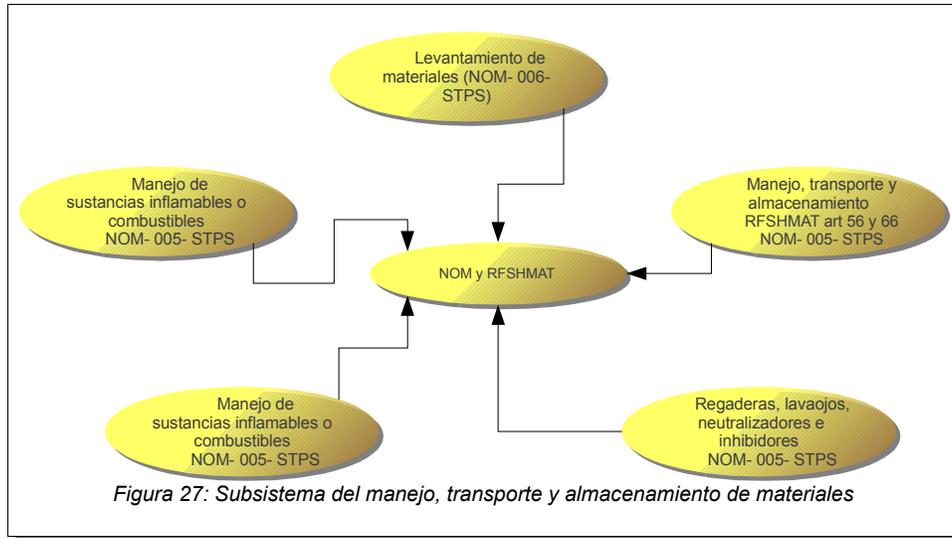
Código de colores: el sistema de tuberías deberá contar con el código de colores conforme a lo que establece la norma correspondiente, donde se garantice que la aplicación del color, señalización y la identificación en la tubería están sujetas a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.

Uso del equipo de protección personal: se identificarán y señalarán las áreas en donde se requiera al personal asignado.

Identificación y comunicación de peligros y riesgos: se identifican los depósitos, los recipientes y las áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o los residuos de estas.

Para este apartado, cabe señalar que va de la mano con el apoyo de la comisión de seguridad e higiene que deberá informar al encargado de cada área de trabajo, las deficiencias que se encuentren y corregir de manera inmediata. Si se requiere, se sugiere que se hagan estos informes en la hoja de reportes de la comisión, para que se tenga como evidencia cada reporte.

12. Manejo, transporte y almacenamiento de materiales (figura 27): se fundamenta en las NOM's y el RFSHMAT.



Levantamiento de materiales: tendrá que existir un registro de la vigilancia a la salud de los trabajadores, que en las actividades de carga manual de materiales estén expuestos a sobreesfuerzos musculares o de postura.

Manejo, transporte y almacenamiento de materiales en general, materiales y sustancias químicas peligrosas: habrá una relación del personal autorizado para llevar a cabo las actividades de manejo, transporte y almacenamiento de materiales y sustancias químicas peligrosas, así como para operaciones en espacios confinados. Así como, un programa de procedimientos.

Regaderas, lavaojos, neutralizadores e inhibidores: existirá la cantidad suficiente de regaderas, lavaojos, neutralizadores e inhibidores en las zonas de riesgo, para la atención de casos de emergencia; se le prohíbe el uso al personal de herramientas, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que provoquen ignición; se establecerán por escrito los trabajos peligrosos que entrañen exposición a dichas sustancias que requieran autorización para ejecutarse, indicando el procedimiento para la autorización, y los niveles de responsabilidad.

Manejo de sustancias inflamables o combustibles: las cantidades de dichas sustancias que se requieran en el proceso productivo deben limitarse a lo necesario para su uso en un día de trabajo. Para almacenar sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, debe hacerse en recipientes específicos en función de la sustancia de que se trate y deben estar identificadas por medio de avisos y señales de seguridad.

Este punto se controla por el personal capacitado y responsable del uso de dichas sustancias, tendrán la obligación de informar de manera diaria el estado de las sustancias así como también, procurar el resguardo de los materiales.



4.3 Alcances del sistema

Este sistema puede ser aplicado para casi todo el ramo industrial, con excepción del giro farmacéutico ya que no se tomó en cuenta un punto del PASST que únicamente les aplica llamado “organización de la seguridad en procesos con sustancias químicas”, debido a que la empresa en estudio es metalmecánica.

4.4 Propósito del sistema

El propósito de esta investigación es aplicar un sistema de seguridad e higiene en la mayoría de las empresas sin dificultad de ponerlo en práctica, teniendo la garantía que se está cumpliendo con los requerimientos necesarios y que son candidatos para participar en el PASST, sin dificultad.

4.5 Propuesta del equipo de protección personal para la empresa metalmecánica

Este punto tiene como finalidad, hacer una propuesta del EPP para el personal que labora en la empresa por medio del análisis de la maquinaria y herramienta de cada una de las actividades realizadas. La evaluación se hizo por medio de formatos que se encuentran en el anexo de esta investigación, para poder decidir cual es la mejor opción para el trabajador.

4.5.1 Reglamento para el equipo de protección personal (EPP)

El reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, establece que:

- I. Los patrones tienen la obligación de proveer el equipo de protección personal necesario para proteger la integridad física, la salud y la vida de los trabajadores y para seleccionarlo se debe realizar un análisis de los riesgos a que están expuestos los trabajadores.
- II. Los trabajadores deben usar el equipo de protección invariablemente en los casos de que se requiera.

Por otra parte la NOM-017-STPS-2001 hace mención de las medidas necesarias que debe tener una adecuada aplicación del EPP en base a los siguientes puntos:

- Obligaciones del patrón
- Obligaciones de los trabajadores que usen equipo de protección personal
- Procedimientos para el equipo de protección personal. En este punto se incluyen apartados como:
 - Uso, limitaciones y reposición
 - Revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo



4.5.2 Análisis de riesgos en la maquinaria y equipo

En este apartado se presentan los resultados estudiados de los riesgos potenciales generados por la maquinaria y equipo, donde se identificaron y se analizaron los factores y las condiciones peligrosas que pueden afectar la salud del trabajador, considerando la NOM-004- STPS- 1999. (Ver anexo 3)

Los resultados se presentan en formatos que contiene la siguiente información:

- Nombre de la maquinaria
- Factores y condiciones peligrosas en la maquinaria y equipo
- Riesgos
- Tipo de daño
- Gravedad
- Probabilidad de ocurrencia
- Elementos de seguridad
- Protector
- Dispositivo
- Producto
- Observaciones

Para determinar la gravedad del riesgo al personal, se tomó como criterio la siguiente clasificación para cuando los riesgos de trabajo se produzcan:

- Mínimo: No significa un riesgo para la salud
- Ligero: Significa una posible lesión reversible
- Moderado: Puede ocasionar una lesión temporal o menor
- Serio: Lesión grave probablemente de atención rápida y tomar tratamiento médico.
- Severo: Lesión que puede amenazar la vida o causar un daño mayor o permanente.

Para determinar la probabilidad se clasificó en tres niveles siguientes:

B = BAJA
M = MEDIA
A = ALTA



Con base a lo establecido en el apéndice “A” de la NOM- 017- STPS- 1999, se deben seguir una serie de pasos que permitan determinar el Equipo de Protección Personal (EPP) que requiere cada trabajador para desempeñar sus actividades, con el objeto de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

4.5.3 Elección del equipo de protección personal (EPP) para la empresa

Después del análisis de cada una de las herramientas y maquinaria de la metalmecánica se eligieron los equipos pertinentes para la protección del trabajador (ver tabla 21).

4.5.3.1 Revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo del equipo de protección personal

Después de proponer el equipo de protección personal para la empresa es necesario no olvidar que la norma NOM- 017- STPS- 1999 exige que se lleve a cabo un mantenimiento adecuado para cada uno de los EPP, por lo cual se proponen las actividades necesarias para cumplir con el requerimiento de cada equipo.(ver tabla 22)

4.5.3.2 Resguardo del equipo de protección personal

El resguardo del equipo de protección personal se hará en forma separada de los equipos nuevos y en un lugar que esté alejado de áreas contaminadas, protegidos de la luz solar, polvo, calor, frío, humedad o sustancias químicas, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

4.6 Análisis del medio ambiente laboral y propuesta de mejoras

La contaminación del aire se clasifica en dos categorías principales: el particulado y los gases. En la categoría de particulado se identifican el humo, el polvo, los vapores y la neblina. El particulado a su vez se divide en químico y biológico. Por su parte, dentro de los gases se encuentra los óxidos de azufre, de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y todos los vapores que emiten las sustancias químicas líquidas (Baca. Et al, 2007).

Es por eso, que cuando se plantee la propuesta para la mejora del medio ambiente del trabajo en la empresa, para el caso de los agentes físicos, se generalizará para todas las áreas y no solo para el proceso.

