



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

**EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE
UNA EMPRESA METAL-MECÁNICA DE LA INDUSTRIA
AUTOMOTRIZ**

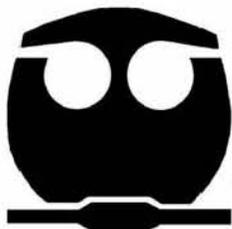
INFORME DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

I N G E N I E R A Q U Í M I C A

P R E S E N T A :

ADRIANA LEONILA GARCIA DE LA O



MÉXICO D.F., OCTUBRE 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICO ESTE TRABAJO

A mi ma **María Leonila de la O Maese**

Por todo su amor, paciencia, apoyo y porque sin ella simplemente no estaría donde estoy ahora.

A mi padre **Salvador García Rojas** y a mi abuelita **Soledad Maese Martínez**

Porque sé que escucharon todos mis ruegos y me dieron la fuerza necesaria para salir adelante.

A mi hermana **Soledad García de la O**

Por ser mi hermana y amiga durante todos estos años, por su apoyo y sabios consejos, por su forma de ser y por momentos que sólo se viven con una hermana.

A la familia **Salinas García (Aure, Alana y Alexa)**

Por ser el mejor cuñado y por su apoyo incondicional. Y a mis sobrinas que me hicieron medio adiestrarme en el arte de ser mamá antes de lo previsto.

A Luis

Por ser esa maravillosa persona que está conmigo, por su apoyo, por su comprensión, por todo lo que he aprendido estando a su lado y lo que me falta! Por todo tu amor. TA

GRACIAS MIL!!! LOS AMO

AGRADECIMIENTOS

A la Flaca

Amiga sólo te puedo decir que ya son más de 20 años...

A Isaac, Vero, Chayín, Julio y Juan Carlos... mejores amigos... imposible! por su maravillosa amistad durante todos estos años, por haber hecho de lo más divertida la vida en la Fac.

A el Primo, Omar, el Güero, José Luis, Carlos, Juan, Cantero por seguir juntos, por tener la amistad que tenemos, por haber estado en el comienzo de esta travesía escolar y haberla hecho la mejor experiencia.

A mi Primaxo

Porque me encanta su manera de vivir y su filosofía de la vida que más de una vez ayudó a espantar fantasmas.

A Eduardo

Por haberme ayudado de forma incondicional siempre que acudí a él para poder terminar este proyecto.

A la UNAM y sus profesores

Por haberme dado las herramientas necesarias para sobrevivir y ¿por qué no? sobresalir, en este tremendamente complicado mundo laboral. Orgullosamente Pumita!

A la Facultad de Química

Y a todos los involucrados de Depto. de Exámenes Profesionales y a mis sinodales, por su mega-disposición y por habernos apoyado tanto para que por fin pudiera concluir con el presente trabajo.

Al Ing. Roberto Mendoza

Por su ayuda y porras para la realización de este trabajo.

A todos los amigos y personas que por una u otra razón olvido mencionar aquí, que han compartido mi vida y la han llenado de experiencias increíbles.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA.....	9
3. LEGISLACIÓN.....	13
4. EVALUACIÓN DE CONDICIONES ACTUALES.....	20
5. PROPUESTAS.....	38
6. CONCLUSIONES.....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	45

INTRODUCCIÓN

Las industrias que desean mantenerse en el amplio mundo de la competitividad deben acogerse a las medidas y reglas adoptadas internacionalmente con la finalidad de prevenir accidentes y minimizar los riesgos, para el establecimiento de condiciones seguras en el ambiente de trabajo.

En la actualidad, la industria metalmecánica en general ha adquirido y desarrollado una cultura de seguridad basada en la necesidad de mejora en las condiciones de seguridad del trabajador.

Esta industria ha asumido el hecho de que, para que sus empresas sean rentables y competitivas, manteniendo los recursos de la misma disponibles el mayor tiempo posible, deben de contar con sistemas efectivos de calidad y seguridad que controlen la pérdida de productividad por fallas y por accidentes que deterioren el funcionamiento normal de la empresa. Mantener seguro e higiénico el ambiente laboral para el buen desenvolvimiento del empleado dentro de las instalaciones de la empresa no debe presentar una problemática, sino un beneficio para el empleado y también para la misma compañía.

Crear condiciones seguras, contribuye al aumento de la productividad y a un desarrollo más armonioso y estable por parte del trabajador en la empresa. El incremento de la seguridad en las áreas de trabajo va de la mano con el incremento de la calidad, ya que al reducir los riesgos laborales se reducen los errores y se mejora la productividad. El control de la seguridad e higiene resulta de vital importancia en la industria. El desafío que enfrentan los responsables de seguridad es crear una profunda conciencia de prevención en lugar de insistir en la conexión de accidentes o condiciones de riesgo.

Así las técnicas de corrección han dado paso a las técnicas de prevención mucho más efectivas y rentables. Los gerentes son los encargados de promover y dar seguimiento a los programas de seguridad, establecidos por la empresa, pero esto no significa que la seguridad sea cuestión de la gerente o del responsable del departamento de seguridad e higiene, la seguridad debe ser un esfuerzo de todos. Las condiciones seguras benefician principalmente a los empleados expuestos a trabajos que de una forma u otra conllevan riesgos.

Se define la seguridad como el hecho de identificar los peligros y reducir los riesgos de las operaciones de las empresas para minimizar los efectos negativos de los accidentes y enfermedades de trabajo, siguiendo un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales y/o materiales. Otros autores la definen como el proceso mediante el cual el hombre, tiene como fundamento su conciencia de seguridad, minimiza las posibilidades de daño de sí mismo, de los demás y de los bienes de la

compañía. Otros consideran que la seguridad es la confianza de realizar un trabajo determinado sin llegar al descuido.⁽⁴⁾ Por tanto, la empresa debe brindar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores y al mismo tiempo estimular la prevención de accidentes fuera del área de trabajo. Si las causas de los accidentes industriales pueden ser controladas, la repetición de éstos será reducida.

Podemos considerar a la seguridad industrial como el conjunto de normas y principios encaminados a prevenir la integridad física del trabajo, así como el buen uso y cuidado de las maquinarias, equipos y herramientas de la empresa.⁽²⁾

La palabra seguro en términos de la seguridad industrial, significa que el trabajador se encuentra libre y exento de todo daño o riesgo. También la palabra seguro se refiere al contrato por el cual una persona, natural o jurídica, se obliga a compensar pérdidas o daños que ocurran en las situaciones que conlleven riesgos.⁽³⁾

La seguridad industrial es una actividad Técnico Administrativa, encaminada a prevenir la ocurrencia de accidente, cuyo resultado final es el daño que a su vez se traduce en pérdidas.⁽¹⁾

CONCEPTO DE RIESGO Y PÉRDIDA

Toda actividad conlleva un riesgo, ya que la actividad exenta de ello representa inmovilidad total. Pero aún así, si todos nos quedáramos en casa sin hacer nada y se detuviera toda actividad productiva y de servicios, aún existiría el riesgo, no cabe duda que menores, pero existirían... el riesgo cero no existe.

Entonces, debemos definir el riesgo como:

“La probabilidad que un peligro (causa inminente de pérdida), existente en una actividad determinada durante un periodo definido, ocasione un incidente con consecuencias factibles de ser estimadas”.⁽³⁾

⁽¹⁾ Keith, Denton. Seguridad Industrial: Administración y Método. Editorial McGraw-Hill. México, D. F. 1985.

⁽²⁾ Ramírez, César. Seguridad Industrial: Un Enfoque Integral. 2ª edición. Editorial Limusa. México, D. F. 2000.

⁽³⁾ Ray, Asfahl. Seguridad Industrial y Salud. 4ª edición. Editorial Prentice-Hall. México, D. F. 2000.

⁽⁴⁾ Osada, Takashi. Curso de Seguridad e Higiene Industrial. INFOTEP. Santiago, R. D. 1998.

También lo podemos entender como, el potencial de pérdidas que existe asociado a una operación productiva, cuando cambian en forma no planeada las condiciones definidas como estándares para garantizar el funcionamiento de un proceso o del sistema productivo en su conjunto.⁽²⁾

El riesgo incontrolado hace que el logro de los objetivos operacionales sea incierto.

Los riesgos en general, se pueden clasificar en riesgo puro y riesgo especulativo.⁽²⁾

El riesgo especulativo es aquel riesgo en la cual existe la posibilidad de ganar o perder, como por ejemplo las apuestas o los juegos de azar. En cambio el riesgo puro es el que se da en la empresa y existe la posibilidad de perder o no perder pero jamás ganar.

El riesgo puro en la empresa a su vez se clasifica en:

Riesgo inherente

Riesgo puro

Riesgo incorporado

El riesgo inherente es aquel riesgo que por su naturaleza no se puede separar de la situación donde existe. Es propio del trabajo a realizar. Es el riesgo propio de cada empresa de acuerdo a su actividad, por ejemplo los mostrados en la siguiente tabla.

