



# **INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS  
UNIDAD ZACATENCO**

## **MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL EN UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS**

**MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO QUÍMICO INDUSTRIAL**

**PRESENTA:**

**ROXANA LADERA SOLIS**

**ASESOR:**

**ING. MIGUEL ÁNGEL JIMÉNEZ CRUZ**



**MÉXICO, D.F. 2016**



SECRETARÍA  
DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO



T-086-15

México, D. F., 14 de septiembre del 2015.

A la C. Pasante:  
**ROXANA LADERA SOLIS**

Boleta: Carrera: Generación:  
**2006320202 IQI 2006-2010**

Mediante el presente se hace de su conocimiento que este Departamento acepta que el **C. Ing. Miguel Ángel Jiménez Cruz**, sea orientador en el tema que propone usted desarrollar como prueba escrita en la opción **Memoria de Experiencia Profesional**, con el título y contenido siguiente:

***"Memoria de experiencia profesional en una empresa de plásticos".***

- Resumen.
- Introducción.
- I.- Información general de la empresa.
- II.- Evaluación y aplicación de las normas de la STPS en materia de riesgos químicos.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Bibliografía.

Se concede un plazo máximo de un año, a partir de esta fecha, para presentarlo a revisión por el Jurado asignado.

  
Dr. Héctor F. Martínez Frías  
Presidente de la Academia de  
Economía Industrial.

  
Ing. Miguel Ángel Jiménez Cruz  
Director de Tesis  
Ced. Prof. 1110555

  
Lic. Guillermo Alberto de la Torre Arteaga  
Jefe del Departamento de Evaluación y  
Seguimiento Académico

  
Ing. Víctor Manuel Feregrino Hernández  
Subdirector Académico

c. c. p.-Subdirección Académica  
c. c. p.-Evaluación y Seguimiento Académico  
c. c. p.- Control Escolar.  
GATA/rcr

**T-086-15**

Ciudad de México, a 10 de agosto de 2016

A la C. Pasante:  
**ROXANA LADERA SOLIS**  
**PRESENTE**

Boleta: **2006320202** Carrera: **IQI** Generación: **2006-2010**

Los suscritos tenemos el agrado de informar a usted, que habiendo procedido a revisar el borrador de la modalidad de titulación correspondiente denominado:

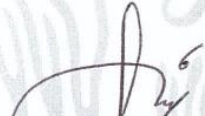
**“Memoria de experiencia profesional en una empresa de plásticos”.**

encontramos que el citado Trabajo de **Memoria de Experiencia Profesional**, reúne los requisitos para autorizar el Examen Profesional y **PROCEDER A SU IMPRESIÓN** según el caso, debiendo tomar en consideración las indicaciones y correcciones que al respecto se le hicieron.


Atentamente  
**JURADO**



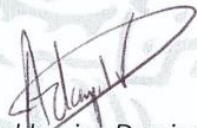
M. en C. Adolfo Saldaña Pedroza  
**Presidente**



Ing. Miguel Ángel Jiménez Cruz  
**Secretario**



Dra. Marcela Mora Rubio  
**1er. Vocal**



Ing. Adampol Valdespino Dominguez  
**2º Vocal**



M. en E. Andrés Guillermo Barroeta Arteaga  
**3er. Vocal**

c.c.p.- Expediente  
CRG/rcr



*A mi madre*

*Por enseñarme que la voluntad  
es el motor para realizar todos tus sueños*

SIEMPRE ESTARÁS CONMIGO



## ÍNDICE

	PAG
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	i
<b>RESUMEN</b> .....	iii
 <b>CAPITULO I INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA</b>	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Estructura organizacional.....	2
1.3 Descripción del proceso.....	3
1.4 Descripción específica del proceso de estudio.....	5
 <b>CAPITULO II EVALUACIÓN Y APLICACIÓN DE LAS NORMAS DE LA STPS EN MATERIA DE RIESGOS QUÍMICOS</b>	
2.1 Descripción General de actividades realizadas.....	8
2.2 <u>NOM-019-STPS-2011 Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.</u>	
2.2.1 Introducción.....	10
2.2.2 Levantamiento del área de grabado por la comisión de seguridad.....	10
2.2.3 Levantamiento fotográfico.....	11
2.2.4 Resultados.....	18
2.3 <u>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</u>	
2.3.1 Introducción.....	19
2.3.2 Agentes químicos (AQ).....	21
2.3.3 Análisis de las sustancias químicas que se manejan en el área de grabado.....	23
2.3.4 Determinación del tipo de riesgo de las sustancias químicas conforme a la NOM-018-STPS-2015.....	26
2.3.5 Condiciones de almacenamiento de sustancias de acuerdo a incompatibilidades.....	30
2.3.6 Atención a derrames químicos.....	32
2.3.7 Procedimiento de limpieza personal y desecho de ropa contaminada.....	36
2.3.8 Resultados.....	35
2.4 <u>NOM 018-STPS-2015 sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas</u>	
2.4.1 Introducción.....	36
2.4.2 Programa de comunicación de riesgos.....	38
2.4.3 Listado de Sustancias Químicas.....	38
2.4.4 Etiquetas.....	38
2.4.5 Hojas de Seguridad de los Materiales.....	45
2.4.6 Programa de comunicación de riesgos de IMP Plastics de México.....	47
2.4.7 Resultados.....	48

2.5 NOM 017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de Trabajo

2.5.1	Introducción.....	49
2.5.2	Identificación del Riesgo.....	49
2.5.3	Determinación del Equipo de Protección Personal.....	53
2.5.4	Evaluación del Equipo de Protección Personal usado actualmente para el uso de Sustancias químicas.....	67
2.5.5	Resultados.....	70
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>75</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>77</b>
<b>DESARROLLO COMO PROFESIONISTA: EXPERIENCIA PROFESIONAL.....</b>		<b>91</b>
<b>RESUMEN DE PRINCIPALES LOGROS Y APRENDIZAJES: COORDINADOR DE SEGURIDAD E HIGIENE.....</b>		<b>101</b>
<b>CONCLUSIONES COMO PROFESIONISTA.....</b>		<b>102</b>



## INTRODUCCIÓN

El propósito de relatar mi experiencia profesional es discutir el aprendizaje alcanzado en la solución de diversos problemas que presenta en área de grabado de cilindros.