Cuando se analizó, el diagrama de flujo para el proceso y las operaciones de la empresa, se identificaron los procesos que pudieran tener un efecto representativo en el medio ambiente laboral, que fueron: corte, soldadura, baño fosfatizado, pintura y secado .

4.6.1 Análisis de los residuos generados al cortar

Con base a NOM-043- SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas , que generan contaminantes como son las partículas sólidas que al combinarse en la atmósfera con otros, deterioran la calidad del aire, por lo que es necesario su control a través del establecimiento de niveles máximos permisibles de emisión que aseguren la preservación del equilibrio



ecológico y la protección al ambiente .

Sin embargo, los residuos que son generados en la empresa (ver figura 28) nunca han sido medidos, y mucho menos existe algún registro de estudio realizado en emisión de polvos, rebabas de metales o al combinarse con los aceites y grasas necesarios para la realización del corte.

Materia prima	Herramientas o máquinas	Residuos generados	
Láminas	Discos o cintas de corte por fricción	Aceite lubricante de corte	Aceite lubricante gasto Aceite y grasas para disminuir la fricción en el troquelado
Tubos	Cortadoras	Materiales de trabajo impregnados de aceite	Residuos metálicos generados por el corte o troquelado impregnados de aceites y grasas
Rollos Perfiles Varillas Barras	Cizalla Prensas Seguetas mecánicas	Polvos Residuos de metal	Polvos de cortadora Chatarra de acero, desperdicios de acero, rebaba de diversos metales

Figura 28: Residuos generados al cortar

4.6.2 Análisis de los residuos generados al soldar

Para tener un análisis de los residuos es necesario determinar primero el tipo de soldadura a que se va a utilizar. Para este caso la empresa RIVSA, trabaja con dos tipos que son: la soldadura con arco eléctrico y la soldadura suave de punto. La diferencia entre cada una se muestra en la tabla 18.

Tipo de soldadura	Descripción
Soldadura con arco eléctrico	Genera calor mediante un arco eléctrico formado entre electrodos, que pueden ser la varilla electrodo y el mismo metal a ser fundido. Material a unir aceros de bajo y medio carbono, especiales, para herramientas, inoxidable (bloque y culatas de motores, engranajes, poleas, carcasas, ejes, láminas etc.). En aceros de menos de 0.23% de carbono no se necesita precalentamiento, entre 0.23% y 0.6% de carbono se debe seleccionar el precalentamiento y tratamiento térmico. Según el tipo de material y espesor de chapa a soldar el amperaje puede oscilar entre 40 y 370
Soldadura suave de punto	Se realiza mediante el paso de corriente eléctrica aplicada mediante la presión de dos electrodos sobre las piezas y a la temperatura de fusión de éstas. Utilizado en láminas y platinas de acero de bajo y medio carbono, fundiciones, acero inoxidable.

Tabla 18: Tipos de soldadura

Los residuos de la soldadura se muestran en la tabla 19



Residuos	Descripción
Escorias	Escoria de soldadura (plomo, estaño, bronce, latón, aceros)
Lodos	Lodos de las tinas de prueba de fugas de radiadores
Residuos de metal	Residuos de soldadura de electrodo (colillas) y cáscara de soldadura
Residuos de grasas	Grasas y agentes decapantes

Tabla 19: Residuos generados en el proceso de soldadura

Para este caso de estudio, se generalizarán los efectos de humos y gases de la soldadura (ver tabla 20) en el medio ambiente, ya que para determinar la diferencia que existe entre utilizar un tipo de soldadura se debería de contar con los estudios necesarios y en la empresa como ya se mencionó no se han hecho.

Residuo	Efecto	Contaminante
Partículas	NEUMOCONIOSIS	Humos, sílices, asbesto, cobre y berilio
	VENENOSOS	Antimonio, arsénico, cadmio (contenido de pinturas y rellenos), fluoruro, cromo, plomo (pintura y componente en soldadura suave), zinc (metal galvanizado), magnesio, mercurio, titanio, vanadio, manganeso (componente del acero de carbono) y níquel (componente de acero inoxidable).
Gases	IRRITANTE PULMONAR	Ozono, fósgeno (formado al soldar por presencia de disolventes no retirados), y óxido de nitrógeno (en cantidades y presencia continuada producen líquido en los pulmones).
	ASFIXIANTES	Simples: helio. Químicos: monóxido de carbono.

Tabla 20: Efectos de las partículas y gases de la soldadura

La soldadura es el mejor proceso para unir metales, y el más usado es el de arco eléctrico, por sus múltiples aplicaciones. Debido a su fuente de poder, que genera elevadas corrientes eléctricas a tensiones relativamente bajas, se pueden soldar piezas de metal cerrando un circuito eléctrico (Baca. Et al, 2007).

La NOM-027-STPS-2000, indica que se debe de contar con ventilación permanente o con extracción de gases y humos, ya sea natural o artificial, antes y durante la realización de las actividades

de soldadura y corte; debe de existir un monitoreo para detectar atmósferas explosivas, irritantes, tóxicas o deficientes de oxígeno.

La empresa está obligada de acuerdo a la norma a analizar los riesgos potenciales de la relación de los materiales, elementos y aleaciones empleadas como material base y, en su caso, de aporte para la soldadura y corte, así como las reacciones químicas que se produzcan y que generen contaminación en el medio ambiente laboral.

Se debe de contar con un listado de todos los factores o agentes y condiciones peligrosas



que puedan afectar la salud del trabajador durante la operación de soldadura y corte, como:

- Los humos y gases provenientes de los arcos voltaicos y de las llamas;
- Las radiaciones (infrarroja, ultravioleta y la luz brillante, entre otras) provenientes de las elevadas temperaturas de las llamas y los arcos voltaicos;
- El ruido producido por las llamas y por los arcos voltaicos;
- Las atmósferas explosivas, corrosivas, tóxicas o con deficiencia de oxígeno

4.6.3 Propuesta para disminuir los contaminantes encontrados

En este punto se darán alternativas para cada actividad analizada en el impacto de medio ambiente laboral con base a las normas ambientales mencionadas en las operaciones estudiadas anteriormente.

4.6.3.1 Proceso de corte

Antes de comenzar con la operación se recomienda lo siguiente:

- ➔ Identificar las principales fuentes generadoras de residuos (lubricantes, materias primas, láminas, tuberías y varillas), maquinados, agua, retrabajos, energía entre otros .
- ➔ Revisar periódicamente los residuos del flujo de procesos con el fin de establecer progresos y nuevos puntos críticos .
- ➔ Elaborar un plan para disminuir la generación de desperdicios en está área.
- ➔ Controlar el uso excesivo del equipo de corte con el fin de disminuir los consumos de gas, energía y la generación de polvos y humos.

4.6.3.2 Proceso de soldadura

- ➔ Utilizar ventilación o sistema de extracción, sobre todo en sitios en donde se considera que la ventilación es insuficiente .
- ➔ Evitar soldar en sitios donde existan riesgos de incendio, en caso de no poder hacerlo, se debe portar un extintor de tipo ABC de 20 kg.
- ➔ Se recomienda purgar la válvula de los cilindros. No debe estar impregnada de grasa ni aceites, debido a que causa combustión espontánea .
- ➔ No se debe usar el acetileno con una presión mayor a 15 libras .
- ➔ Las áreas de trabajo donde se realiza la soldadura deben permanecer en orden y dejarlas aseadas, así mismo que todo el equipo de soldar y las tapas protectoras de los cilindros queden bien apretada .

4.6.3.3 Proceso de fosfatar

- ➔ Analizar constantemente los ingredientes más importantes durante el baño



- Garantizar el manejo exacto de la temperatura
- Avalar que la carga sea uniforme.
- Eliminar el lodo producido por la fosfatación mediante filtrado (aumenta la vida útil de los baños)

4.6.3.4 Proceso de pintura

- Estandarizar las pinturas dentro de lo posible .
- Utilizar pinturas de base acuosa .
- Inspeccionar las piezas antes de pintarlas.
- Evaluar el método de mayor coeficiente de rendimiento de aplicación, un ejemplo por mencionar; el pintado por rociado a baja presión o un procedimiento electrostático, ya que el gasto podría amortizarse en poco tiempo, mediante la reducción completa de los costos por adquisición de esmaltes.
- Retirar el esmalte segregado en el dispositivo de captación .
- Mezclar el segregado con esmalte original y/o volver a utilizar como pintura para requerimientos de menor calidad como para la aplicación de una primera .
- Evitar el consumo excesivo de pintura.
- Mantener una distancia constante entre la pieza y la pistola para obtener un acabo uniforme .
- Reducir la presión del fluido y la del aire de atomización (donde sea posible) .
- Disminuir el espacio entre las piezas
- Para evitar la gran cantidad de emisiones a la atmósfera se pueden utilizar: recubrimientos con alto contenido en sólidos ; recubrimientos en base agua ; y recubrimiento en polvo .