TIPO DE EMPRESA	PRINCIPALES RIESGOS INHERENTES
Transporte	Choques, colisiones, volcamiento
Metalmecánica	Quemaduras, golpes,
Construcción	Caída distinto nivel, golpes, atrapamiento
Minería	Derrumbes, explosiones, caídas atrapamiento
Servicios	Choque, colisiones, lumbago, caídas

⁽²⁾ Ramírez, César. Seguridad Industrial: Un Enfoque Integral. 2ª edición. Editorial Limusa. México, D. F. 2000.

El riesgo incorporado es aquel riesgo que no es propio de la actividad, sino que producto de conductas poco responsables de un trabajador, el que asume otros riesgos con objeto de conseguir algo que cree que es bueno para el y/o para la empresa, como por ejemplo ganar tiempo, terminar antes el trabajo para destacar, demostrar a sus compañeros que es mejor, etc.

Los siguientes son ejemplos de riesgos incorporados:

- 1.- Clavar con un alicate o llave y no con un martillo.
- 2.- Subir a un andamio sin amarrarse
- 3.- Sacar la protección a un esmeril angular o amoladora.
- 4.- Levantar sin doblar las rodillas.
- 6.- Transitar a exceso de velocidad
- 7.- No reparar una falla mecánica de inmediato
- 8.- Trabajar en una máquina sin protección en las partes móviles

Los riesgos inherentes en una empresa se deben controlar y/o eliminar los que sean posibles, ya que como estos están en directa relación con la actividad de la empresa si estos no lo asumen no puede existir. Los riesgos incorporados se deben eliminar de inmediato.

Cuando un riesgo se sale de nuestro control produce accidentes que provocan muertes, lesiones incapacitantes, daños a los equipos, materiales y/o medio ambiente. Todo esto resulta como pérdida para la empresa, ya que ocurrido un accidente la empresa debe:

- 1.- Contratar un nuevo trabajador y prepararlo para esa actividad.
- 2.- Redistribuir los trabajadores en el área.
- 3.- Pérdidas de tiempo
- 4.- Aumentos de seguro
- 5.- Comprar o reparar la maquinaria y/o equipos
- 6.- Pago de indemnizaciones
- 7.- Pérdida de tiempo de los trabajadores involucrados en el accidente

Los accidentes producto de un riesgo incontrolado puede ser tan grande que pueden terminar en una empresa llevando a todos sus trabajadores a la cesantía.

El riesgo con mayor potencial de pérdidas es aquel que no se conoce.

Inspecciones de Riesgos

Es uno de los elementos más antiguos y más usados de detectar y controlar los accidentes potenciales, antes de que ocurran las pérdidas que pueden involucrar gentes, equipos, material y medio ambiente. Son las técnicas y procedimientos de las cuales se vale el supervisor con la finalidad de detectar condiciones o actos riesgosos.

Inspección

Se realiza para verificar el funcionamiento seguro, eficiente y económico de la maquinaria y del equipo de protección.

Riesgo

No es más que una relativa exposición a un peligro, podemos afirmar que la ausencia de riesgos constituye la seguridad, la cual podemos definir como la protección relativa de exposición a peligros.

Tipos de Inspecciones

Se pueden encontrar dos tipos de inspecciones:

a) Inspecciones formales o planeadas.

Tienen como objetivo principal evitar y controlar la acumulación de las condiciones que producen pérdidas.

b) Inspecciones informales o no planeadas.

Son las que hacen los supervisores constantemente, a medida que realizan sus actividades normales. En estas se toman notas de las condiciones sub-estándar en la forma que son descubiertas, a fin de realizar una inspección más eficiente. Es necesario poner énfasis en que el método informal debe ser un suplemento de las inspecciones planeadas o formales.

Tanto las inspecciones formales como las informales son necesarias para controlar con efectividad los accidentes deterioradores y administrar en forma efectiva a la gente, equipos, máquinas y medio ambiente.

Ahora bien, se entiende por accidente de trabajo:

"Todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa o con ocasión de trabajo y que produzca al trabajador una lesión orgánica o perturbación funcional permanente o pasajera, y que no haya sido provocado deliberadamente, o por culpa grave de la víctima".⁽³⁾

Tendrán la consideración de accidentes de trabajo los que sufra el trabajador al ir o volver del lugar de trabajo.

En resumen

Accidente es una pérdida o es un suceso no deseado, que produce pérdidas.⁽⁴⁾

HIGIENE INDUSTRIAL

La Higiene en las industrias se puede definir como aquella ciencia y arte dedicada a la participación, reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores o elementos estresantes del ambiente presentados en el lugar de trabajo, los cuales pueden causar enfermedad, deterioro de la salud, incomodidad e ineficiencia de importancia entre trabajadores.⁽³⁾ La higiene industrial es la especialidad profesional ocupada en preservar la salud de los trabajadores en su tarea. Las empresas están en la obligación de mantener el lugar de trabajo limpio y libre de cualquier agente que afecte la salud de los empleados.

El objetivo de la seguridad e higiene industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades productivas, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene, es deficiente y contribuye a la reducción de sus socios y clientes. Una buena producción debe satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables, seguridad, productividad y calidad de los productos.

Conocer las necesidades de la empresa así como el comunicar los descubrimientos e innovaciones logrados en cada área de interés, relacionados con la prevención de accidentes, es de vital importancia para poder utilizar la información más adecuada, orientada a solucionar sus problemas.

⁽³⁾ Ray, Asfahl. Seguridad Industrial y Salud. 4ª edición. Editorial Prentice-Hall. México, D. F. 2000.

⁽⁴⁾ Osada, Takashi. Curso de Seguridad e Higiene Industrial. INFOTEP. Santiago, R. D. 1998.

En resumen, la seguridad industrial se define como el conjunto de normas técnicas y procedimientos que se utilizan para prevenir los accidentes mediante la supervisión de sus causas, por tanto, realiza una labor de convencimiento entre los patronos (o patronos) y los trabajadores.⁽¹⁾

El presente trabajo servirá para analizar los puntos expuestos con anterioridad como seguridad e higiene industrial y los riesgos que producen accidentes en una empresa metalmecánica del ramo automotriz productora de ejes ligeros tractivos que cuenta con líneas de producción automatizadas y semiautomatizadas.

⁽¹⁾ Keith, Denton. Seguridad Industrial: Administración y Método. Editorial McGraw-Hill. México, D. F. 1985.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA

LA ORGANIZACIÓN

Ejes Tractivos, S.A. de C.V (ETRAC) es una empresa que se dedica a la fabricación de Ejes ligeros para el mercado automotriz y pertenece al Grupo Desc Automotriz (DASA). Se encuentra ubicada en Av. Industrias No. 10, Col. Fraccionamiento Industrial La Presa, San Juan Ixhuatepec, C.P. 54180, Estado de México.

Creada en la década de los 50's inicia sus operaciones y actualmente cuenta con una capacidad de fabricación y área que son las siguientes:

Capacidad de Fabricación	350,000 ejes / año
Área Cubierta	32,651 m2
Área Descubierta	27,238 m2
Área Total	59,889 m2

PRODUCTOS: Fabricación y ensamble de ejes traseros y delanteros de tracción, en diferentes modelos y tamaños de acuerdo al uso y carga especificada para el vehículo.

TECNOLOGÍA: Para el diseño y manufactura de los productos, la empresa cuenta con el soporte técnico del tecnólogo DANA CORPORATION; asimismo, se cuenta con el área "Centro de Tecnología", que también realiza dibujos y pruebas de validación de los productos.

SERVICIO: Todos los clientes de la empresa demandan un servicio de entregas "Justo a Tiempo", productos libres de defectos, precios internacionalmente competitivos y tiempos de respuesta oportunos a sus necesidades y requerimientos.

PROVEEDORES: Cuenta con una base de proveedores clave de material productivo de origen Nacional y Extranjero.

CLIENTES: Las armadoras de vehículos comerciales y camiones ligeros son los principales clientes: Dana, Ford, General Motors y Nissan localizados en diferentes puntos de la República Mexicana.