Una de las dimensiones de esta se caracteriza por presentar un sin número de actos y condiciones inseguras debido a la falta de competencias o habilidades administrativas en seguridad que presenta el personal de dicho departamento. Por lo que estas circunstancias me permitieron proponer distintos programas de trabajo para lograr analizar las causas y resolver la problemática. Observe que era indispensable estudiar las exigencias de la normatividad pertinente para elaborar un instrumento (lista de verificación) que permitiera diagnosticar las condiciones del área. Me fui encontrando distintos retos entre los que destacan que:

No se cuenta con un manejo adecuado de las sustancias químicas que se usan en el área no se cuenta con la correcta identificación de los recipientes que las contienen y el personal no interpreta correctamente las hojas de seguridad de las sustancias como lo indica la NOM-018-STPS-2015, tampoco se cuenta con un control adecuado sobre el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias químicas como lo indica la NOM-005-STPS-1999, se encontraron diferentes tipos de sustancias en un mismo sitio con diferentes tipos de riesgo (conforme a la tabla B.3 de la NOM-018-STPS-2015) representando un peligro para el personal y las instalaciones ya que el almacenar sustancias incompatibles en un mismo lugar eleva el grado de riesgo del área, exponiendo a un accidente de trabajo a los empleados, también una evaluación al equipo de protección personal que se utiliza a fin de determinar si es el adecuado conforme a la NOM-017-STPS-2008. Se cuenta con un programa de comunicación de riesgos pero su aplicación no ha sido eficiente. Esto va de la mano al cumplimiento con la normatividad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que ha sido deficiente.

El interés por realizar la investigación en esa área fue porque allí es donde existe un bajo control de las sustancias que se manejan, existiendo un alto riesgo de accidentes causados por el mal manejo de productos químicos y por un bajo cumplimiento normativo

La finalidad es mejorar las condiciones de trabajo del área de grabado y cumplir los requisitos legales aplicando la normatividad mexicana de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social en materia de Riesgos por sustancias químicas.

Por ello los objetivos que se persiguen con este trabajo son:

- ✓ Realizar un levantamiento del área de grabado con apoyo de la comisión de seguridad, aplicando la NOM-019-STPS-2011
- ✓ Identificar todos los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas de aplicando la NOM-018-STPS-2015.
- ✓ Evaluar el equipo de protección personal usado actualmente y determinar si es el adecuado para el uso de sustancias químicas de acuerdo a la NOM-017-STPS-2008.
- ✓ Clasificar las sustancias de acuerdo a su peligrosidad y determinar la forma correcta de almacenarlas de acuerdo a la NOM-005-STPS-1998
- ✓ Capacitar al personal en el uso correcto de su EPP para el manejo de sustancias químicas y manejo seguro de sustancias químicas

La metodología empleada para este análisis fue a través de un recorrido de la comisión de Seguridad e Higiene (NOM-019-STPS-2011) en el área de grabado, derivado de este recorrido se encuentra la necesidad de establecer un control sobre el manejo de las sustancias químicas.

Con el análisis de riesgos de las sustancias manejadas en el área de grabado, la creación de un programa de comunicación de riesgos eficaz y que estas evaluaciones y resultados sean comunicados a los empleados a fin de que conozcan los riesgos asociados al uso de sustancias químicas se reducirán o eliminarán las incidencias por el manejo de estas sustancias químicas.

## RESUMEN

El siguiente trabajo tuvo como objetivo evidenciar la experiencia profesional que se ha adquirido en el área de Seguridad e Higiene en una empresa de plásticos. El área de estudio que se eligió para el desarrollo de este trabajo fue grabado de cilindros. La investigación se realizó basándose en la necesidad de mejorar las condiciones de trabajo en el área en materia de manejo de sustancias químicas y cuya deficiencia ha generado condiciones y actos inseguros y con ello el aumento en la probabilidad de ocurrir un accidente, por tales motivos se propuso un programa de comunicación de riesgos por sustancias químicas que contempló la normatividad aplicable de la secretaría del trabajo y Previsión Social (STPS).

El método utilizado fue a través de un recorrido de la comisión de seguridad con apoyo de una lista de verificación que incluía los requisitos para el cumplimiento normativo, de este recorrido se desprendió una acta con los puntos de incumplimiento. Los resultados obtenidos apuntaron a la falta de medidas administrativas más que de inversión de capital para la corrección de los incumplimientos encontrados, tales como deficiente capacitación en temas de manejo de químicos, falta de orden y limpieza en el área. Con la implantación del programa no solo se mejoró visiblemente el área, también se concientizó al personal quienes participan ahora de forma más activa en la identificación de riesgos, reduciendo la probabilidad de sufrir una lesión por el manejo de sustancias químicas.

## **CAPITULO I INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

### **1.1 ANTECEDENTES**

IMP Plastics de México surge en 1961, pero no como IMP Plastics sino como envases plásticos, cuando un reducido grupo de entusiastas ingenieros y trabajadores abren un local en la calle cuatro, perímetro de Naucalpan con apenas dos máquinas (una extruder y una flexo). En 1962 adquieren una segunda extruder, y tres años más tarde, la primera rotogradora, con la que se pudo atender a un número cada vez mayor de clientes con productos más variados.