4.6.3.5 Medio ambiente laboral luz, agua, aire

Para la luz:

- Evitar desperdicios en el consumo de energía
- Utilizarla y transformarla adecuadamente
- Regulación de los compresores de aire comprimido y utilización eficiente del mismo
- Apague los extractores de aire usados en procesos de pinturas si no se esta utilizando
- Procurar un nivel cada vez mayor de control de los procesos
- Examinar las ventajas de los procesos continuos y evitar interrupciones y paros .
- Verificar que las conexiones eléctricas estén correctamente y escoger la capacidad



adecuada para los equipos

- La utilización de motores eléctricos a su máximo rendimiento (alto factor de carga, mínimo funcionamiento en vacío etc.)

Para el agua:

- Inspeccionar visualmente las llaves de agua. Arreglar si es necesario. Si es posible apagar todos los equipos que usan agua y comparar con el medidor de agua. Si aún sigue registrando consumo significa que hay fugas escondidas .
- Revisar que todos los depósitos no tengan fugas donde puedan escaparse y contaminar el suelo y el agua. Esta zona debe tener una capacidad de almacenaje.
- Comprobar regularmente que los contenedores estén bien sellados y en buenas condiciones sin señales de corrosión o fugas. Hacer revisiones periódicas de los depósitos para disminuir el riesgo de fugas y derrames.
- Separar los residuos, identificándolos claramente para evitar que se contaminen mutuamente. En muchas ocasiones se sugiere que se usen etiquetas impermeables para identificarlos (tipo de producto químico y cantidad) es necesario poner la fecha de revisión.

Para el aire:

- Para la evaporación de solventes se deben de utilizar válvulas de conservación para los depósitos que contengan productos volátiles ya que previenen la evaporación. Dichas válvulas permiten la presurización y despresurización de los depósitos sin pérdida de vapores .
- Para algunos usos los disolventes no basados en COV pueden remplazar a los fluidos basados en el petróleo. Reemplazar el uso de solventes como el tolueno por disolventes no volátiles, como los limpiadores basados en cítricos han mejorado y (pueden sustituir a los potencialmente dañinos basados en COV)
- En las instalaciones de mecanismos de pistolas en las líneas de aire comprimido se deben de vigilar que no se queden abiertas. También hay que comprobar que las líneas y juntas no presenten fugas.

Para el ruido:

- Se deben hacer en las tres partes involucradas del fenómeno que son: en la fuente, el medio de propagación y en el receptor, los cambios necesarios.
- Ajuste electromecánico de los equipos industriales.
- Sustitución de las máquinas, equipos y procesos industriales por sistemas menos ruidosos.
- Adecuar los aislamientos, control de la vibración, uso de sistemas de amortiguación, modificación de la distribución de personal y rigidez; para evitar resonancia, reducción



de la velocidad de fluidos y turbulencia y reducción de las áreas de superficies vibrantes.

- Se pueden instalar encerramientos, barreras acústicas, absorción o aislamiento acústico, silenciadores y aislamiento de las vibraciones y el choque.

Esta propuesta no es más que las recomendaciones que se dan en las normas ambientales de residuos peligrosos mexicanas y extranjeras como son las ISO's 14000, las de SEMARNAT, Ecología, de Metrología y Normalización y de la Ley General del Equilibrio Ecológico; de acuerdo a las necesidades que se detectaron en la empresa.

Clasificación de los Equipos de Protección Personal	Maquina	Gravedad	Tipo de Equipo	Resistencia	Figura
Protección de cabeza	Aplica en toda la planta	Mínimo	<p>Casco tipo A</p> <p>Dan protección contra impactos, lluvia, llamas, salpicaduras de sustancias ígneas y soportan, luego del ensayo de resistencia al impacto, una tensión de ensayo de 15.000 V con una fuga máxima de 8 mA y una tensión de hasta 20.000 V sin que se produzca la ruptura del dieléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plásticos laminados moldeados bajo altas presiones. - Fibras de vidrio impregnadas de resinas. - Aleación de aluminio. - Materiales plásticos de alta resistencia al paso de la corriente eléctrica (policarbonatos poliamidas). 	
Protección de ojos y cara	Planta de soldar	Seria	Máscaras con lentes de protección (máscaras de soldador)	Formados de una máscara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos	
	Esmeril y Torno	Moderada	Goggles de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Estos anteojos deben proporcionar un cierre hermético para los ojos, evitando así el contacto con el líquido, humo, vapor o gas. - Los materiales de fabricación son diversos y se caracterizan porque sus bordes van en contacto con la piel, lo que da la hermeticidad necesaria. - Tienen el inconveniente de falta de ventilación, lo que puede empañarlos. 	

Clasificación de los Equipos de Protección Personal	Maquina	Gravedad	Tipo de Equipo	Resistencia	Figura
Protección del oído	Compresores de aire	Seria	Tapones desechables de espuma de poliuretano con Cordón	De forma semiesférica de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso). Para asegurar una adaptación cómoda y firme alrededor del oído están provistos de un borde hermético confeccionado con una delgada membrana sintética llena de aire o de un líquido de alta fricción interna (glicerina, aceite mineral). Se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza, la que ejerce presión sobre los oídos y permite un buen ajuste.	
	Torno	Mínimo			
	Fresadora	Mínimo			
	Esmeril	Moderado			
	Transformador	Moderado	Máximo confort y protección. Este tapón delgado y esponjoso hace desaparecer los temores de algunas personas a utilizar protección		
Protección de las vías respiratorias	Planta de soldar	Seria	Mascarilla tipo B Mascarilla con cartuchos filtros intercambiables	Tienen como función impedir que los agentes contaminantes del aire ingresen al organismo del trabajador y pueden cubrir completamente la cara del trabajador o sólo la nariz y boca de él.	
Protección de manos y brazos	Compresores de aire	Moderado	Guantes de Cuero (Soldadura eléctrica y autógena).	Diseñados para ayudar a reducir lesiones molestas en las manos (pinchazos, cortes, rasguños, etc). No pueden utilizarse para productos químicos y sustancias líquidas.	
	Torno	Seria			
	Fresadora	Moderada			
	Planta de soldar	Moderada	Protección contra rebabas metálicas, materiales ásperos, bajo calor.		
	Prensa hidráulica	Ligera			
	Equipos de oxicorte	Seria			
	Esmeril	Ligera			
Transformador	Ligera				

Clasificación de los Equipos de Protección Personal	Maquina	Gravedad	Tipo de Equipo	Resistencia	Figura
Protección de pies y piernas	Compresores de aire	Ligera	Zapatos con punta protectora (zapato de seguridad)	<p>- Casquillo de acero, ubicada en la punta del zapato, protege los dedos de fuerzas de impacto o aplastantes.</p> <p>Suela de goma o PVC, que puede ser antideslizante, protege contra resbalones y deslizamientos.</p> <p>Caparazón, que es de cuero grueso y resistente contra impacto y rasgadura, insoluble al ácido, aceites y solventes</p>	
	Torno	Moderada			
	Planta de soldar	Moderada			
Ropa protectora	Compresores de aire	Moderado	Mandiles y ropa de cuero	El cuero puede tratarse para hacerlo ignífugo o a prueba de grasa.	
	Torno	Moderado			
	Fresadora	Moderado			
	Prensa hidráulica	Moderado			
	Planta de soldar	Moderada			
	Esmeril	Ligera			
	Transformador	Seria			

Tabla 21: Propuesta del equipo de protección personal

EPP	Frecuencia	Revisión	Limpieza	Mantenimiento
Casco	Periódicamente	El trabajador debe comprobar el estado y funcionamiento de las partes constitutivas del casco, verificará el estado de la suspensión, uniones y carcaza, reemplazando inmediatamente las piezas y partes que merezcan dudas o se encuentren en malas condiciones.	Las partes sucias con aceite, pinturas, grasas u otras materias se deben limpiar con un paño humedecido con algún diluyente y a la brevedad posible, de modo que no produzcan deterioro en sus condiciones físicas.	Si al revisar el casco muestra algún deterioro, deberá ser reemplazado o reparados inmediatamente. Si se decide reemplazar partes dañadas, deberá hacerse con refacciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.
Goggles	Diario	Inspeccionar antes de usar el equipo y verificar si la visibilidad es la adecuada y no hay obstrucción a causa de rayones en la mica.	Usar un paño humedecido con algún diluyente y a la brevedad posible, de modo que no produzcan deterioro en sus condiciones físicas	Como es un EPP desechable al momento de presentar deterioro se deberá sustituir por uno nuevo.
Tapones	Diario	Al término de la jornada de trabajo estos elementos deben revisarse.	Aseo prolijo y tomando la precaución de guardarlos en sus estuches originales o en lugares destinados para ello.	Como es un EPP desechable al momento de presentar deterioro se deberá sustituir por unos nuevos.
Mascarilla	Periódicamente	Se hará al término de su uso para detectar roturas o agrietamientos por los que pudiera pasar aire contaminado.	Lavar continuamente las partes de caucho con agua tibia y jabón. Conservar en envases o envoltorios cerrados, hasta su próximo uso	Cambio de partes elásticas tirantes de sujeción para conservar el ajuste perfecto alrededor de la cara, nariz y ojos.
Guantes de cuero	Periódicamente	El trabajador debe comprobar el estado óptimo del EPP y verificar que no se encuentren en malas condiciones.	Limpieza de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.	Sustituir por nuevos en cuanto se deteriore.
Zapato de seguridad	Periódicamente	El trabajador deberá evaluar si el zapato de trabajo aún cumple con la función de protegerlo, es decir se percata si el casco o la suela por ejemplo aun se mantienen en buen estado.	Limpiar constantemente y evitar realizar actividades distintas a las asignadas.	En caso de tener el deterioro en el zapato, es necesario reemplazar por unos nuevos.
Mandiles y Ropa de Cuero	Periódicamente	Se deberá inspeccionar que el material de fabricación no tengas desgastes considerables como:	Lavar de acuerdo a las especificaciones del fabricante.	Reemplazar por nuevos trajes.