Para llevar a cabo la fabricación de los ejes y cumplir con las necesidades de los clientes y el mercado, la organización de la empresa se encuentra distribuida de la siguiente manera:

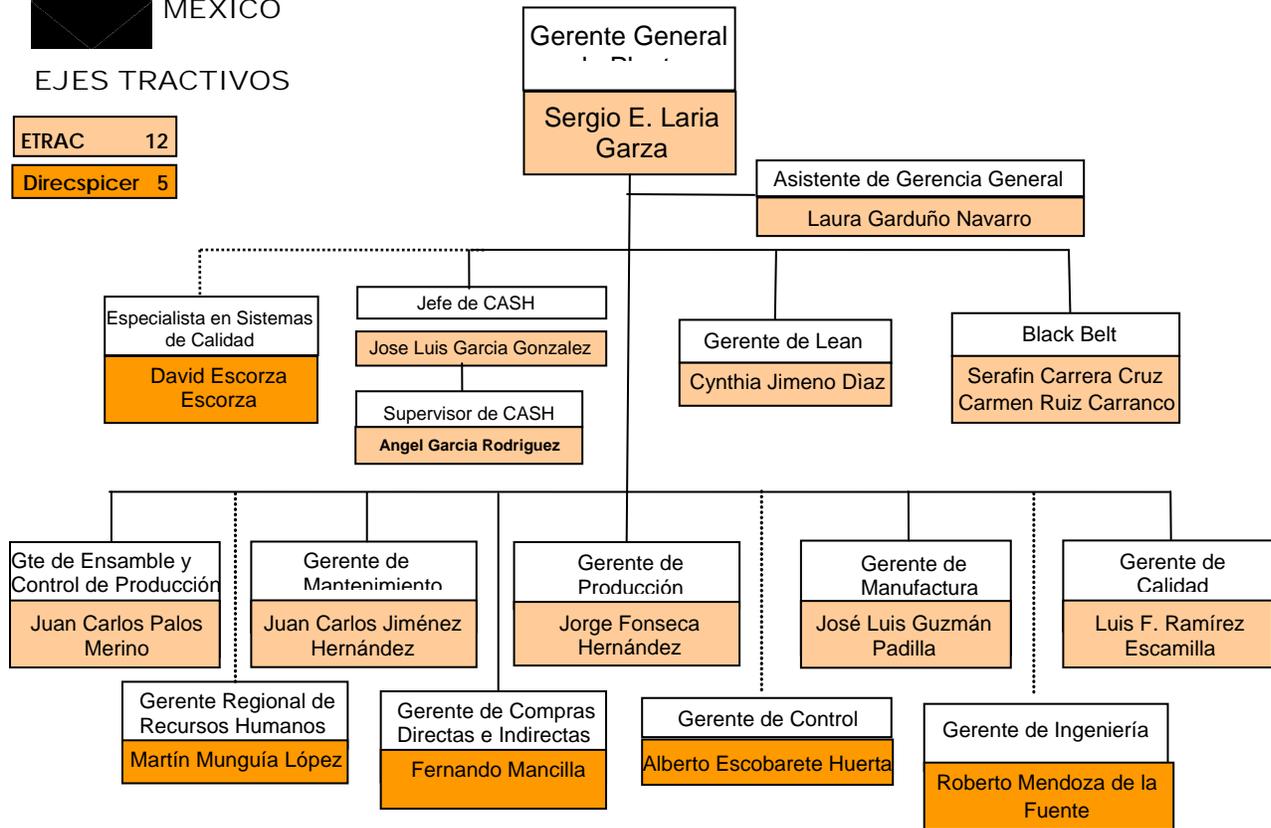


MEXICO

EJES TRACTIVOS

ETRAC 12

Direcspicer 5



En la empresa para la fabricación y ensamble de los ejes se cuenta con las siguientes líneas de producción y sus respectivos procesos:

- ✓ Portadiferenciales 8 líneas
- ✓ Portaengranes 4 líneas
- ✓ Tubos 2 líneas
- ✓ Yugos 1 línea
- ✓ Semiejes 2 líneas
- ✓ Ensamble 3 líneas

Los procesos involucrados son:

Portadiferenciales y portaengranes: Maquinados, torneados, desbastes, machueledos, barrenados, fresado, torque a tornillos.

Tubos y Semiejes: Torneados, desbastes, barrenados, tratamiento térmico por inducción, revenido por inducción, revenido por horno convencional, rectificados con piedra abrasiva, pulido.

Yugos: Torneados, desbastes, barrenados, rectificados con piedra abrasiva, pulido.

Ensamble: Ajuste de huella a engranes, torque a tornillos, prueba de fuga de aceite, pintura, prensados.

La distribución del personal capacitado en relación al total de las líneas de producción se cuenta de la siguiente manera:

Portadiferencial 150 personas en 3 turnos

Portaengranes 70 personas en 3 turnos

Tubos 28 personas en 3 turnos

Yugos 6 personas en 3 turnos

Semiejes 42 personas en 3 turnos

Ensamble 120 personas en 3 turnos

LEGISLACIÓN

Para el buen funcionamiento de la empresa conforme a los procesos de higiene y seguridad de la misma, es fundamental seguir la legislación nacional e internacional para poder realizar sistemas y procedimientos adecuados para lograr que la empresa sea competitiva con los estándares más altos a niveles ambientales de seguridad y de calidad. De acuerdo a lo estipulado en las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, ⁽⁸⁾ se presentan a continuación las que están directamente involucradas en los procesos de manufactura del sector automotriz.

Normas Oficiales Mexicanas sobre Seguridad e Higiene	
NOMBRE	OBJETIVO
NOM-001-STPS-1993, RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS EDIFICIOS, LOCALES, INSTALACIONES Y ÁREAS DE LOS CENTROS DE TRABAJO.	Establecer las condiciones de seguridad e higiene que deben tener los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo, para su funcionamiento y conservación, y para evitar riesgos a los trabajadores.
NOM-002-STPS-2000, CONDICIONES DE SEGURIDAD – PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	Establecer las condiciones mínimas de seguridad que deben existir, para la protección de los trabajadores y la prevención y protección contra 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.	Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.
NOM-006-STPS-2000, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES- CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD.	Establecer las condiciones y procedimientos de seguridad para evitar riesgos de trabajo, ocasionados por el manejo de materiales en forma manual y mediante el uso de maquinaria.
NOM-011-STPS-1994. RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENERE RUIDO.	Establecer las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus

	características, niveles y tiempo de acción sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo.
NOM-017-STPS-1993, RELATIVA AL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS TRABAJADORES EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	Establecer los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud.
NOM-019-STPS-2004, CONSTITUCIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	Establecer los lineamientos para la constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
NOM-021-STPS-1994. RELATIVA A LOS REQUERIMIENTOS Y CARACTERISTICAS DE LOS INFORMES DE LOS RIESGOS DE TRABAJO QUE OCURRAN, PARA INTEGRAR LAS ESTADISTICAS.	Establecer los requerimientos y características de informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para que las autoridades del trabajo lleven una estadística nacional de los mismos.
NOM-024-STPS-2001, VIBRACIONES-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	Establecer los límites máximos permisibles de exposición y las condiciones mínimas de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones que, por sus características y tiempo de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.
NOM-025-STPS-1999, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	Establecer las características de iluminación en los centros de trabajo, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.
NOM-026-STPS-1998, COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCIDOS EN TUBERÍAS.	Definir los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

<p>NOM-027-STPS-2000, SOLDADURA Y CORTE- CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.</p>	<p>Establecer las condiciones mínimas de seguridad e higiene en las actividades de soldadura y corte, para prevenir daños a los trabajadores y al centro de trabajo.</p>
<p>NOM-029-STPS-2005, MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.</p>	<p>Establecer las condiciones de seguridad para las actividades de mantenimiento en las instalaciones eléctricas de los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevar a cabo dichas actividades y a personas ajenas a ellas que se pudieran exponer.</p>
<p>NOM-030-STPS -2006, SERVICIOS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO- ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES</p>	<p>Establecer los lineamientos para desarrollar y promover los Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo y las acciones necesarias para que, con su aplicación en el centro de trabajo, se promueva un ambiente laboral seguro y sano que prevenga accidentes y enfermedades de trabajo.</p>
<p>NOM-100-STPS-1994, SEGURIDAD-EXTINTORES CONTRA INCENDIO A BASE DE POLVO QUÍMICO SECO CON PRESIÓN CONTENIDA - ESPECIFICACIONES.</p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de seguridad que deben cumplir los extintores contra fuegos clases A, B y C con presión contenida de nitrógeno o gases inertes secos y que usan como agente extinguidor el polvo químico seco, para combatir conatos de incendio en los centros de trabajo.</p>
<p>NOM-113-STPS-1994, CALZADO DE PROTECCION</p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones mínimas de seguridad, métodos de prueba y características que debe cumplir el calzado de protección nuevo, que utilizan los trabajadores en sus actividades laborales, de acuerdo al riesgo, como protección para sus pies.</p>
<p>NOM-115-STPS-1994, CASCOS DE PROTECCION- ESPECIFICACIONES, METODOS DE PRUEBA Y CLASIFICACION.</p>	<p>Esta Norma establece los requisitos mínimos, que deben cumplir de acuerdo con su clasificación los cascos de protección a la cabeza, que usan los trabajadores que laboran en áreas en donde</p>

	están expuestos a impactos, fuego y descargas eléctricas.
NOM-052-SEMARNAT-1993 (antes NOM-052-ECOL-1993) NORMA OFICIAL MEXICANA, QUE ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y EL LISTADO DE LOS MISMOS Y LOS LIMITES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE.	Esta norma oficial mexicana establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-053-SEMARNAT-1993 QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO LA PRUEBA DE EXTRACCION PARA DETERMINAR LOS CONSTITUYENTES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD LA AMBIENTE.	Esta normal oficial mexicana establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-054-ECOL-1993, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MÁS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-1993".	Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.
NOM-001-ECOL-1996 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS EN CUERPOS DE AGUA DE INTERÉS FEDERAL.	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.
NOM-002-ECOL-1996 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL.	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las