Para 1967 se adquirió el sitio actual en Alce Blanco, ocupando un mayor terreno y áreas dedicadas a la extrusión, impresión, bolseras y grabado, así como almacenes y patio de embarques.

En 1994 Blessings Corporation adquirió el 60% de las acciones.

En 1998 Blessings Corporation adquirió el 100% de las acciones.

En 1998 Huntsman adquirió el 100% de las acciones de Blessings Corporation.

En 2000 Adquirido por Chase Capital Partners

Finalmente en 2009, se fusiona con IMP Plastics de México continuando con operaciones.

## 1.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

A continuación se muestra el organigrama general de la empresa.

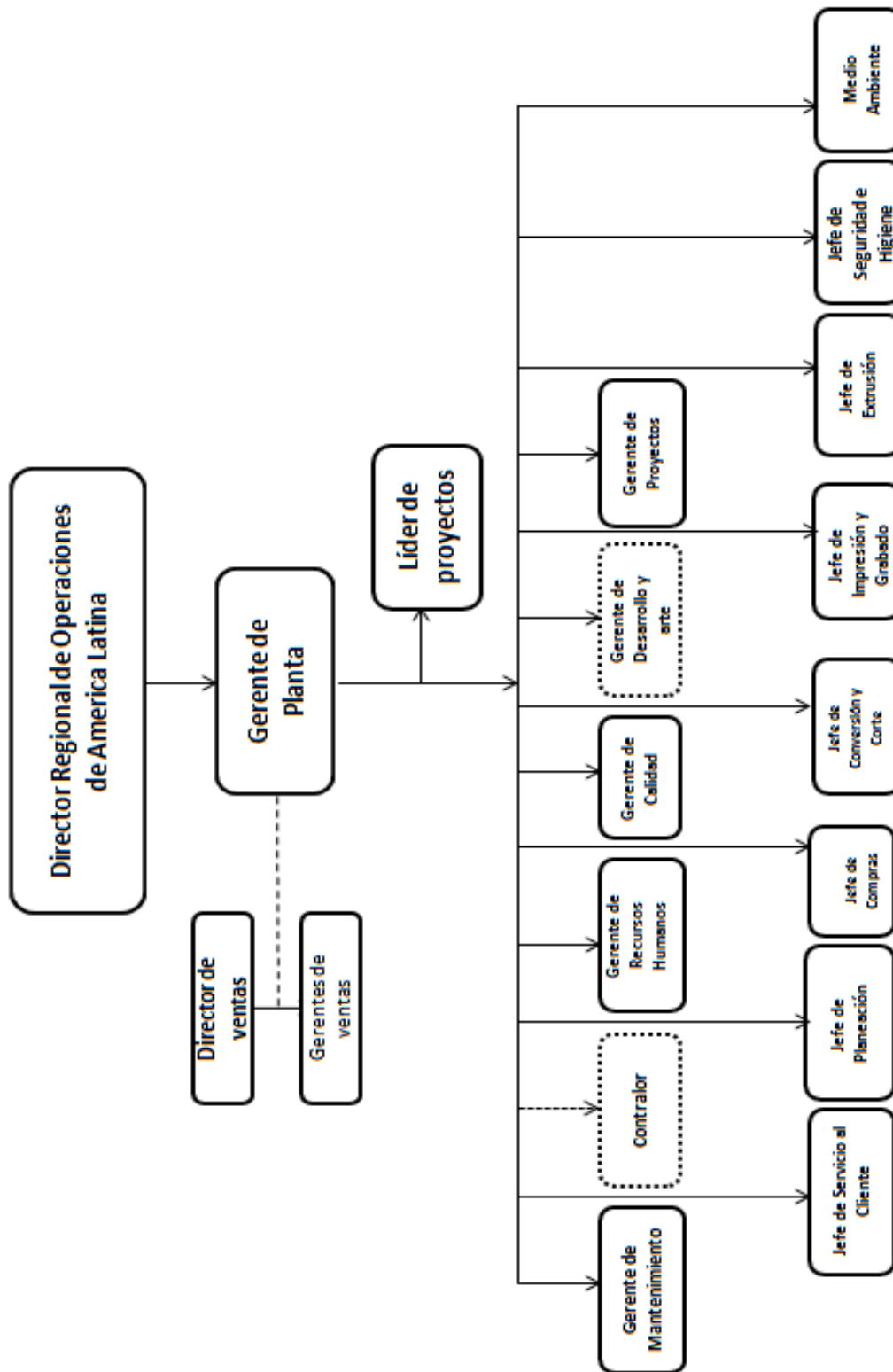


Figura 1. Organigrama general de IMP Plastics de México.

### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

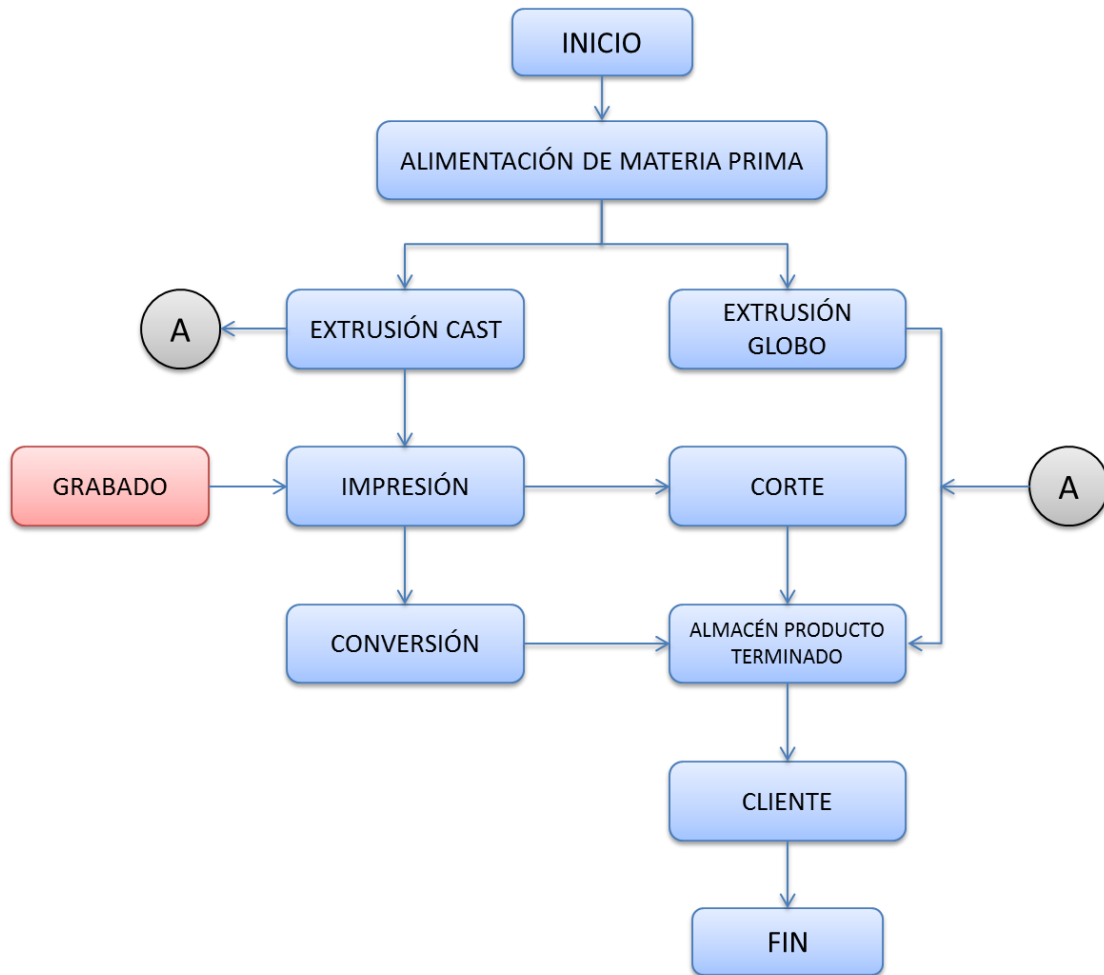


Figura 2. Diagrama de proceso productivo de IMP Plastics

A continuación se hace una descripción general del proceso productivo que se lleva a cabo en IMP Plastics de México.

- Extrusión cast

Se recibe la resina en pellets, se dosifican y se mezclan a través de presión y temperatura, pasa por un tornillo extrusor que acaba en un dado plano que la convierte en película plana que después se enfría, se trata con un arco corona, se corta y se embobina.

- Extrusión globo

La resina y los aditivos son sometidos al proceso de mezclado y como producto del mismo se obtiene una mezcla que se deposita en cajas de preparado. Con esta mezcla se alimentan las tolvas de las máquinas extrusoras y se somete a un proceso de fundido a una temperatura aproximada de 100-200°C, el plástico a esta temperatura se hace pasar a través de un dado circular para después ser enfriada y expandida por un anillo de aire, después de formada una manga de película se corta, se trata por arco corona y se embobina.

- Impresión rotograbado y flexografía

Se alimenta la película y tintas base solvente. Se pasa la película por unidades de impresión correspondiente al producto, en cada unidad se coloca el cilindro grabado correspondiente a cada color; estos cilindros depositan la tinta en la película la cual se seca en cada unidad para finalmente cortar y embobinar la película. En la impresión por flexografía, en lugar de cilindros grabados se usan clichés y la tinta es transportada a través de rodillos anilox.

- Conversión

La película impresa se dobla y se perfora para después ser unida y cortada por medio de una barra selladora caliente. Las bolsas selladas se apilan y se empacan.

- Área de corte

Se toma un rollo maestro de película y se corta en medidas menores por medio de navajas.

- Almacén de producto terminado

Se acomodan en racks los empaques con producto terminado para poder ser entregado al cliente.

- Grabado de cilindros

Para que el grabado de cilindros se efectúe, este se pule para darle mejor acabado. En este proceso se graba sobre el cilindro el diseño mediante el proceso electrolítico. El proceso es interno y el producto que se obtiene (cilindro grabado) es trasladado a impresión para que sea montado en las rotograbadoras y la película sea impresa de acuerdo a las especificaciones del cliente.

#### 1.4 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PROCESO DE ESTUDIO

El proceso de grabado se lleva a cabo por medio de la aplicación tecnológica llamada galvanoplastia que consiste en la electrodeposición de un metal sobre una superficie para mejorar sus características. Con ello se consigue proporcionar dureza, duración, o ambas.

La galvanoplastia aprovecha este proceso electrolítico para recubrir cuerpos sólidos con una capa metálica para su protección ante la corrosión y el desgaste.

A continuación se dará una explicación breve del proceso de grabado de rodillos, que se lleva a cabo en la planta de proceso.