EPP	Frecuencia	Revisión	Limpieza	Mantenimiento
		rasgaduras, parches o roturas en partes de mayor uso.		

Tabla 22: Propuesta del mantenimiento del EPP



Conclusiones

Esta investigación, ha destacado la importancia que tiene la Seguridad Industrial como disciplina en la industria manufacturera. Principalmente se enfocó al sector metalmecánico en todas sus áreas productivas; como se ha mencionado a lo largo de esta investigación la finalidad de esta disciplina es, por una parte proteger los intereses empresariales por medio del aumento de la productividad en sus plantas y por el otro, a los miles de trabajadores que se encuentran en las industrias mexicanas laborando ofreciéndoles ambientes laborales adecuados.

Por otra parte, para lograr el objetivo principal de la investigación, se aterriza la propuesta del sistema de seguridad e higiene, que no pretende reorganizar lo que ya esta organizado, sino, más bien, funciona como una guía para buscar la mejora continua del sistemas dentro de la organización.

Por lo que se desprenden las siguientes recomendaciones:

- Es importante que las empresas cuenten con sus políticas de seguridad e higiene definidas para obtener los resultados esperados.
- Que la capacitación de las brigadas y las comisiones de seguridad e higiene, se lleve de manera correcta y que se toquen de manera clara y precisa las obligaciones y deberes de cada una.
- Se sugiere que si las empresas no cuentan con los conocimientos necesarios de seguridad e higiene, se apoyen en consultorías que por ley le corresponde hacerlas al IMSS con algunos estudios médicos y ambientales.
- Las empresas tienen la obligación de capacitar a todo el personal que sea de trabajo especializado, para evitar accidentes en los trabajadores.

Cabe mencionar que no son todas las recomendaciones, pero sí las más importantes para poder comenzar a desarrollar una cultura de seguridad e higiene, así como también laboral.

Finalmente, el buen éxito de una implementación de un sistema de seguridad e higiene depende en gran parte del grado de compromiso de la dirección y del flujo de información entre éste y los diferentes niveles de la organización. Por tal motivo, es necesario e indispensable involucrar a todo el personal administrativo, así como, el personal operativo para establecer una buena comunicación entre todos y fomentar el compromiso por la seguridad e higiene en el trabajo.



ANEXO



ANEXO 1. Ejemplo del cuestionario de la metodología PASST aplicado para el diagnóstico de RIVSA

Hoja de presentación de la empresa RIVSA

EVALUACIÓN DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

HOJA DE IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO

DATOS DE LA EMPRESA

II) RAZÓN SOCIAL I) FECHA DE ELABORACIÓN:
III) NUMERO DE TRABAJADORES

IV) DIRECCIÓN

Calle y número	<input type="text" value="MOLDEADORES MZ-1 LT-9"/>	Teléfono	<input type="text"/>
Colonia	<input type="text" value="CIUDAD INDUSTRIAL"/>	Fax	<input type="text"/>
Municipio o Delegación	<input type="text" value="TIZAYUCA"/>	E-mail	<input type="text"/>
Ciudad	<input type="text" value="TIZAYUCA"/>	Código Postal	<input type="text" value="43800"/>
Entidad Federativa	<input type="text" value="HIDALGO"/>		

V) REGISTRO IMSS

Registro Patronal	<input type="text" value="H4812408105"/>	Clase	<input type="text" value="V"/>	Fracción	<input type="text" value="3510"/>
Giro de la empresa	<input type="text"/>				

VI) RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN Y CALDERAS

Total de equipos instalados	<input type="text" value="1"/>	Total de equipos autorizados	<input type="text" value="0"/>
Total de equipos en uso	<input type="text" value="1"/>	Total de equipos sin autorizar	<input type="text" value="1"/>

VII) DAÑOS A LA SALUD (Información del año inmediato anterior al de la evaluación, reportada al IMSS)

Trabajadores promedio	<input type="text" value="15"/>	Accidentes de trabajo	<input type="text" value="1"/>
Por accidentes de trabajo:			
Incapacidades permanentes	<input type="text" value="0"/>	Defunciones	<input type="text" value="0"/>
Días de incapacidad temporal	<input type="text" value="60"/>		

VIII) DIRECTOR O REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

IX) RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Ejemplo del cuestionario aplicado por el PASST para realizar el diagnóstico de la empresa RIVSA

Elemento				Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
1	RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN Y CALDERAS				SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
1.1	Relación de equipos.	1.1.1	Se cuenta con un listado de todos los equipos instalados en el centro de trabajo, no importando si requieren o no de autorización de funcionamiento, y se identifican aquellos que son portátiles o que contienen líquidos orgánicos. (NOM-020-STPS-2002)	D	2			no		si	
1.2	Autorización de funcionamiento y bajas	1.2.1	Los equipos que de acuerdo con la norma vigente en esta materia requieren de autorización provisional de funcionamiento, la tienen, o en su caso cuentan con la ampliación de la vigencia de la autorización de funcionamiento, mediante cualquiera de las omisiones establecidas en la norma. (NOM-020-STPS-2002),	D	3			no		si	
		1.2.2	Se ha notificado por escrito a la autoridad laboral los equipos con autorización de funcionamiento, que han dejado de operar o se cambiaron de lugar en el centro de trabajo. (NOM-020-STPS-2002)	D	2			no		si	
1.3	Condiciones de Seguridad.	1.3.1	Se resguardan contra golpes o impactos los equipos que se ubican cerca de pasillos de tránsito de vehículos. (NOM-020-STPS-2002)	D	3			no			si
		1.3.2	Se asegura que el sistema de soporte de los equipos no afecte la operación de éstos. (NOM-020-STPS-2002)	I	3			no		si	
		1.3.3	Se disponen de espacios libres para las actividades de operación, mantenimiento y revisión. (NOM-020-STPS-2002)	D	2		si				

PUNTUACIÓN MÁXIMA	33
PUNTUACIÓN AJUSTADA	33
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	9

Elemento			Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
2	PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA, EQUIPOS, ACCESORIOS Y TRABAJOS DE SOLDADURA			SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
A.- MAQUINARIA, EQUIPOS Y ACCESORIOS.										
2.1	Estudio de riesgo potencial para la maquinaria y equipo.	2.1.1	Se elabora un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo, que incluye un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten la salud del trabajador. (Generación de calor, electricidad estática de la maquinaria y equipo, Superficies cortantes, etc.) NOM-004-STPS-1999	D	2		no	si		
2.2	Dispositivos de Seguridad	2.2.1	Se cuenta con dispositivos de seguridad en la maquinaria, los cuales proporcionan una protección total y permiten el libre movimiento del trabajador. NOM-004-STPS-1999	O	3		no		si	
2.3	Herramientas	2.3.1	Se verifican periódicamente las herramientas en su funcionamiento, a fin de proporcionarles el mantenimiento adecuado y, en su caso sustituir aquellas que hayan perdido sus características técnicas. NOM-004-STPS-1999	D	2		no	si		
2.4	Equipo de Trabajo.	2.4.1	Se proporciona a los trabajadores que lo requieren cinturones, portaherramientas, bolsas o cajas para el transporte y almacenamiento de herramientas. (RFSHMAT. ART. 52). NOM-004-STPS-1999	D	2			si		

B.- PROTECCIÓN DE CORTE Y SOLDADURA.										
2.8	Programa de Seguridad e Higiene	2.8.1	Se cuenta con un programa de seguridad e higiene para la realización de trabajos de soldadura y corte en condiciones de seguridad e higiene. NOM-027-STPS-2000	D	2		no		si	
		2.8.2	Se cuenta con autorización para realizar actividades de soldadura y corte en áreas de riesgo como espacios confinados, alturas, sótanos, áreas controladas con presencia de sustancias inflamables o explosivas y aquellas no designadas específicamente para estas actividades. NOM-027-STPS-2000.	D	2		no		si	
2.9	Análisis de riesgos.	2.9.1	Se cuenta con el análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura y corte que desarrollen en el centro de trabajo. NOM-027-STPS-2000	O	2		no			si

PUNTUACIÓN MÁXIMA	33
PUNTUACIÓN AJUSTADA	33
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	12