	<p>aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.</p>
<p>NOM-013-ECOL-1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE HIERRO Y DEL ACERO.</p>	<p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del hierro y del acero.</p>
<p>NOM-087-ECOL-SSA1-2002, PROTECCION AMBIENTAL – SALUD AMBIENTAL – RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO – INFECCIOSOS – CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO.</p>	<p>La presente norma mexicana establece la clasificación de los residuos peligrosos biológico – infecciosos, así como las especificaciones para su manejo. Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los establecimientos que generen residuos peligrosos biológico – infecciosos y los prestadores de servicios a terceros que tengan relación directa con los mismos.</p>
<p>NOM-025-SCFI-1993 ESTACIONES DE GAS L.P., CON ALMACENAMIENTO FIJO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.</p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos técnicos que se deben observar y cumplir en todo el Territorio Nacional para el Diseño y Construcción de Estaciones de gas L.P., con almacenamiento fijo que mediante instalaciones y equipos apropiados que se destinen exclusivamente a llenar tanques instalados permanentemente en los vehículos de combustión interna que usen el gas para su propulsión.</p>
<p>NOM-001-SEDE-1999, INSTALACIONES ELÉCTRICAS (UTILIZACIÓN).</p>	<p>El objetivo de esta NOM es establecer las disposiciones y especificaciones de carácter</p>

	técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a protección contra choques eléctrico, efectos térmicos, sobrecorrientes, corrientes de falla, sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros. El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta NOM garantizará el uso de la energía eléctrica en forma segura.
--	--

En lo que respecta a la Ley Federal del Trabajo, el Título Noveno titulado "Riesgos de trabajo" ⁽⁹⁾ es el que concierne directamente a la presente evaluación y está conformado por 33 artículos que abarcan del 472 al 515 y dos tablas anexas, conteniendo la primera, las enfermedades de trabajo y el tipo de trabajadores expuestos a las mismas; la segunda, una evaluación de incapacidades permanentes para el porcentaje de pago de la indemnización.

⁽⁸⁾ Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Normas Oficiales Mexicanas, <http://stps.gob.mx>, Septiembre 2007.

⁽⁹⁾ Ley Federal del trabajo, Título noveno: RIESGOS DE TRABAJO

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES

Línea de producción automatizada de portadiferenciales con aplicación para un modelo de GM.

METODO DE TRABAJO	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL	HERRAMIENTA
DESCRIPCION DE PASOS	PUNTOS CLAVE (ACTOS Y CONDICIONES INSEGURAS)	RAZONES DE PUNTOS CLAVE Y MEDIDAS DE CONTROL	EQUIPO DE SEGURIDAD
<p>1. Transporte</p> <p>2. Almacenar materia prima en área de maquinado</p> <p>3. Transporte a almacén de líneas de producción</p> <p>4. Almacenar parte maquinada en área de maquinado</p> <p>5. Cargar línea de entrada</p> <p>5.1 Encender gabinete con interruptor principal del transportador 5.2 Verificar que el paro de emergencia no esté activado 5.3 Verificar que no haya personal dentro del área de transportador y oprimir botón de arranque de motores 5.4 Establecer condiciones iniciales 5.5 Colocar selector de ciclo en automático. El transportador queda listo para que le robot entre por el portadif. 5.6 Cargar portadif. de acuerdo al modelo correspondiente en el pallet (tarima) vacío desde el rack (estante) con grúa manual. Verificar que el gancho corresponda al número de parte que se está corriendo</p>	<p>Se podría ocasionar una caída del material y/o una colisión y provocar un accidente.</p> <p>Se podría ocasionar una caída del material y provocar un accidente.</p> <p>Se podría ocasionar una caída del material y provocar un accidente.</p> <p>Se podría ocasionar una caída del material y provocar un accidente.</p> <p>De ser así la cadena podría provocar un accidente</p> <p>De no ser así podría caer la pieza y ocasionar un accidente o el robot no sujetaría adecuadamente la pieza ocasionándole un daño al robot o se podría ocasionar un choque.</p>	<p>Revisión visual del portadif. en el pallet (tarima).</p>	<p>Zapatos de seguridad, tapones auditivos, casco, lentes, uniforme</p> <p>Zapatos de seguridad, tapones auditivos, casco, lentes, guantes, uniforme</p>

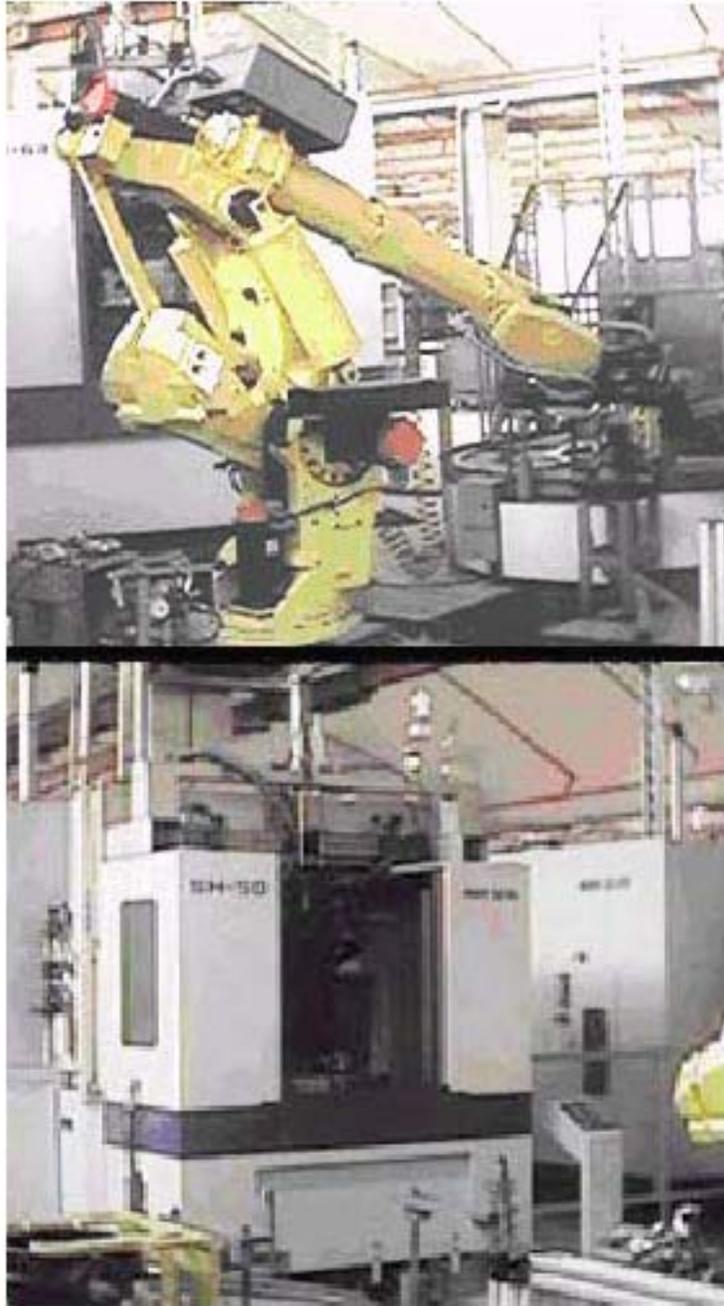
<p>y verificar que el portadif. está correctamente sentado en el pallet (tarima).</p> <p>5.7 Oprimir botón "libera pallet" (tarima) para que el portadif. sea enviado a la zona de descarga.</p> <p>6.Fresar, barrrenar, machuelear en general</p> <p>6.1 Encender controlador de Robot con "switch" (el dispositivo para suprimir energía suministrada al sistema) principal.</p> <p>6.2 Pulsar la tecla "select" (seleccionar) y seleccionar el programa a correr.</p> <p>6.3 Pulsar la tecla "edit" (editar) para desplegar programa.</p> <p>6.4 Activar las señales digitales correspondientes.</p> <p>6.5 Verificar que no se encuentre alguna persona u objeto dentro del área del robot cerrar puertas de seguridad.</p> <p>6.6 Oprimir "cycle start" (iniciar ciclo). El robot queda listo para trabajar de forma automática.</p> <p>7. Ensamblar abrazaderas</p> <p>7.1 Arranque normal de Gantry al inicio del turno girando a "on"(encender) el interruptor del gabinete principal.</p> <p>7.2 Colocar selector de ciclo a "man" (manual).</p> <p>7.3 Colocar selector de velocidad a "lenta" y oprimir botón "x" para que el gantry se mueva en dirección del "walking beam" (viga de desplazamiento).</p> <p>7.4 Cuando el Gantry (dispositivo para manipular piezas) se encuentre sobre el "walking beam" (viga de desplazamiento) quitar las</p>	<p>De ser así el robot podría golpear a alguien y ocasionar un accidente.</p> <p>Al abrir cualquiera de los grippers (gancho para sujetar las piezas), al mismo tiempo, sujetar con la mano libre la abrazadera a soltar. Esto con</p>		<p>Zapatos de seguridad, tapones auditivos, casco, lentes, guantes, uniforme</p> <p>Zapatos de seguridad, tapones auditivos, casco, lentes, guantes, uniforme</p>
--	--	--	---