El proceso de impresión de película requiere de un sello grabado con el diseño que llevara la película plástica sobre su superficie, estos sellos son cilindros de acero, los cuales al llegar al área pasan por un proceso de limpieza con solvente, ácido sulfúrico diluido y jabón, después ya limpios y sin impurezas pasan a la máquina niqueladora, aquí se hará un recubrimiento de níquel esta capa será delgada, en seguida el rodillo pasa a otra máquina llamada cobrizadora, la cual tiene la función de recubrir el rodillo con una capa de cobre, se sumerge el rodillo en una solución de cobre en granos, aditivo, ácido sulfúrico y agua, todo esto con la finalidad de proteger y dar mayor resistencia al rodillo, una vez cobrizado el rodillo pasa por una máquina llamada Polish que es una cortadora que reducirá la capa de cobre al espesor especificado, una vez logrado este objetivo el rodillo ingresa a otra máquina llamada Finish para pulir el rodillo, aquí se agrega agua para esta actividad, una vez preparado el rodillo ahora si pasa al proceso de grabado del diseño.

Una vez grabado el diseño se procede a recubrirlo con una fina capa de cromo para darle mejor acabado, el rodillo ya grabado pasa a la máquina cromadora (temperatura de trabajo: 60°C) esta tiene una solución de ácido crómico con agua, una vez cromado el rodillo vuelve a pasar por la máquina Finish para pulir nuevamente el rodillo y terminar el proceso, finalizada esta actividad pasa a la máquina de prueba para dar el visto bueno y la calidad de impresión del rodillo grabado. Terminado este proceso el rodillo está listo para mandarse al área de impresión de película.

Este proceso se refiere a los rodillos nuevos que ingresan al área, en cuanto a los rodillos ya grabado, el proceso varía un poco, pero solo al principio. Se explica a continuación.



El rodillo pasa por un proceso de limpieza de inicio, posterior ingresa a una máquina llamada descromadora (Temperatura de trabajo: 40°C), la cual tiene por finalidad retirar la capa de cromo que recubría al rodillo, una vez hecho este proceso el rodillo pasa a la máquina Polish para retirar el grabado del rodillo que se hizo sobre la capa de cobre, concluida esta actividad se realiza limpieza del rodillo y se vuelve a cobrizar en la máquina llamada cobrizadora (Temperatura de trabajo: 30°C) para dar nuevamente el espesor deseado al rodillo para el nuevo grabado, se pule el rodillo en la máquina Finish y de allí vuelve a ingresar al proceso de grabado electrónico, pasa nuevamente por la máquina cromadora (T= 60°C) y para terminar pulen el rodillo en la máquina Finish. Se explica el proceso en el siguiente diagrama de bloques:

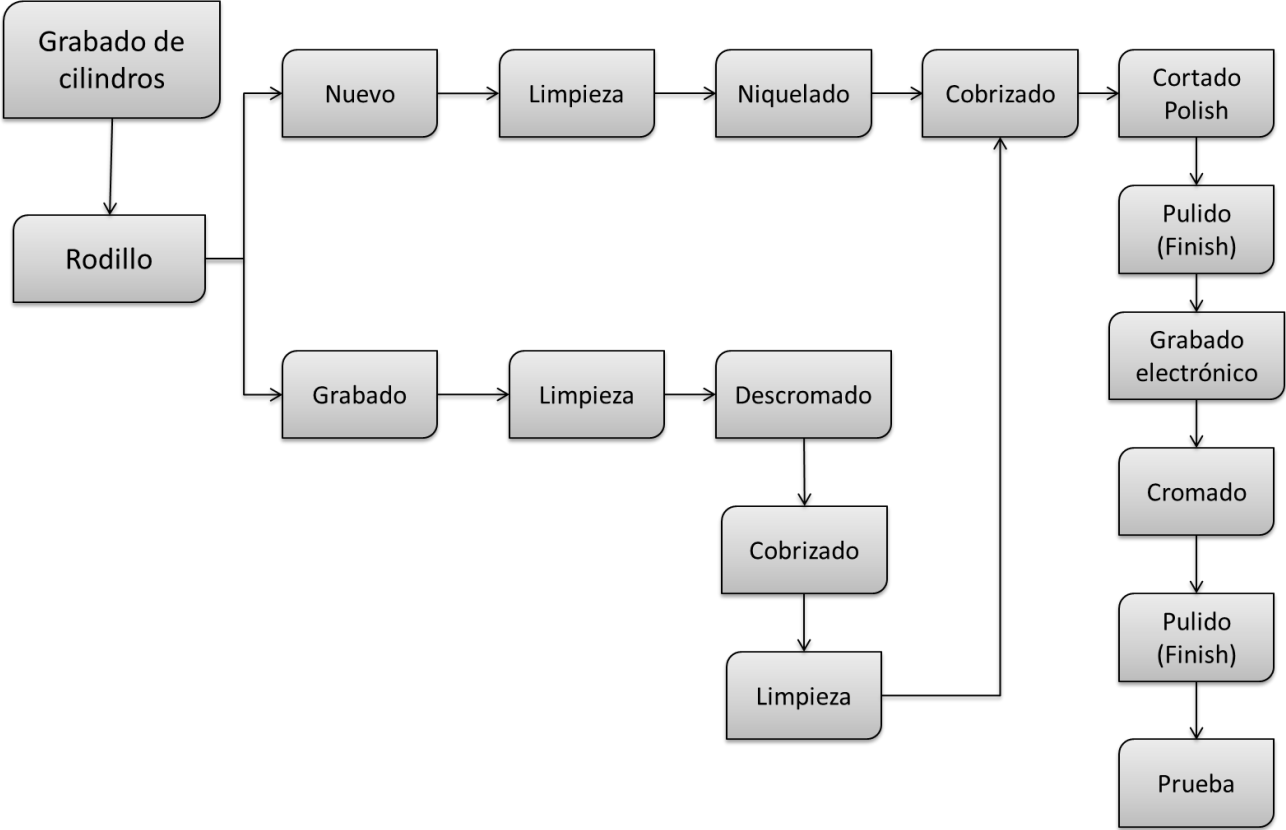


Figura 3. Diagrama de bloques de proceso de grabado

Dentro del proceso se usan varias sustancias químicas, de las cuales es objeto de estudio este análisis.