Elemento			Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
3	CONDICIONES DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO			SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
3.1	Ruido	3.1.1	D,O	3			no		si	
		3.1.2	D	3			no	si		
		3.1.3	D	2			no	si		
		3.1.4	D	2			no	si		

PUNTUACIÓN MÁXIMA	148
PUNTUACIÓN AJUSTADA	55
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	13

Elemento			Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
4	SISTEMA CONTRA INCENDIO			SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
4.1	Condiciones de seguridad	4.1.1	O	3			no		si	
		4.1.2	O	3						N/A
		4.1.3	O	2						N/A

PUNTUACIÓN MÁXIMA	67
PUNTUACIÓN AJUSTADA	47
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	29

Elemento				Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
5	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
5.1	Dotación del Equipo	5.1.1	En los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral, que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones de carácter técnico no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal. (RFSHMAT; Art. 101)	D,O	3	si					
5.2	Equipo de protección personal	5.2.1	Se tienen por escrito los estudios y análisis del riesgo para determinar el uso del equipo de protección personal. (NOM-017-STPS-2001)	D	2			no			si
		5.2.2	El Equipo de Protección Personal proporcionado al trabajador es acorde a las características y dimensiones físicas del mismo y a los agentes de riesgo. (NOM-017-STPS-2001)	O	3						
5.3	Capacitación	5.3.1	Se proporciona a los trabajadores la capacitación y el adiestramiento necesario, para el uso, limpieza, mantenimiento, limitaciones y almacenamiento del equipo de protección personal. (NOM-017-STPS-2001)	O	3			no		si	
5.4	Difusión	5.4.1	Los trabajadores cuentan con información sobre los riesgos a los que están expuestos y el equipo de protección personal que deben utilizar. (NOM-017-STPS-2001)	D	3			no			si

PUNTUACIÓN MÁXIMA	14
PUNTUACIÓN AJUSTADA	14
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	6

Elemento				Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRICIDAD ESTÁTICA				SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
6.1	Diagrama de la instalación eléctrica	6.1.1	Cuenta el centro de trabajo con el diagrama unifilar de la instalación eléctrica, actualizado y contiene el cuadro general de cargas instaladas y por circuito derivado. NOM-029-STPS-2005.	D	1			no			
6.2	Riesgos de trabajo - Mantenimiento	6.2.1	Se analizan los riesgos de trabajo a los que se exponen los trabajadores antes de realizar cualquier mantenimiento a las instalaciones eléctricas, considerando lo que señala el art. 7 de la NOM-029-STPS-2005.	D, I	2			no			
		6.2.2	Se autoriza por escrito a los trabajadores las actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas en lugares peligrosos, como alturas, espacios confinados, subestaciones, etc., con base en lo que señala el numeral 5.6 de la NOM-029-STPS-2005.	D	2			no			

PUNTUACIÓN MÁXIMA	47
PUNTUACIÓN AJUSTADA	41
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	12

Elemento				Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
7	SEÑALES, AVISOS DE SEGURIDAD Y CÓDIGO DE COLORES				SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
7.1	Características	7.1.1	Se ubican las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinados y se evita que sean obstruidas. (NOM-026-STPS-1998)	O	2			no		si	
7.2	Código de colores	7.2.1	Se utiliza el código de colores en el sistema de tuberías conforme a lo que establece la norma correspondiente. (NOM-026-STPS-1998)	O	2			no			
		7.2.2	Se identifican y señalan las áreas en donde se requiera el uso obligatorio del Equipo de Protección Personal asignado. (NOM-017-STPS-2001) (NOM-026-STPS-1998)	O	2			no			
		7.2.3	Se garantiza que la aplicación del color, señalización y la identificación en la tubería están sujetas a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad. (NOM-026-STPS-1998)	O,I	2			no			

PUNTUACIÓN MÁXIMA	12
PUNTUACIÓN AJUSTADA	12
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	2

Elemento				Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
8	MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES				SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
8.1	Levantamiento de materiales	8.1.1	Se cuenta con el registro de la vigilancia a la salud de los trabajadores, que en las actividades de carga manual de materiales estén expuestos a sobreesfuerzos musculares o de postura. (NOM-006-STPS-2000)	O	2			no		si	
8.2	Condiciones de seguridad e higiene	8.2.1	En los recipientes fijos de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas deben de contar con cimentaciones a prueba de fuego y sistemas que permitan interrumpir el flujo de dichas sustancias. Así mismo deben de estar identificados conforme a la norma correspondiente. (NOM-005-STPS-1998);(NOM-018-STPS-2000)	O	2						N/A
		8.2.2	Se cuenta con contenedores de sustancias químicas peligrosas para impedir su escurrimiento o dispersión en caso de derrames o fugas. NOM-005-STPS-1998.	O	2						N/A

PUNTUACIÓN MÁXIMA	32
PUNTUACIÓN AJUSTADA	23
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	11

Elemento			Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
9	PLANTA FÍSICA			SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
9.1	Verificaciones	9.1.1	O,I	2			no		si	
		9.1.2	D	2			no		si	
9.2	Servicios y limpieza	9.2.1	O	2		si				

PUNTUACIÓN MÁXIMA	104
PUNTUACIÓN AJUSTADA	52
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	41

Elemento			Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA		OBSERVACIONES
10	ORDEN, LIMPIEZA Y SERVICIOS			SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	
10.1	Requerimientos	10.1.1	O	2		si				
10.2	Orden y limpieza	10.2.1	D,O	1	si					
10.3	Disposición de basura y desechos industriales.	10.3.1	O,I	1	si					

PUNTUACIÓN MÁXIMA	7
PUNTUACIÓN AJUSTADA	5
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	5

Elemento			Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA			OBSERVACIONES
11	ORGANISMOS			SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	INSTALAR O APLICAR	
11.1	Comisiones de seguridad e higiene	11.1.1	Se cuenta con una Comisión de Seguridad e Higiene y el acta de integración correspondiente. (RFSHMAT, Art. 125., NOM-019-STPS-2004)	D	3		no		si		
		11.1.2	Se atienden las recomendaciones de seguridad e higiene que señala la comisión, con base en las actas de verificación que ésta levante, así como aquellas que se derivan de las investigaciones de las causas de los riesgos de trabajo. (NOM-019-STPS-2004)	I	3		no			si	
		11.1.3	Se proporciona la información sobre procesos de trabajo, materias primas y sustancias utilizadas en dichos procesos; los incidencias, accidentes y enfermedades de trabajo y el resultado de las investigaciones practicadas con motivo de los mismos, cuando la Comisión lo ha solicitado. (NOM-019-STPS-2004)	I	3		no			si	

PUNTUACIÓN MÁXIMA	19
PUNTUACIÓN AJUSTADA	19
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	0

Elemento			Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA			OBSERVACIONES
12	CONDICIONES GENERALES			SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	INSTALAR O APLICAR	
12.1	Exámenes médicos	12.1.1	Se realizan los exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores expuestos a los agentes físicos, químicos, biológicos y psicosociales, que por sus características, niveles de concentración y tiempo de exposición puedan alterar su salud, adoptando en su caso, las medidas pertinentes para mantener su integridad física y mental, de acuerdo a las normas correspondientes. (RFSHMAT; Art. 14)	I	3		no			si	
		12.1.2	Se practican los exámenes médicos de ingreso y periódicos a todo el personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes, debiendo apegarse a lo señalado en la norma correspondiente, emitida por la comisión nacional de seguridad nuclear y salvaguardias. Los exámenes médicos periódicos deben de realizarse al menos cada doce meses. (NOM-012-STPS-1999)	I	3						N/A

PUNTUACIÓN MÁXIMA	98
PUNTUACIÓN AJUSTADA	62
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	13

Elemento			Fuente	SE CUMPLE	ACCIÓN DE MEJORA		SE CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA			OBSERVACIONES
13	ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN PROCESOS CON SUSTANCIAS QUÍMICAS			SI	ACTUALIZAR	SUPERVISAR O VERIFICAR	NO	REVISAR	ELABORAR O ACTUALIZAR	INSTALAR O APLICAR	
13.1	Análisis de riesgo	13.1.1	Se cuenta con un análisis de riesgo por cada uno de los procesos críticos del centro de trabajo en el que se incluye las recomendaciones para la administración de los riesgos de los procesos identificados y se actualiza por lo menos cada cinco años, o bien, se realicen cambios a algún proceso, se proyecte un proceso nuevo o producto de una investigación de accidente mayor y se cuenta con un programa para el cumplimiento de las recomendaciones seleccionadas el cual se difunde entre los trabajadores del centro de trabajo. (NOM-028-STPS-2004)	D	3						N/A
13.2	Administración de riesgos	13.2.1	Se cuenta con una relación de riesgos potenciales identificados y evaluados mediante los estudios de análisis de riesgo, en el que se consideren criterios de aceptación de riesgos basados en la probabilidad de ocurrencia y los posibles daños que ocasionen. (NOM-028-STPS-2004)	D	3						N/A
		13.2.2	Se lleva un registro de las medidas de control aplicadas, se actualiza la documentación del proceso y se mantiene la información de los últimos cinco años. (NOM-028-STPS-2004)	D	3						N/A