<p>abrazaderas con los botones "abrir grippers (gancho para sujetar las piezas) 1 y 2 ".</p> <p>7.5 Verificar que ninguna persona u objeto esté en el área de trabajo ya que podría ocasionar un accidente o dañar el equipo y oprimir botón "abrazaderas listas".</p> <p>7.6 Colocar sector de velocidad a "rápida" e iniciar ciclo automático</p> <p>8. Aplicar torque a abrazaderas</p> <p>8.1 Oprimir botón "master start" (inicio maestro) en el equipo de torque y seleccionar "auto" para que se ejecute el ciclo de torque automático.</p> <p>9. Lavar y secar la pieza.</p> <p>9.1 En el interruptor general reestablecer paro de emergencia y colocar selector de ciclo en "manual"</p> <p>9.2 Colocar selector de motor de lavado y selector de motor de enjuague en "on" (encender).</p> <p>9.3 Colocar selector de modo a "auto" (automático) y oprimir botón de "inicio", la máquina está lista para trabajar de forma automática.</p> <p>10. Inspección de producto terminado.</p> <p>10.1 Encender controlador del Robot y pulsar la tecla "edit" (editar) para desplegar programa.</p> <p>10.2 Verificar que no se encuentre alguna persona u objeto dentro del área del robot y cerrar puertas de seguridad.</p>	<p>el fin de evitar la caída de abrazaderas del Gantry (dispositivo para manipular piezas) sobre el Walking Beam (viga de desplazamiento) y que este sea dañado.</p> <p>De ser así el robot podría golpear a alguien y ocasionar un accidente o podría chocar con algún objeto y dañarse.</p>	<p>Una lámpara encenderá en el tablero de control indicando que las condiciones iniciales están activadas.</p>	<p>Zapatos de seguridad, tapones auditivos, casco, lentes, guantes, uniforme</p> <p>Zapatos de seguridad, tapones auditivos, casco, lentes, guantes, uniforme</p> <p>Zapatos de seguridad, tapones auditivos, casco, lentes, guantes, uniforme</p>
---	---	--	--

<p>10.3 Oprimir "cycle start" (iniciar ciclo) el Robot queda listo para trabajar de forma automática.</p> <p>10.4 Para iniciar la máquina de medición se envían las señales correspondientes al número de parte que se está corriendo y automáticamente se realiza la inspección.</p> <p>11. Descargar línea y colocar en rack (estante).</p> <p>11.1 Oprimir botón de "arranque de motores".</p> <p>11.2 Establecer las condiciones de transporte para zona de descarga y colocar selector de ciclo en "auto".</p> <p>11.3 El pallet (tarima) que es liberado por el Robot va a zona de descarga y allí se descarga el portadif. En forma manual para estibarlo en rack (estante) de producto terminado.</p> <p>11.4 Oprimir botón "liberar pallet" (tarima).</p>	<p>Gira transportador y mueve los pallets (tarimas).</p> <p>Para colocar piezas en le transportador de salida se debe cumplir con las condiciones iniciales en zona de descarga.</p> <p>El pallet (tarima) vacío es enviado a zona de carga. Cuando se encienda lámpara roja de torreta indica falta de aceite en depósito de bomba de lubricación o sobre carga de motor.</p>		<p>Zapatos de seguridad, tapones auditivos, casco, lentes, guantes, uniforme</p>
---	--	--	--

Para efectos del presente trabajo se seleccionó una línea automatizada de portadiferenciales, debido a que, aunque no requiere de un gran trabajo manual, la gravedad de los accidentes que se pueden presentar en dicha línea de producción es de gran impacto para todas las partes involucradas.⁽⁶⁾

⁽⁶⁾ ETRAC. Procedimiento Seguro de trabajo. 1998



Los análisis realizados por los responsables de seguridad de la empresa, determinaron que los accidentes que se puedan sufrir en esta línea son fatales, ya que cualquier golpe propinado por este robot se localiza entre la zona abdominal y la cabeza del trabajador. Esta fatalidad está provocada básicamente por las siguientes causas:

- El robot cuenta con un herramienta en la punta que pesa más de 100 kg
- La altura del robot va desde los 50cm hasta los 2m.



Si bien nunca se ha presentado un incidente o accidente en esta línea automatizada de Portadiferencial gracias a las medidas implementadas de seguridad preventiva, no dejan de presentarse situaciones que pueden llegar a provocar accidentes.



Sobre el trabajo, en la línea se ha hecho hincapié en la seguridad, sobre todo desde inicio del año, pero los motivos por los cuales no han sucedido accidentes es por lo siguiente:

1. Los robots trabajan alrededor del 30% de su capacidad, es decir muy lentamente y por esto si alguien se encontrara dentro del área tiene tiempo de evitar un golpe.
2. El diseño del proceso hace que no sea necesario que el personal tenga que estar en el área de robots.
3. El personal del área es el de mayor experiencia y por lo tanto conoce perfectamente los cuidados que debe de tener para operar la línea.
4. Las puertas tienen seguros para parar el robot cuando alguien está adentro, aunque muchos de estos no están activados, desde hace 2 meses se ha puesto atención a este punto y los dispositivos funcionan de nuevo.

Dentro de la organización se catalogan como:

- Incidentes: son todas aquellas acciones que sin provocar lesiones o daños en la persona, potencialmente pueden llegar a tener consecuencias físicas al trabajador, estas se analizan y se realiza un plan de acciones para eliminarla. Se van registrando conforme pasan.
- Condiciones inseguras: son todas aquellas situaciones, acciones o condiciones que sin haberse presentado pueden llegar a causar problemas físicos al operador o algún otro trabajador de la empresa.

Dentro de las condiciones inseguras se han detectado las siguientes:

- Guardas en mal estado: dentro del perímetro de trabajo de los robots, existen guardas para no permitir el paso de personal, el problema que se presenta actualmente, es que algunas de estas se encuentran estrelladas (son de vidrio a prueba de golpes), potencialmente pueden provocar cortaduras y además que permitan el paso a la zona de trabajo.
- Sensores violados: Para poder acceder al área de trabajo de los robots, existen puertas que están conectadas a sensores, que al momento de detectar que la puerta esta abierta, se para el movimiento del robot sin importar lo que este haciendo. Dichos sensores se dejan "puenteados", es decir que se encuentran todo el tiempo sensando que la puerta esta cerrada sin necesariamente ser cierto. Si una persona ingresa al momento que el robot esta trabajando y este no se para, puede llegar a tener consecuencias fatales.

- Al inicio y final de línea se encuentran unos transportadores que llevan el material hasta el robot para que este pueda manipularlo y colocarlo dentro de las máquinas; estos dispositivos carecen de guardas o sensores que detecten que una persona ingresa al área del robot. Es muy común que el personal de mantenimiento entre por este "acceso" a reparar máquinas, provocando riesgos innecesarios.
- Proyectiles de rebabas: Los centros de maquinado que se encuentran en la línea, trabajan con herramientas de corte (desprendimiento de viruta), que pueden ser riesgosos si alguien se encuentra en el área de trabajo. Es por esto que dichas máquinas están selladas en el área de trabajo y cuentan con una puerta de acceso que solo puede usarse con una llave y comandos especiales en el control. El personal que labora en la línea, en muchas ocasiones, ingresa para revisar condiciones de maquinado sin tener el cuidado necesario.
- Al igual que las guardas de los robots, las puertas de los centros de maquinado, en ocasiones se "puentean" los sensores, provocando que no sea posible el sensado del estado de la puerta, que es un riesgo similar al de trabajar en el área de los robots.
- Dentro de las máquinas y dispositivos que se utilizan en las líneas, tenemos el uso de aceite, en ocasiones se producen derrames que hacen que el piso se vuelva resbaloso, al no identificar adecuadamente esta situación, el riesgo de sufrir una caída y golpearse con algún objeto es muy alto.
- También se presentan escurrimientos del sistema de enfriamiento sobre el interruptor de encendido y el tablero de control del robot.
- Instalaciones en mal estado: El escalón que se utiliza para subir a la plataforma se encuentra sumido del segundo peldaño.
- Instalaciones eléctricas: Se encuentran en malas condiciones ya que estas no cumplen con las condiciones mínimas de seguridad.

En respuesta a estas condiciones de inseguridad se ha creado un programa de análisis y prevención de riesgos desde 2005 con el propósito de prevenir y evitar las condiciones inseguras que no dependen directamente del trabajador.

Los puntos incluidos y evaluados en este programa se representan en una tabla u hoja de informe que contiene la siguiente información:

- o Herramientas o dispositivos utilizados en la operación.
- o Tipos de energía presentes en la operación.
- o Estado de los materiales con los que se trabaja en la operación.