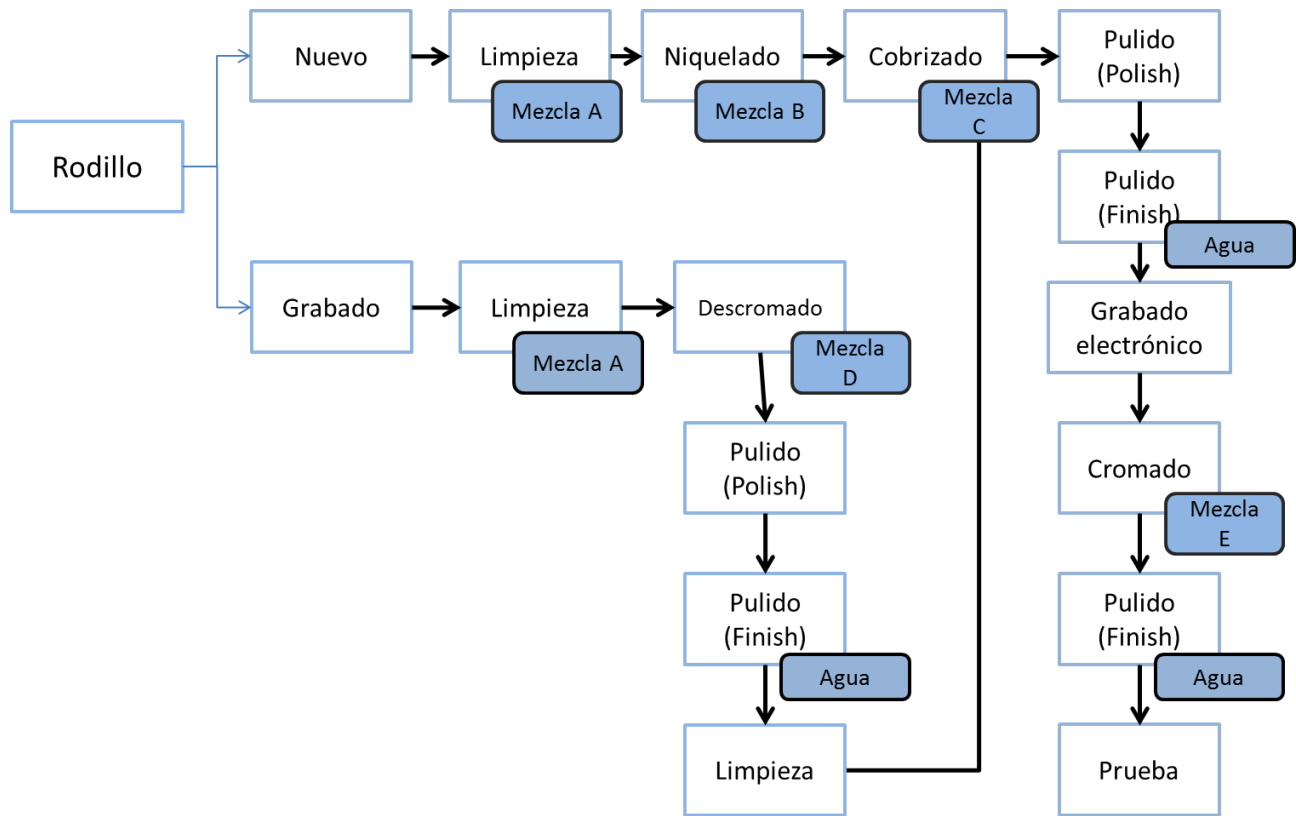


Figura 4. Diagrama donde se indica las mezclas de sustancias para el proceso

#### Cantidades de Sustancias químicas usadas en el proceso de grabado

MEZCLA A	CANT	MEZCLA B	CANT	MEZCLA C	CANT
ÁCIDO SULFÚRICO 30%	0.5 Lt	SULFATO DE NIQUEL	7 KG	ÁCIDO SULFURICO 30%	3 Lt
MEZCLA 5050	1 lt	CLORURO DE NÍQUEL	4 L	MDC CUPROHARD	35 lt
AGUA	3 L	ÁCIDO BÓRICO	7 Kg	COBRE EN GRANO	25 kg
		AGUA	90 L	AGUA	80 lt
MEZCLA D	CANT	MEZCLA E	CANT		
ACIDO SULFURICO 30%	60 L	ACIDO CRÓMICO	9 KG		
MDC DECROM	75 L	CATALIZADOR	0.450 L		
AGUA	900 L	CARBONATO DE BARIO	2 KG		
		AGUA	150 L		

Nota: estas preparaciones se realizan cada tres meses.