PUNTUACIÓN MÁXIMA	41
PUNTUACIÓN AJUSTADA	0
PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LA EMPRESA	0

Puntuación total máxima	614
Puntuación total ajustada	380
Puntuación total obtenida por la empresa	146

ANEXO 3. Formatos del análisis de los riesgos en la maquinaria

1. Compresores de aire (1 máquina)								
Factores y condiciones peligrosas en la maquinaria o equipo	Si	No	Riesgos			Elementos de seguridad		Producto
			Tipo de daño	Gravedad	Probabilidad	Protector	Dispositivo	
Partes en movimiento (Flechas, bandas del motor)	X		Golpes, machucones y heridas en dedos y manos, arrastre de ropa	Moderada	Baja	Fijo, semifijo y móvil	a), b)	Compresión de aire
Generación de calor		X	---	---	---	---	--	
Electricidad estática (generada por el paso de corriente eléctrica en el motor)	X		Descargas eléctricas moderadas en el cuerpo	Moderada	Baja	Fijo	o)	
Superficies cortantes		X	---	---	---	---	---	
Proyección de objetos o materiales		X	---	---	---	---	---	
Calentamiento de materiales		X	---	---	---	---	---	
Generación de ruido (alto)	X		Daños al sistema auditivo	Seria	Baja	---	---	
Manejo de herramientas	X		Golpes, machucones y raspaduras en extremidades superiores	Ligera	Baja	---	---	
Observaciones: Durante el recorrido se observó que, la maquinaria cuenta con dispositivos y guardas de seguridad, así como debidamente identificadas; la parte mecánica principal se encuentra interna y protegida por la misma estructura de la máquina. Las áreas se encuentran limpias y los pasillos se encuentran libres de obstáculos.								

2. Fresadora								
Factores y condiciones peligrosas en la maquinaria o equipo	Si	No	Riesgos			Elementos de seguridad		Producto
			Tipo de daño	Gravedad	Probabilidad	Protector	Dispositivo	
Partes en movimiento	X		Golpes, machucones y heridas en dedos y manos, arrastre de ropa	Moderada	Baja	Fijo y móvil	a), b)	Maquinado de piezas
Generación de calor (generada por la pieza maquinada)	X		Quemaduras moderadas en extremidades superiores	Moderada	Baja	---	a), b)	
Electricidad estática (generada por el paso de corriente eléctrica en el motor)	X		Descargas eléctricas moderadas en el cuerpo	Moderada	Baja	Fijo	o)	
Superficies cortantes	X		Heridas moderadas en dedos y manos	Moderada	Baja	---	a), b)	
Proyección de objetos o materiales (rebaba de pieza maquinada)	X		Golpes moderados en diferentes partes del cuerpo	Moderada	Baja	---	a)	
Calentamiento de materiales (generado por la pieza maquinada)	X		Quemaduras leves en diferentes partes del cuerpo por la pieza maquinada y la rebaba	Ligera	Baja	---	a)	
Generación de ruido	X		Daños al sistema auditivo	Mínima	Baja	---	---	
Manejo de herramientas	X		Golpes, machucones y raspaduras en extremidades superiores	Moderada	Baja	---	---	
Observaciones: Los posibles daños pueden ocurrir por la pieza maquinada y herramienta de corte. Durante el recorrido se observó que, la maquinaria cuenta con dispositivos y guardas de seguridad, así como debidamente identificadas; la parte mecánica principal se encuentran protegidas por la misma estructura de la máquina. Las áreas se encuentran limpias y los pasillos se encuentran libres de obstáculos								

Formatos del análisis de los riesgos en la maquinaria

3. Prensa hidráulica								
Factores y condiciones peligrosas en la maquinaria o equipo	Si	No	Riesgos			Elementos de seguridad		Producto
			Tipo de daño	Gravedad	Probabilidad	Protector	Dispositivo	
Partes en movimiento	X		Golpes, machucones y heridas en dedos y manos, arrastre de ropa	Moderada	Baja	Fijo y móvil	a), b)	Maquinado de piezas
Generación de calor (generada por la pieza maquinada)		X	---	---	---	---	---	
Electricidad estática (generada por el paso de corriente eléctrica en el motor)	X		Descargas eléctricas moderadas en el cuerpo	Moderada	Baja	Fijo	o)	
Superficies cortantes		X	---	---	---	---	---	
Proyección de objetos o materiales (pieza mal cortada)	X		Golpes moderados en diferentes partes del cuerpo	Moderada	Baja	---	a)	
Calentamiento de materiales		X	---	---	---	---	---	
Generación de ruido		X	---	---	---	---	---	
Manejo de herramientas	X		Golpes, machucones y raspaduras en extremidades superiores	Ligera	Baja	---	---	
Observaciones: Los posibles daños podrían ocurrir por el mal colocado de la pieza prensada. Durante el recorrido se observó que, la maquinaria cuenta con dispositivos y guardas de seguridad, así como debidamente identificadas; la parte mecánica principal se encuentran protegidas por la misma estructura de la máquina. Las áreas se encuentran limpias y los pasillos se encuentran libres de obstáculos.								

Formatos del análisis de los riesgos en la maquinaria

4. Planta de soldar móvil								
Factores y condiciones peligrosas en la maquinaria o equipo	Si	No	Riesgos			Elementos de seguridad		Producto
			Tipo de daño	Gravedad	Probabilidad	Protector	Dispositivo	
Partes en movimiento (aspas del ventilador)	X		Golpes, machucones y heridas en dedos y manos, arrastre de ropa y en casos extremos mutilamiento en dedos y manos	Seria	Baja	Fijo y móvil	a)	Piezas soldadas
Generación de calor (por la oxidación de la soldadura y la pieza soldada)	X		Quemaduras leves en extremidades superiores por la chispa generada por el electrodo y la pieza soldada	Moderada	Baja	---	a)	
Electricidad estática (generada por el paso de corriente eléctrica en el motor)	X		Descargas eléctricas moderadas en el cuerpo	Ligera	Baja	Fijo	o)	
Superficies cortantes		X	---	---	---	---	---	
Proyección de objetos o materiales		X	---	---	---	---	---	
Calentamiento de materiales	X		Quemaduras moderadas en diferentes partes del cuerpo por la pieza soldada.	Moderada	Baja	---	---	
Generación de ruido	X		Daños al sistema auditivo	Mínima	Baja	---	---	
Manejo de herramientas	X		Golpes, machucones y raspaduras en extremidades superiores	Ligera	Baja	---	---	
Observaciones: Durante el recorrido se observó que la parte mecánica principal se encuentran protegidas por la misma estructura de la máquina y los posibles daños pueden ocurrir por la chispa generada por el electrodo, la pieza soldada y la herramienta. Las áreas se encuentran limpias y los pasillos se encuentran libres de obstáculos.								

Formatos del análisis de los riesgos en la maquinaria

5. Torno								
Factores y condiciones peligrosas en la maquinaria o equipo	Si	No	Riesgos			Elementos de seguridad		Producto
			Tipo de daño	Gravedad	Probabilidad	Protector	Dispositivo	
Partes en movimiento	X		Golpes, machucones y heridas en dedos y manos, arrastre de ropa	Moderada	Baja	Fijo y móvil	a), b)	Maquinado y reparación de piezas
Generación de calor	X		Quemaduras moderadas en extremidades superiores	Moderada	Baja	---	a), b)	
Electricidad estática (generada por el paso de corriente eléctrica en el motor)	X		Descargas eléctricas moderadas en el cuerpo	Moderada	Baja	Fijo	o)	
Superficies cortantes (herramienta de corte)	X		Heridas moderadas en dedos y manos	Moderada	Baja	---	a), b)	
Proyección de objetos o materiales (rebaba de pieza maquinada)	X		Golpes moderados en diferentes partes del cuerpo	Moderada	Baja	---	a)	
Calentamiento de materiales (por la pieza maquinada)	X		Quemaduras leves en diferentes partes del cuerpo por la pieza maquinada y la rebaba	Ligera	Baja	---	a)	
Generación de ruido	X		Daños al sistema auditivo	Mínima	Baja	---	---	
Manejo de herramientas	X		Golpes, machucones y raspaduras en extremidades superiores	Moderada	Baja	---	---	
<p>Observaciones: Durante el recorrido se observó que la parte mecánica principal se encuentran protegidas por la misma estructura de la máquina y los posibles daños pueden ocurrir por la pieza maquinada y la herramienta de corte. Las áreas se encuentran limpias y los pasillos se encuentran libres de obstáculos.</p>								

Formatos del análisis de los riesgos en la maquinaria

6. Equipo de oxicorte								
Factores y condiciones peligrosas en la maquinaria o equipo	Si	No	Riesgos			Elementos de seguridad		Producto
			Tipo de daño	Gravedad	Probabilidad	Protector	Dispositivo	
Partes en movimiento		X	---	----	---	---	---	Piezas soldadas y cortadas
Generación de calor (por la oxidación de la soldadura y la pieza soldada o cortada)	X		Quemaduras serias en extremidades superiores por la chispa generada por la flama y la pieza cortada	Seria	Media	---	a)	
Electricidad estática (generada por el gas que contienen los tanques)	X		Descargas eléctricas moderadas en el cuerpo	Ligera	Baja	Fijo	o)	
Superficies cortantes		X	---	---	---	---	---	
Proyección de objetos o materiales		X	---	---	---	---	---	
Calentamiento de materiales (generado por la pieza maquinada)	X		Quemaduras serias en diferentes partes del cuerpo por la pieza soldada o cortada	Seria	Mediana	---	---	
Generación de ruido		X	---	---	---	---	---	
Manejo de herramientas	X		Golpes, machucones y raspaduras en extremidades superiores	Ligera	Baja	---	---	
Observaciones: Durante el recorrido se observo que la parte mecánica principal se encuentran protegidas por la misma estructura de la máquina y los posibles daños pueden ocurrir por la flama y la chispa generada por la pieza soldada o cortada y la herramienta. Las áreas se encuentran limpias y los pasillos se encuentran libres de obstáculos.								