- Riesgos dinámicos (caída de objetos a diferentes alturas, golpes con objetos fijos y móviles, opresiones, proyectiles, sobreesfuerzos).
- Riesgos químicos (vapores, neblinas, humos, polvos/partículas, contacto con líquidos, salpicadura de líquidos).
- Riesgo físico/ambiental (ruido, calor, vibraciones, iluminación, radiaciones).
- Área de contacto, impacto o ingreso al cuerpo (cabeza, cara, ojos, oídos, brazos, manos, tórax/abdomen, piernas, tobillos, pies, ingestión, inhalación).
- Riesgos ergonómicos (posición).
- Equipo de protección requerido para cara, ojos, oídos, vías respiratorias, tórax, brazos, manos, tobillos, piernas, pies.
- Consideraciones críticas de la operación.

Los últimos accidentes que se presentaron en la planta fueron debido a los stackers, que son montacargas eléctricos pequeños y no tienen mucha capacidad, pero el conductor que lo controla va caminando. El resultado de estos accidentes fueron 2 personas golpeadas por este vehículo. Las acciones tomadas para eliminar estas condiciones inseguras fueron las siguientes:



1. Se suspendió el uso de los stackers en toda la planta (con la consecuencia en manejo de material).
2. Se definió el personal que iba a operar estos dispositivos por línea.
3. Se procedió a realizar un curso de capacitación más profundo sobre el uso, ya que el curso anterior fue solamente una plática informativa.

4. Al terminar el curso se procedió a la certificación del personal.
5. Una vez certificado el personal, se les dio una credencial tipo licencia que los acredita al uso del stacker.
6. Se definió el área de utilización de los stackers por zona.
7. El uso del stacker por personal no certificado tiene como resultado un reporte de conducta y si este reincide el despido de la planta.
8. Cualquier persona de la planta esta autorizada a pedir la credencial al "conductor" del stacker para revisar si esta certificado.
9. Los pasillos son para uso exclusivo de montacargas, dentro de estos existe una pequeña franja verde que es la peatonal, y todo el personal sabe que los montacargas tiene prioridad.

Por otro lado, sí se usa gas en la planta, pero solamente para la operación de los montacargas. El tanque y la zona de carga se encuentra fuera del edificio principal alejada de las oficinas y todos los montacarguistas están capacitados para la recarga junto con una persona del almacén que es la que lo realiza. Cuando esta actividad se lleva a cabo, se cierra esta área y se colocan extintores a un lado, además solo se hace en horas preestablecidas. Para los tratamientos térmicos se utiliza el método de inducción que es por medio de bobinas y usan corriente eléctrica. Solamente se cuenta con un horno en la planta y este también es eléctrico.

Evaluación de las cuestiones ambientales actuales

La empresa cuenta con un Sistema de Administración Ambiental,⁽⁵⁾ el cual, proporciona un mecanismo para la administración ambiental en todas sus áreas productivas, administrativas y de servicios. El Sistema de Administración Ambiental identifica, prioriza y controla los aspectos ambientales que pueden causar impactos ambientales significativos. La Política Integral de calidad, ambiental y seguridad, los objetivos y metas, los programas de administración ambiental, así como las instrucciones de operación ambiental (IA), representan las herramientas sustantivas del Sistema de Administración Ambiental que a su vez está basado en la norma ISO-14001:2004.

⁽⁵⁾ ETRAC. Manual del Sistema de Administración Ambiental. 2006

Para Ejes Tractivos la Política Integral de calidad, ambiental y de seguridad es fundamental para establecer objetivos y metas ambientales. La Política Integral de calidad, ambiental y de seguridad será comunicada, entendida, implantada, mantenida y documentada en todos los niveles de la organización, además de comprobar que es la adecuada a la naturaleza, escala e impactos ambientales de las actividades, productos y servicios de esta empresa. Además asegura el compromiso de la mejora continua y la prevención de la contaminación, así como el cumplimiento con la legislación y regulaciones ambientales aplicables y demás requerimientos.

Para cumplir con el Sistema de Administración Ambiental, la empresa también cuenta con un Comité Ejecutivo de Seguridad y Ecología integrado por los líderes de las siguientes áreas:

- Líder General
- Líder de Producción maquinado
- Líder de Mantenimiento
- Líder de Aseguramiento de Calidad
- Líder de Manufactura
- Líder de Compras
- Líder de Ensamble y control de la producción
- Líder de contraloría
- Líder de Recursos Humanos

los cuales a su vez se encargan de:

- Dar cumplimiento de los procedimientos e instrucciones de operación ambiental aplicables a su área de gestión.
- Analizar las condiciones actuales y futuras, que se pudieran presentar para desarrollar programas tendientes al control, reducción y/o eliminación de aspectos ambientales significativos.
- Soportar y apoyar para el cumplimiento de objetivos y metas en cada nivel y función pertinente, así como sus respectivos programas de administración ambiental.
- Asegurarse que La Política Integral de calidad, ambiental y seguridad es comunicada, entendida, implantada y mantenida en su área de gestión.

- En lo particular, son responsables de emitir y revisar la documentación del SAA que le corresponda.

La empresa identifica aquellas operaciones y actividades que están asociadas a los aspectos ambientales significativos con base a La Política Integral de calidad, ambiental y seguridad, objetivos y metas.

Ejes Tractivos, planea las actividades, incluyendo el mantenimiento, a fin de asegurar que ellas se lleven a cabo bajo las condiciones especificadas mediante:

- 1) El establecimiento y mantenimiento de los procedimientos documentados para abarcar situaciones donde su ausencia pudiera conducir a desviaciones de La Política Integral de calidad, ambiental y seguridad, objetivos y metas.
- 2) El establecimiento de criterios de operación en los procedimientos.
- 3) El establecimiento y mantenimiento de los procedimientos relacionados con los aspectos ambientales significativos y la comunicación de los procedimientos y requisitos pertinentes a proveedores y contratistas.

Con base al procedimiento **PA-01** (Aspectos Ambientales, objetivos, metas y programa de administración ambiental), Ejes Tractivos determina la significancia de los aspectos ambientales identificados y jerarquiza su control operacional a través de las instrucciones de operación correspondientes.

Con base en los procesos y servicios de apoyo asociados con impactos significativos, identificados en **PA-01**, debe de identificar las operaciones y/o equipos que generan el aspecto ambiental a controlar, así como las características claves de las operaciones y/o equipos y los registra en el **IA-07-01** (Inventario de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos).

En función al conocimiento del área al que pertenecen sus integrantes y considerando el riesgo de la actividad, la complejidad del proceso y/o actividad, el grado de supervisión y experiencia y capacitación del personal involucrado, definen los criterios de operación para controlar los aspectos ambientales significativos a través de instrucciones de operación ambientales.

El Jefe de Seguridad y Control Ambiental en coordinación con el supervisor de área respectivo, verifican el cumplimiento de las instrucciones de operación ambiental (IA).

El Supervisor debe dar seguimiento a los criterios de operación indicados en el IA-07-01 (Inventario de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos).

Las instrucciones de operación ambiental (IA) que se generan son las siguientes:

ASPECTOS SIGNIFICATIVOS AMBIENTALES	NOMENCLATURA	AREA APLICABLE	IMPACTOS PREVENIDOS
MANEJO DE ACEITES	IA-07-01	TODAS LAS AREAS DE PROCESOS	CONTAMINACION DEL SUELO CONTAMINACION DE MANTOS ACUIFEROS CONTAMINACION DE RELLENOS SANITARIOS
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	IA-07-02	TODAS LAS AREAS DE PROCESOS	CONTAMINACION DE RELLENO SANITARIO CONTAMINACION DE SUELOS CONTAMINACION DE MANTOS ACUIFEROS
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS	IA-07-03	SERVICIO MEDICO	CONTAMINACION DE RELLENO SANITARIO CONTAMINACION DE SUELOS GENERACION DE INFECCION A LA POBLACION
MANEJO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	IA-07-04	TODA LA PLANTA	CONTAMINACION DE SUELOS AFECTACION DE FLORA Y FAUNA IMPACTO EN EL PAISAJE URBANO
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	IA-07-05	SERVICIOS GENERALES	CONTAMINACION DEL SUELO CONTAMINACION DE MANTOS ACUIFEROS CONTAMINACION DE RIOS
MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	IA-07-06	LABORATORIO METALURGÍCO	CONTAMINACION DEL SUELO CONTAMINACION DE MANTOS ACUIFEROS

En la actualidad y en lo concerniente a control de residuos, dentro de la empresa existen sistemas establecidos para el manejo de todos los residuos ambientales que se generan dentro de los procesos y productos, y dentro de estos sistemas los puntos más importantes son:

- La empresa no tiene emisión de gases a la atmósfera, y para esto cuenta con las auditorias y aprobaciones respectivas.
- Dentro de los procesos se utilizan diferentes tipos de aceite, los cuales se envían a plantas cementeras para su utilización como combustible alterno, existen algunos que son enviados a confinamiento con empresas debidamente certificadas.
- Para la basura se tienen tres diferentes procesos:
 - o Se manda con un proveedor que se encarga de reciclar los residuos que así lo permitan.
 - o Lo que se permite mandar a relleno sanitario, se envía para ese fin.
 - o Existen algunos desperdicios que por su naturaleza se envían a confinamiento.
- Dentro del proceso para el pintado de los ejes en la planta, se utilizan pinturas bases agua, con el fin de generar la mínima cantidad de residuos peligrosos. Se generan natas de pintura, las cuales son separadas del agua, confinadas y finalmente enviadas a disposición final con empresas debidamente certificadas.