## **CAPITULO II PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

### **2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

Para el desarrollo del análisis de riesgo efectuado en el área de grabado se prosiguió de la siguiente forma:

1. Se inició con un recorrido al área por parte de la comisión de seguridad e Higiene (NOM-019-STPS-2011) para el levantamiento de las condiciones peligrosas y actos inseguros, usando de apoyo las normas: NOM-005-STPS-1998, NOM-018-STPS-2015 y NOM-017-STPS-2008 y por medio de la observación al área, es decir, al proceso, a los empleados y a las condiciones de trabajo generales.
2. Se levantó el acta de verificación, vaciando todos los hallazgos localizados durante el recorrido, la comisión indicó propuestas de mejora y prioridades para corregir hallazgos.
3. La comisión localiza cuatro puntos principales de riesgo en el recorrido:
  - a) No hay un análisis completo de las sustancias químicas manejadas en el área
  - b) Almacenamiento inadecuado de sustancias
  - c) Falta de capacitación en la interpretación de etiquetas y hojas de seguridad.
  - d) Uso inapropiado del equipo de protección personal
4. Como todos los hallazgos apuntan al manejo de químicos, se procede con el análisis de cada una de las normas para el cumplimiento normativo, de esta forma atender cada uno de los hallazgos encontrados por la comisión y cerrarlos.
5. Se inicia con la aplicación de la NOM-005-STPS-1998:
  - a) Se efectúa un análisis de las sustancias químicas con propiedades toxicológicas de cada una de ellas de acuerdo a la norma.
  - b) Se crea un procedimiento de desinfección y neutralización de ropa y equipo de protección personas (EPP) contaminado por sustancias químicas y un procedimiento de atención a derrames químicos
  - c) Se separan sustancias de acuerdo a compatibilidades y se almacenan de esta forma.
  - d) Se determina su manejo y almacenamiento seguro de acuerdo a su peligrosidad conforme a la norma.
6. Se continúa con la aplicación de la NOM-018-STPS-2015:
  - a) Se identifican los recipientes en piso de acuerdo su peligrosidad

- b) Se completa la carpeta de hojas de seguridad y se añade listado de sustancias químicas.
  - c) Se identifican anaqueles donde se almacenan las sustancias químicas
7. Por último se aplica la NOM-017-STPS-2008:
- a) Se realiza un análisis de riesgo por puesto de trabajo, en base a ello se determina el EPP recomendado.
  - b) Se realiza en análisis tomando en cuenta el estudio a ambiente laboral “NOM-010-STPS-2014” realizado en Noviembre de 2015, el cual indica las concentraciones de los agentes químicos usados en el área de trabajo, este fue realizado por una empresa externa, sirvió como base para la determinación de equipo de protección personal.
  - c) Se analizó el equipo de protección personal usado actualmente en el área y la eficacia del mismo.
8. Se cerraron hallazgos del resultado de cada análisis de norma y de acuerdo al alcance y limitaciones de la empresa. Finalmente se concluye y se dan algunas recomendaciones para el cumplimiento normativo y mejoramiento del área de trabajo.

## 2.2 NOM-019-STPS-2011 CONSTITUCIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

### 2.2.1 Introducción

La Comisión de Seguridad e Higiene, tiene como finalidad coordinar la revisión de las condiciones de seguridad e higiene en que se encuentran las instalaciones de la empresa. Esta se integra por personal tanto de la parte patronal, como de la parte trabajadora, de manera equitativa. La ley federal del trabajo, establece como obligación patronal la revisión periódica de las instalaciones y, en su caso, realizar las modificaciones pertinentes para adaptar las mismas a lo establecido por las NORMAS OFICIALES MEXICANAS, y el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, y en caso de negativa, se impondrán multas como una medida de restricción y aún a pesar de tener que pagar dichas multas, no le exime al patrón de las consecuencias y repercusiones que esto lleva implícito.

Por lo anterior, se debe contar con esta comisión para su correcto funcionamiento, que se encuentra perfectamente establecido en la Norma Oficial Mexicana 019, **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-019-STPS-2011**, CONSTITUCIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

Es sumamente importante contar con una comisión bien constituida, que este de apoyo al departamento de seguridad y así controlar la seguridad del personal y prevenir las enfermedades profesionales de trabajo mediante la prevención y eliminación de riesgos de trabajo.

En IMP Plastics de México la comisión está compuesta por seis miembros.

### 2.2.2 Levantamiento del área de grabado por la comisión de seguridad

Para el análisis efectuado en el área de grabado se contó con la participación de la comisión iniciando el recorrido de verificación por el área, se tomó en cuenta esta área porque es en donde se concentra la mayor cantidad de sustancias usadas en la empresa.

Para el recorrido se hizo uso de la lista de verificación (anexo A) basado en las normas **NOM-005-STPS-1998**, **NOM-018-STPS-2015** y **NOM-017-STPS-2008**. Finalizado el

recorrido se levanta el acta de verificación con los hallazgos encontrados, se proponen medidas de mejora y se asignan responsables para el cierre de hallazgos (ver anexo B)

### 2.2.3 Levantamiento fotográfico



Imagen 1. Solvente en porrón de plástico, etiqueta poco legible



Imagen 2. Hojas de seguridad incompletas



**Imagen 3.** Artículos personales mezclados con sustancias químicas, implica riesgo de contaminación a los artículos personales y de contacto con el trabajador.



**Imagen 4.** Combinación de sustancias en una misma tarima, desorden



**Imagen 5.** Almacenamiento en exceso se productos químicos en el laboratorio, algunos son incompatibles entre sí. Riesgo de que se mezclen y generen reacciones peligrosas.



**Imagen 6.** Porrones en anaquel metálico con ácido cerca del área, desorden.





**Imagen 7.** Porrone con ácido sulfúrico cerca del área de trabajo, riesgo de derrame, la estiba es permitida solo a una hilera.



**Imagen 8.** Área donde se preparan las soluciones químicas: Gabinete donde se almacena Equipo de Protección Personal, Sustancias Químicas, artículos personales, agua para beber, riesgo de contaminación.



**Imagen 9.** Área donde se preparan las soluciones para las tinas de galvanizado: Anaquel con varios objetos en desorden, mala identificación de recipientes, uso de contenedores no adecuados, riesgo de derrames en el área, de contaminación de las herramientas de trabajo y de contacto con el trabajador.