Formatos del análisis de los riesgos en la maquinaria

7. Esmeril								
Factores y condiciones peligrosas en la maquinaria o equipo	Si	No	Riesgos			Elementos de seguridad		Producto
			Tipo de daño	Gravedad	Probabilidad	Protector	Dispositivo	
Partes en movimiento (piedra del esmeril)	X		Golpes, machucones y raspaduras en dedos y manos, arrastre de ropa	Moderada	Media	Fijo y móvil	a), b)	Maquinado de piezas
Generación de calor (pieza maquinada)	X		Quemaduras moderadas en extremidades superiores	Moderada	Baja	---	a), b)	
Electricidad estática (generada por el paso de corriente eléctrica en el motor)	X		Descargas eléctricas ligeras en el cuerpo	Ligera	Baja	Fijo	o)	
Superficies cortantes (esmeril)	X		Heridas moderadas en dedos y manos	Moderada	Baja	Fijo	a)	
Proyección de objetos o materiales (rebaba de pieza maquinada)	X		Golpes leves en diferentes partes del cuerpo	Moderada	Baja	---	a)	
Calentamiento de materiales	X		Quemaduras moderadas en diferentes partes del cuerpo por la pieza maquinada y la rebaba	Moderada	Baja	---	a)	
Generación de ruido	X		Daños al sistema auditivo	Moderada	Baja	---	---	
Manejo de herramientas	X		Golpes, machucones y raspaduras en extremidades superiores	Ligera	Baja	---	---	
<p>Observaciones: Durante el recorrido se observó que la parte mecánica principal se encuentran protegidas por la misma estructura de la máquina, los posibles daños pueden ocurrir por la pieza a desgastar y la misma piedra del esmeril. Las áreas se encuentran limpias y los pasillos se encuentran libres de obstáculos.</p>								

Formatos del análisis de los riesgos en la maquinaria

8. Transformadores								
Factores y condiciones peligrosas en la maquinaria o equipo	Si	No	Riesgos			Elementos de seguridad		Producto
			Tipo de daño	Gravedad	Probabilidad	Protector	Dispositivo	
Partes en movimiento		X	---	---	---	---	---	Generación de alto voltaje
Generación de calor		X	---	---	---	---	---	
Electricidad estática (provocada por la generación de alto voltaje)	X		Descargas eléctricas serias en el cuerpo	Seria	Baja	Fijo	o)	
Superficies cortantes		X	---	---	---	---	---	
Proyección de objetos o materiales		X	---	---	---	---	---	
Calentamiento de materiales		X	---	---	---	---	---	
Generación de ruido (medio)	X		Daños al sistema auditivo	Moderada	Baja	---	---	
Manejo de herramientas	X		Golpes, machucones y raspaduras en extremidades superiores	Ligera	Baja	---	---	
Observaciones: Durante el recorrido se observó que la maquinaria cuenta con dispositivos y guardas de seguridad, así como debidamente identificadas; la parte mecánica principal se encuentra interna y protegida por la misma estructura de la máquina. Las áreas se encuentran limpias y los pasillos se encuentran libres de obstáculos								



ANEXO 4. Formato de verificación de recorrido por la comisión de seguridad e higiene

 Rivero Santana Industrial de Maquinados, S.A. de C.V					
Primer Acta de Verificación De Recorrido SEGURIDAD E HIGIENE					
<p>En la ciudad de Tizayuca, Edo. de Hidalgo siendo las 17 :00 horas del día 7 De Marzo del 2010, reunidos en el interior de la empresa denominada “Rivero Santana Industrial de maquinados, S.A. de C.V.”, ubicada en Moldeadores Mz. 1 Lote 9 Zona Industrial , Tizayuca, HGO. Comparecen los C. Cristina Santana Rivero (coordinador de la comisión) y Gustavo Reyes Hernández (secretario), así como los vocales Arturo Sánchez Santana y Antonio Felix Fuentes , con la finalidad de realizar el primer recorrido de verificación de seguridad e higiene.</p> <p>En ese sentido reportamos que después de recorrer y revisar las instalaciones de la empresa, se determino que se requiere corregir las siguientes condiciones peligrosas observadas en el recorrido y que a continuación se describe, anexando la evidencia correspondiente y así evitar riesgos de trabajo establecidas en la normatividad laboral aplicable a la empresa.</p> <p>Asimismo, señalamos que dentro del lapso de cuatro meses no se ha presentado accidente alguno.</p> <p>No teniendo otro asunto que tratar, se da por terminada la reunión a las 18:00hrs del día indicado, firmando al calce de la presente los que en ella intervinieron.</p>					
No.	Anomalía	Evidencia	Propuesta de mejora	Tiempo estimado de realización	Sello
1	No cuenta con señalamientos los contactos (110 y 220 v)		*Mandar a rotular etiquetas correspondientes y colocarlas	15 días	
2	*Instalación no adecuada *No cuenta con señalamiento de riesgos de atrapamiento , ni de capacidad.		*Realizar una correcta instalación. *Mandar a rotular y colocar señalamientos.	1 mes	

Coordinador

Secretario

Vocal

Vocal



Formato del listado de los recipientes sujetos a presión

Lista de recipientes sujetos a presión										
No	Nombre genérico del equipo	No. de identificación	No. de serie del fabricante y marca del equipo	No. de control asignado por la STPS	Presión de diseño	Presión de operación	Fluidos manejados en el equipo	Capacidad volumétrica	Área de ubicación del equipo	Temperatura de operación

Formato de las especificaciones de los recipientes sujetos a presión

1. Tipo de trámite :	
Solicitud de autorización de funcionamiento	<input type="checkbox"/>
Aviso de funcionamiento (con participación de UV)	<input type="checkbox"/>
Solicitud de ampliación de la vigencia	<input type="checkbox"/>
Aviso de ampliación de la vigencia (con participación de UV)	<input type="checkbox"/>
No. de control S.T.P.S.	_____
No. de control S.T.P.S.	_____
2. Datos del patrón :	
Nombre, razón o denominación social	_____
Domicilio completo del centro de trabajo en donde se ubica el equipo :	_____
3. Identificación del equipo :	
Nombre o número de identificación:	_____
Número de serie :	_____
Ubicación física del equipo en el centro de trabajo (área, planta):	_____
Tipo y uso :	_____
4. Especificaciones técnicas del equipo :	
Fabricante, lugar y año de fabricación	_____
Código principal de diseño y fabricación	_____
Presión de diseño	_____
Presión de operación	_____
Presión máxima de trabajo permitida	_____
Temperatura de diseño	_____
Temperatura de operación	_____
Capacidad volumétrica (para recipientes)	_____
Superficie de calefacción (para calderas)	_____
Número y tipos de dispositivos de seguridad (con presiones de calibración)	_____
5. Condiciones del equipo :	
Nuevo <input type="checkbox"/>	En operación <input type="checkbox"/>
Años _____	De uso Años _____
6. Demostración de la seguridad del equipo :	
Del recipiente:	
Prueba de presión (apartado 9.1)	precisar _____ <input type="checkbox"/>
Exámenes no destructivos (apartado 9.2)	<input type="checkbox"/>
Expediente de integridad mecánica (apartado 9.3)	<input type="checkbox"/>
Método alternativo (se debe anexar la documentación a que se refiere el apartado 9.4)	<input type="checkbox"/>
Del dispositivo de seguridad:	
Pruebas de funcionamiento (apartado 9.5)	<input type="checkbox"/>
Demostración documental (apartado 9.6)	<input type="checkbox"/>
7. Representación legal:	
Nombre y firma	fecha
_____	_____