- El agua potable se adquiere por pipas y tampoco se usa el sistema municipal de aguas, por razones de costo beneficio.
- No se permite el uso de aerosoles y los diferentes materiales que ingresan deben pasar por un control para dar aprobación para su uso, ya que se busca que no interfieran con los procesos para la eliminación de los residuos.
- No se utilizan aceites o sustancias cancerígenas dentro de la empresa. Por la antigüedad de la esta, se llegaron a tener transformadores con Askareles, pero estos se mandaron a confinamiento (hace más de 5 años).
- En caso de haber un derrame de aceite en el piso de la planta, existen elementos que permiten la absorción y están localizados en puntos estratégicos; existe personal debidamente capacitado para este fin, y todos los integrantes de Ejes Tractivos saben a quien llamar en caso de un incidente.
- Existen en la planta algunas láminas de asbesto, la legislación no marca que se tengan que cambiar, pero la política dentro de la planta es que cuando estas presentan fallas, se cambien por otras de material diferentes, y las láminas que se quitan se envían a confinamiento con los canales adecuados.
- Los residuos como rebaba molida, maraña, chatarra de maquinaria y chatarra mixta se recolectan en tinas y se envían al área de bahías en su espacio correspondiente y debidamente identificado. El prestador de servicios asignados evacua los residuos cada vez que se requiere.
- Los residuos de madera y cartón se trasportan en montacargas hasta sus lugares correspondientes e identificados, se estiban por separado diariamente y se evacuan de acuerdo al volumen de generación hasta llenar un camión, evitando la contaminación con aceites, grasas o cualquier líquido, en el área de las bahías.

En lo que respecta a las aguas residuales de toda la planta y las descargas de las mismas al sistema municipal de agua, la empresa cuenta desde hace más de 10 años con un sistema de tratamientos fisicoquímico y biológico para sus aguas residuales.

El primero se utiliza para el tratamiento de agua residual de procesos de la planta, la cual contiene aceites, desengrasantes, pintura base agua y ácidos. El segundo se utiliza para el tratamiento del agua proveniente del comedor y los sanitarios, así como del agua resultante del tratamiento fisicoquímico.⁽⁷⁾

La planta cuenta con dos fosas de tratamiento fisicoquímico: una para el afluente de aguas residuales de las áreas de montacargas y aceite soluble; la segunda, para las descargas de lavado de materiales y para la mezcla del agua de pisos, pinturas y laboratorio metalúrgico. Como se mencionó anteriormente esta planta tiene como finalidad dar pretratamiento a dichos afluentes para posteriormente enviarlos al proceso biológico.

El proceso del tratamiento se realiza con las siguientes etapas:

1. Agitación de la fosa: se realiza inyectando aire con el sistema de distribución instalado en el fondo de la fosa de tratamiento.
2. Coagulación: se dosifica rápidamente en la fosa producto coagulante para descender el pH de 10 a 5 unidades.
3. Se debe acondicionar el pH de 5 a 7 unidades con productos químicos que contengan hidróxidos.
4. Floculación: se dosifica en la fosa, producto químico que agrupe en sólidos de tamaño voluminoso, a las partículas coaguladas, hasta que el tamaño de las mismas se pueda retener en el medio filtrante.
5. Filtración: se bombea la mezcla agua-flóculo al filtro prensa de placas, reteniéndose los flóculos en los filtros. Una vez saturadas las placas con "lodos", se retiran, se compactan y se envían a confinamiento.
6. El agua resultante del tratamiento se envía a la planta de tratamiento biológico.

Con respecto al tratamiento del agua con aceite soluble, se sigue la misma metodología descrita anteriormente, con la diferencia de que al colocar el coagulante, se genera una capa de aceite que se evacua desnatando la fosa. Dicho aceite se coloca en tambores metálicos hasta que el prestador de servicios autorizado los retira de la planta.

La planta de tratamiento biológico ha logrado que las concentraciones de contaminantes cumplan con aquellas establecidas por las autoridades a la salida de la misma.

Dicho tratamiento biológico consiste en:

⁽⁷⁾ ETRAC. Manual de tratamientos fisicoquímico y biológico de aguas. 1997

1. Se reúne el agua contaminada en TRAMPAS en donde existen bacterias aerobias utilizadas para disminuir la materia orgánica mediante la producción de enzimas. Las bacterias utilizadas son escogidas por sus propiedades, ya que presentan una mayor resistencia a los químicos y detergentes y aumentan la digestión de proteínas, grasas y aceites.
2. Después de las trampas, el agua pasa por un reactor de flujo ascendente (RAFA) el cual contiene bacterias anaerobias, las cuales continúan con la degradación de la materia orgánica restante.
3. En el siguiente punto, el agua pasa por una bomba de dosificación cuya función es proporcionar un gasto constante al área de biodiscos, evitando la entrada de fuertes cargas orgánicas por una mejor operación del proceso.
4. Una vez que sale de la zona de bombeo, el agua se envía a los biodiscos, en donde se lleva a cabo la mayor parte de la oxidación de la materia orgánica al ponerse en contacto con el aire atmosférico.
5. Por gravedad, el agua se descarga en un sedimentador secundario en donde los lodos obtenidos se envían a una cisterna para posteriormente ser enviados a confinamiento. El agua que sale con estos lodos se recircula al tratamiento en el RAFA.
6. El agua libre de sólidos se envía a un tanque de cloración en el cual se dosifica hipoclorito de sodio al 13% para que se desinfecte el agua.
7. La siguiente parte del tratamiento es la filtración, la cual se realiza con grava y arena y tiene por objeto retener los sólidos finamente suspendidos que no hayan sido eliminados en la sedimentación secundaria, así como la remoción del 90% aproximadamente, de organismos coliformes. Posteriormente el agua pasa por filtros de carbón con la finalidad de eliminar olor y color del agua.
8. Para el proceso de desinfección final, el agua pasa por medio de dos lámparas ultravioletas, las cuales tienen la finalidad de eliminar en su totalidad los coliformes que pudieran quedar en el agua.
9. Finalmente, el agua desinfectada que sale de las lámparas UV, se almacena en un tanque de acero inoxidable de donde ésta se bombea al tanque general de almacenamiento.

Esta agua es utilizada para abastecer los requerimientos de riego, sanitarios, servicios y algunos procesos.

Una nota sobre todo lo mencionado anteriormente, es que estos procesos están debidamente auditados por lo diferentes organismos gubernamentales, tanto municipales, estatales como federales; además la empresa esta certificada en ISO14001 y por lo tanto un empresa externa hace una auditoria a todos estos elementos una vez al año.

PROPUESTAS

Como propuestas en particular con respecto a la línea automatizada del portadiferencial se sugiere lo siguiente:

- Que únicamente los supervisores de la línea y el gerente de mantenimiento tengan llaves para abrir las guardas del equipo.
- Cambiar las guardas de seguridad cuando sea posible y cuando no, instalar alarmas en el equipo.
- Instalar sensores de presencia dentro del área del robot.
- Realizar pláticas y capacitación constante con los trabajadores encargados de la operación del Robot.
- Tomar medidas severas, como suspensión sin goce de sueldo e incluso el despido mismo, con el personal que después de haber asistido a las pláticas y programas de prevención de riesgos cometa violaciones de seguridad en su área de trabajo.

Como propuesta en general con respecto a toda la planta se puede considerar un Programa de Prevención de Accidentes y un Programa personalizado de prevención de riesgos y seguridad.

En la industria, el empleo de algunas técnicas de la psicología del comportamiento, puede lograr que las actividades en el programa de prevención de accidentes resulten más eficaces para los trabajadores y, por consiguiente, que estos participen más activamente en la prevención de accidentes.

Para lograr esta meta pueden servir de guía los elementos básicos de la prevención de accidentes e incorporar la participación a cada uno de estos elementos. Hay siete elementos básicos:

- Liderato o liderazgo de alta gerencia.
- Asignación de responsabilidades.
- Mantenimiento de condiciones adecuadas de trabajo.
- Entrenamiento en prevención de accidentes.
- Un sistema de registro de accidentes.
- Servicio médico y de primeros auxilios.
- Aceptación de responsabilidad personal por parte de los trabajadores.

PROGRAMA PERSONALIZADO Y POR AREAS DE PREVENCION DE RIESGOS Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

El programa personalizado es una calendarización o programación de actividades periódicas que cada miembro y área de la empresa debe realizar con objeto de mostrar su involucramiento o

compromiso con el control del riesgo operacional, para finalmente hacer más rentable el negocio y conocer en detalle aspectos fundamentales que sin este programa no podría conocerse. Además de esta manera la administración superior tiene absoluta certeza de lo que ocurre en ciertas áreas de la misma y fundamentalmente que áreas necesitan de su especial atención.

Estas actividades tienen directa relación con el cargo que ocupa el trabajador, así por ejemplo un gerente general tiene actividades distintas a los Gerentes de área, a los administradores, Jefes de área, supervisores, trabajadores, etc.

El programa personalizado debe ajustarse de acuerdo a la estructura orgánica de la empresa y objeto del negocio, sin olvidar que el objetivo final es el mismo.

Todo programa personalizado debe tener las siguientes actividades como mínimo, las que necesariamente deben quedar registradas en los formularios respectivos:

1.- *Reunión mensual de análisis*: Esta reunión pretende analizar mes a mes la gestión y avance del programa personalizado para corregir, análisis de accidentes y/o pérdidas, controlar el cumplimiento de medidas correctivas, necesidades de capacitación, reorientar, felicitar, llamar la atención, etc. Necesariamente esta reunión debe quedar registrada en el formulario correspondiente. Se recomienda realizarla una vez al mes antes del día 5 del mes siguiente al análisis. El responsable de la reunión es el gerente general o quien lo reemplace.

2.- *Inspecciones de seguridad*: Es una actividad operativa que se realiza de modo sistemático y permanente, realizadas por la supervisión o la Gerencia, con el objeto de detectar, analizar y controlar los riesgos incorporados a los equipos, el material y al ambiente que pueden afectar el funcionamiento de los procesos productivos, comprometiendo los resultados. La Inspección tiene por objeto fundamental verificar o inspeccionar condiciones subestándares de los equipos, maquinarias, herramientas, medio ambiente, etc., que puedan producir pérdidas.

3.- *Observaciones de seguridad*: Es una actividad operacional que se realiza en forma sistemática para verificar que las tareas se están desarrollando según los procedimientos vigentes, lo cual garantiza que no habrá pérdidas por daño físico a los recursos, menor producción, baja calidad, derroche, retraso o demora. Es la mejor forma de saber cómo las personas ejecutan sus tareas debe ser realizada de manera personal y selectiva por el supervisor. La Observación tiene por objeto fundamental verificar u observar en terreno la conducta y actitud de los trabajadores hacia la seguridad.

4.- *Contactos personales o grupales*: Son pequeñas reuniones que la administración superior y la supervisión a cargo realiza con los trabajadores en un área determinada de trabajo, para tratar un tema específico relacionado con la operación y la seguridad de la misma. El objeto fundamental es

felicitar, corregir o confirmar procedimientos de trabajo, motivar, dar a conocer la política de seguridad, medio ambiente o calidad, etc.

5.- *Charlas diarias de cinco minutos*: Todos los días antes del inicio del trabajo cada supervisor o jefe de área se reunirá con su personal para analizar rápidamente las tareas del día, sus riesgos y sus formas de control, los elementos de seguridad que se usaran y cualquier aspecto importante del día. Esta charla es por departamento o área de trabajo.

6.- *Charla integral semanal*: Una vez a la semana todos los trabajadores recibirán una charla en que se tratará la misma materia para todo el personal. En esta charla se pueden tratar temas como las políticas de seguridad, calidad, medio ambiente, noticias, leyes o decretos, analizar un procedimiento de trabajo, felicitar, llamar a la cooperación, realizar seguimiento a las acciones correctivas, etc. El responsable de la charla es el Asesor de Prevención de Riesgos y/o el Jefe del área y deben participar la totalidad de los trabajadores de la empresa.

7.- *Investigación de accidentes*: Es una actividad preventiva tendiente a determinar causas de los accidentes, tomar acción para que estos no se repitan en el futuro. Para el control de los riesgos que produjeron la pérdida en la empresa, es fundamental que exista difusión de la investigación del accidente, en toda la empresa a modo de charla integral semanal. Esto tiene por objeto fundamental que el análisis del accidente permita un control de los riesgos por el personal que no estuvo involucrado en el accidente.

Una vez implementado el programa personalizado, periódicamente el encargado de seguridad de la empresa deberá retirar los formularios de actividades realizadas. También se recomienda aplicar esta metodología de formularios al programa ya existente de prevención de riesgos por líneas.

Mensualmente se deberá realizar la estadística comparando lo programado con lo efectivamente realizado en el mes. Cuando el programa se ha realizado durante meses también se puede comparar la efectividad del mismo entre los distintos meses.

Además en este estudio es posible observar las acciones o áreas de trabajo que requieren mayor atención o cuales presentan mayor grado de riesgo o de seguridad.

También se pueden determinar acciones o condiciones que se puedan premiar por avances en el control de los riesgos.

CONCLUSIONES

El mejor Prevencionista o encargado de seguridad que existe somos cada uno de nosotros.

La empresa Ejes Tractivos S.A de C.V., con una visión amplia y clara de significado de la seguridad e higiene laboral, entiende que un programa de seguridad efectivo se consigue con el apoyo y acoplamiento del factor humano; esto debe ser motivado y encaminado a sentir la verdadera necesidad de crear un ambiente de trabajo más seguro y estable.

La creación de un ambiente seguro en el trabajo implica cumplir con las normas y procedimientos, sin pasar por alto ninguno de los factores que intervienen en la confirmación de la seguridad como son: en primera instancia el factor humano (entrenamiento y motivación), las condiciones de la empresa (infraestructura y señalización), las condiciones ambientales (ruido y ventilación), las acciones que conllevan riesgos, prevención de accidentes, entre otros. El seguimiento continuo mediante las inspecciones y el control de estos factores contribuyen a la formación de un ambiente laboral más seguro y confortable. La empresa y la línea de producción evaluadas cumplen con un sin número de las condiciones exigidas por los reglamentos de seguridad para mantener un ambiente de trabajo seguro e higiénico, también se cuenta con un comité interno que se encarga de inspeccionar la compañía de manera periódica, dar a conocer las problemáticas, ofrecer cursos de entrenamiento, hacer simulacros de evaluación, entre otros aspectos relacionados con la seguridad.

La gerencia debe proporcionar un lugar de trabajo a salvo de accidentes, poner a disposición del obrero los equipos de seguridad, la gerencia debe estar consciente de que no puede hacer cumplir las reglas de seguridad, ni asegurar el empleo de protectores, si no cuenta con la colaboración del empleado. La participación activa de los trabajadores en la labor continua de prevención de accidentes es un factor esencial para el éxito de cualquier programa de prevención de accidentes. Adoptar las medidas de seguridad e higiene es una conciencia que deben tener todos los trabajadores en las industrias.

Resulta importante destacar que las reglas relacionadas a la seguridad e higiene han venido estableciéndose a base de estadísticas de las víctimas anteriores, a fin de evitar la recurrencia. Lo esencial es aprender y cumplir lo antes posible las reglas propias de los lugares de trabajo incluyendo las peculiares del país.

En las empresas deben tomarse acciones con la finalidad de investigar y determinar las verdaderas causas que dan origen a los accidentes, para corregirlas y de ese modo evitar accidentes similares en el futuro. La investigación debe iniciarse tan pronto como sea posible, una vez ocurra el accidente, ya que al pasar el tiempo las evidencias importantes se pierden y las informaciones pueden ser manipuladas. La única razón que puede demorar el inicio de la investigación es el hecho de prestar atención a lesionados. El volumen de producción exigidos por los clientes es alto y con un tiempo límite de entrega, por lo que las empresas se ven en la necesidad de contratar un

personal operativo suficiente y calificado para poder cumplir con la producción demandada en este mundo globalizado. Sólo aquellas organizaciones que sean más eficientes sobrevivirán a la competencia.

La competitividad depende de forma impresionante de la seguridad, salud y bienestar de las personas que componen las organizaciones. En general, hacer las cosas de modo seguro será en mayor o menor medida más tardado, costoso y difícil, sin embargo, si se evalúa la relación costo-beneficio, será evidente en la mayoría de los casos, que invertir en la seguridad es un buen negocio.

En conclusión, son las personas las que hacen la diferencia y son por ello el recurso más valioso de cualquier empresa, organización o industria.

BILIOGRAFÍA

1. **Keith, Denton.** Seguridad Industrial: Administración y Método. Editorial McGraw-Hill. México, D. F. 1985.
2. **Ramírez, César.** Seguridad Industrial: Un Enfoque Integral. 2ª edición. Editorial Limusa. México, D. F. 2000.
3. **Ray, Asfahl.** Seguridad Industrial y Salud. 4ª edición. Editorial Prentice-Hall. México, D. F. 2000.
4. **Osada, Takashi.** Curso de Seguridad e Higiene Industrial. INFOTEP. Santiago, R. D. 1998.
5. **ETRAC.** Manual del Sistema de Administración Ambiental. 2006.
6. **ETRAC.** Procedimiento Seguro de trabajo. 1998
7. **ETRAC.** Manual de Operación de la planta biológica. 1997
8. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social,** Normas Oficiales Mexicanas, [http:// stps.gob.mx](http://stps.gob.mx),
9. **Ley Federal del trabajo,** Título noveno: RIESGOS DE TRABAJO, [http:// www.inaoep.mx](http://www.inaoep.mx)
10. <http://www.seguridad e higiene.hotbot.com/>