Referencias

- Abrahan, Camilo Janania. (1996). Manual de Seguridad e Higiene Industrial(4a ed). México D.F. Limusa. p. 17
- Asfahl, Ray C. (2010). Seguridad industrial y administración de la salud(6a ed). México D.F. Prentice Hall/ Pearson. p. 575
- Baca, U. Gabriel. (2010).Administración integral, hacia un enfoque de procesos(1a ed). México, D.F. Ed. Patria. p.41
- Baca, U. Gabriel.(2007). Introducción a la ingeniería industrial(1a ed).. México, D.F.. Ed. Patria. p.43-57
- Banco de Información Económica. (2011). Costos unitarios de la mano de obra en México con base en pesos constantes según subsector de actividad económica de la industria manufacturera. México. Disponible en: <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdiecoy.exe/595?s=est&c=25626>
- Bonastre, R. et. al. (1996). Manual de seguridad y salud en el trabajo(1a ed). Barcelona España. Ed. Ariel. p. 29-34.
- Brunette, M. J. (2004). "Construction safety research in the United States: Targeting the Hispanic workforce." *Inj Prev.*, 10, 244–248.
- Cortés Díaz, José María. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales(9a ed). Madrid. Ed. Tébar. p.39
- Court, P., Pasquire, C., Gibb, A.G.F., (2009) Modular assembly with postponement to improve health, safety and productivity in construction. *J. Practice Periodical on Structural Design and Construction.*, 14(2), 81-89.
- Court, P., Pasquire, C., Gibb, A.G.F., and Bower, D. (2008) Modular assembly in healthcare construction – a mechanical and electrical case study. *Proc., Sixteenth Annual Conf. of the Int. Group for Lean Construction (IGLC-16)*, Manchester, United Kingdom, 521- 531.
- Court, P., Pasquire, C., Gibb, A.G.F., and Bower, D., (2005) Lean as an antidote to labour cost escalation on complex mechanical and electrical projects. *Proceedings of the 13th annual conference of the International Group for Lean Construction*, Sydney, Australia, 2005.
- Court, P., Pasquire, C., Gibb, A.G.F., and Bower, D., (2006) Design of a Lean and agile Construction System for a large and complex mechanical and electrical project. *Proceedings of the 14th annual conference of the International Group for Lean Construction*, Santiago, Chile, 2006.
- Court, P., Pasquire, C., Gibb, A.G.F., and Bower, D., (2007) Transforming traditional construction into a modern process of assembly using Construction Physics.



Proceedings of the 15th annual conference of the International Group for Lean Construction, East Lansing, USA, 2007.

- Dejours M. (1989). Trabajo y desgaste mental. Buenos Aires: Humanitas.
- Dirección General de Relaciones Laborales. (2006). Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales. Version 3.1.1. Barcelona. Ed. Generalitat de Catalunya. p.128
- Edgardo Llanes, Luis. (1994). Seguridad Industrial. México. Ed.Pax. p.21
- Epelman, M.; Fontana, D.; & Neffa, J. C. (1990). Efectos de las nuevas tecnologías informatizadas sobre la salud de los trabajadores. Buenos Aires: Humanitas.
- Eróstegui T., Rodolfo.(2009). El medio ambiente de trabajo ministerio de trabajo. Consultado: 22 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd56/erostegui.pdf>
- Giraldo, G. Andres. (2008). Seguridad industrial. charlas y experiencias para un ambiente seguro(1a ed). ECOE EDICIONES.
- Giraldo, G. Andres. (2009). Seguridad industrial charlas y experiencias para un ambiente(1a ed). ECOE EDICIONES. p.159
- Grimaldi, J. Simonds. (1991). La seguridad industrial(2a ed). México, D.F. Alfaomega p. 422
- Handley, W. (1980). Manual de seguridad industrial(1a ed). Madrid. McGraw Hill.
- Hansen, Mark D. (2006) Management systems. Professional safety.. p. 34-41
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (1992) Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo(3a ed). México D.F.
- Kohn, James P and Ferry, S. Theodore, (1999). Safety and health management planning. Government institutes, a division of ABS group Inc, USA.. p. 91- 150
- Laurell, A. C. (2000). Para la investigación sobre la salud de los trabajadores. México: OPS.
- Ley Federal del Trabajo. (2010) México, D.F.. Editorial ISEF. . p. 108
- Lingard, Helen and Rowlinson, Steve. (2005). Occupational health and safety in construction project management. Spon press, Abingdon: Oxon..p.1-135.
- M. Kleiner , Brian. (2008). "Design, Development, and Deployment of a Rapid Universal Safety and Health System for Construction ". Asce . Journal of construction engineering and management ., 273-279.
- Mapfre. (1991). Manual de Higiene Industrial(4a ed). Madrid España., Mapfre,.
- Mapfre. (1993). Diccionario Mapfre de seguridad integral. Madrid España., Edit.



Mapfre,.

- Meza Sánchez, Sergio. (2002). Higiene y Seguridad Industrial(2a ed). Dirección de Publicaciones del Instituto Politécnico Nacional México DF. p.56, 57 y 58
- Meza Sánchez, Sergio. (2009). Seguridad industrial e impacto ambiental(1a ed). Exodo, Ed.,. p.77
- Neffa, J.C. (1985). Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. Buenos Aires: Humanitas.
- Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST). (2009). Lineamientos Generales de Operación. México. Consultado: 23 de Noviembre del 2009. Disponible en: <http://autogestion.stps.gob.mx:8162/pdf/Lineamientos%20Generales%202008.pdf>
- Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. (2011). Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo. México. Consultado: 23 de Enero del 2011. Disponible en: <http://autogestion.stps.gob.mx:8162/pdf/Guía%20ECNSST.pdf>
- Purpura, P. (2006). Manual de la capacitación para personal de seguridad. Ed.Limusa.p.20
- Ramírez Cavassa, Cesar. (1992). Manual de Seguridad Industrial. Tomo I. Ed. Limusa. p. 41.
- Revista del consumidor. (2010). Las Normas Oficiales Mexicanas. México. Consultado: 12 de Junio del 2010. Disponible en: <http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=7077>
- Rodellar L., A. Seguridad e higiene en el trabajo(1a ed). México, D.F. Ed. Alfaomega. p. 164.
- Ryan, G. (1995). El Proceso de Trabajo. Su análisis desde diferentes teorías psicológicas.Mimeo.
- Saccaro, Joseph A. Developing safety training programs. Van Norstrand Reinhold, USA. 1994. p. 1-121.
- Salgado Benitez, Josue. (2006). Higiene y seguridad industrial(1a ed). Exodo, Ed. p. 131
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) (2008). Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-001.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) (2009). Norma Oficial Mexicana NOM-116-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal-Respiradores purificadores



de aire de presión negativa contra partículas nocivas- Especificaciones y métodos de prueba. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-116.pdf>

- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1993). Norma Oficial Mexicana: NOM-013-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-013.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1994). Norma Oficial Mexicana: NOM-021-STPS-1994. Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-021.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1996). Norma Oficial Mexicana NOM-100-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones . México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-100.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1996). Norma Oficial Mexicana NOM-101-STPS-1994, Seguridad-Extintores a base de espuma química. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-101.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1996). Norma Oficial Mexicana NOM-102-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono-Parte 1: Recipientes. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-102.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1996). Norma Oficial Mexicana NOM-103-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-103.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1996). Norma Oficial Mexicana NOM-106-STPS-1994, Seguridad-Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-106.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1999). Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-004.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1999). Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de



trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-005.pdf>

- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(1999). Norma Oficial Mexicana NOM-012-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-012.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2000). Norma Oficial Mexicana NOM-009-STPS-1999, Equipo suspendido de acceso-Instalación, operación y mantenimiento- Condiciones de seguridad. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-009.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2000). Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-010.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2000). Norma Oficial Mexicana NOM-014-STPS-2000, Exposición laboral a presiones ambientales anormales- Condiciones de seguridad e higiene. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-014.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2000). Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-018.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2001). Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-006.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2002). Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-011.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2002). Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas- Condiciones de seguridad e higiene. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-015.pdf>



- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2002). Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2002, Recipientes sujetos a presión y calderas- funcionamiento- Condiciones de seguridad. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-020.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2002). Norma Oficial Mexicana NOM-024-STPS-2001, Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-024.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2002). Norma Oficial Mexicana NOM-104-STPS-2001, Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-104.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2005). Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2004, Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-019.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2008). Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-017.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2008). Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-022.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2008). Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-025.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2008). Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-026.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2008). Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-027.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2009). Norma Oficial Mexicana NOM-113-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal-Calzado de protección-Clasificación, especificaciones y métodos de prueba. México. Consultado: 25 de



Octubre del 2010. Disponible en:
<http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-113.pdf>

- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2009). Norma Oficial Mexicana NOM-115-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal-Cascos de protección-Clasificación, especificaciones y métodos de prueba. México. Consultado: 25 de Octubre del 2010. Disponible en:
<http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-115.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)(2010). Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. México. Consultado: 14 de Marzo del 2011. Disponible en:
<http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-002.pdf>
- Stanks, Jeremy. (2001). A manager's guide to Health & Safety at Work. Sixth edition. Kogan page limited, London. p.3-162.
- Zandin, Kjell. (2005). Manual del Ingeniero Industrial (MAYNARD) 5a. ed. México D.F. Mc Graw Hill.