Imagen 10. Materiales y muebles en mal estado en el área donde se preparan las soluciones para las tinas de galvanizado



Imagen 11. Instrumentos de laboratorio maltratados y deteriorados en el área donde se preparan las soluciones para las tinas de galvanizado



Imagen 12. Recipientes varios no identificados adecuadamente en el área donde se preparan las soluciones para las tinas de galvanizado



Imagen 13. Tambos vacíos y desordenados en el área de trabajo

#### 2.2.4 Resultados

Se detectaron 20 hallazgos: 14 que corresponden a la NOM-005-STPS-1998 que tiene por objeto establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo; 2 a la NOM-018-STPS-2015 la cual nos indica los requisitos mínimos de un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas que puedan afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo; 2 donde intervienen ambas normas (NOM-005-STPS-1998 y NOM-018-STPS-2015) y 2 a la NOM-017-STPS-2008 que tiene por objetivo establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.

Todos a excepción de uno (ver hallazgo #10 en el acta de verificación trimestral y/o extraordinaria de la comisión de seguridad e higiene, anexo B) son de prioridad alta.

En el recorrido de verificación se encontraron muchos recipientes sin identificación, o bien con etiquetas borrosas, almacenaje excesivo de sustancias químicas además de equipo de laboratorio en mal estado que aún se conservaban en los anaqueles.

## 2.3 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

### 2.3.1 Introducción

De acuerdo a la NOM-005-STPS-1998, el riesgo potencial se encuentra definido como la probabilidad de que un agente químico peligroso cause daño a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo”. Asimismo, una actividad peligrosa se encuentra definida como “el conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo, que generan condiciones inseguras y de sobre exposición a las sustancias químicas capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo”.

Dado lo anterior, los riesgos identificados en un centro de trabajo pueden ser de dos tipos: los riesgos a la salud de los trabajadores provocados por la exposición a agentes químicos y los riesgos que puedan causar daño a los centros de trabajo por el manejo de estas sustancias, los cuales se describen en las siguientes tablas.

Del resultado del recorrido de verificación al hacer el estudio sobre esta norma se busca identificar los riesgos existentes en el centro de trabajo, de acuerdo a las sustancias que son manejadas, los volúmenes de éstas, las características de manipulación y/o manejo, considerando también las medidas de prevención para tal fin.

Partiendo del punto 7.1 de la norma y de la guía informativa (Guía informativa de la NOM-005-STPS-1998), el estudio para analizar el riesgo potencial debe realizarse tomando en consideración lo siguiente:

- a)** Las características de los procesos de trabajo;
- b)** Las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias químicas peligrosas;
- c)** Tipo de riesgo de las sustancias, conforme a lo establecido en la NOM-018-STPS-2015;
- d)** Las actividades peligrosas y los trabajos en espacios confinados,
- e)** Las zonas de riesgo del centro de trabajo y el número de trabajadores expuestos en cada zona.

## RIESGOS QUE PUEDEN CAUSAR DAÑO A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

Tabla 1. Clasificación de riesgos a la salud de los trabajadores

RIESGOS	INCLUYEN	CONDICIONES
<b>QUÍMICOS</b>	Neblinas Vapores Humos metálicos Polvos Líquidos Pastas	Su composición química puede crear problemas como afecciones pulmonares, irritaciones en vías respiratorias, piel y ojos, quemaduras intoxicaciones, etc.
<b>BIOLÓGICOS</b>	Insectos Hongos Bacterias Virus	Todas aquellas condiciones ambientales en las que exista el riesgo de contagio de enfermedades crónicas, infecciones, etc.

FUENTE: [prevencionar.com.mx](http://prevencionar.com.mx)

## RIESGOS QUE PUEDEN CAUSAR DAÑO AL CENTRO DE TRABAJO

Tabla 2. Riesgo que puedan causar daño al centro de trabajo

RIESGOS	INCLUYEN	CONDICIONES
<b>QUÍMICOS</b>	Neblinas Vapores Humos metálicos Polvos Líquidos Pastas	Pueden originarse derrames con riesgo de incendio o contaminación química del suelo. La composición química puede crear incendios, explosiones, intoxicación masiva, corrosión, reactividad, etc.

FUENTE: [prevencionar.com.mx](http://prevencionar.com.mx)

### 2.3.2 Agentes químicos (AQ)

Son aquellas sustancias que por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas presentan la posibilidad de afectar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales las instalaciones. Las siguientes tablas son una clasificación de los AQ y la manera de controlar su manejo, transporte y almacenamiento.

Para establecer los requisitos de seguridad e higiene, la norma divide en tres grupos los agentes químicos según su tipo de riesgo.

1. **Inflamables o combustibles:** aquellas que en estado sólido, líquido o gaseoso, con un punto de inflamación menor o igual a 37°C, prenden fácilmente y se queman rápidamente, generalmente de forma violenta.
2. **Explosivos:** son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que, por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante.
3. **Irritantes, corrosivas:** son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan un efecto inflamatorio reversible en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.
- 3.1 **bisTóxicas:** son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provoquen daños a la salud o la muerte si son absorbidas, aun en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador.

Para los tres grupos citados la norma establece condiciones y procedimientos para su manejo, transporte y almacenamiento.

Las siguientes tablas son una clasificación de los AQ y la manera de controlar su manejo, transporte y almacenamiento.



Tabla 3. Manejo de agentes químicos inflamables

INFLAMABLES O COMBUSTIBLES		
Manejo	Transporte	Almacenamiento
<p><b>No uses herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa o llama.</b></p> <p><b>El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación para evitar atmósferas explosivas.</b></p>	<p>Las tuberías que conduzcan estas sustancias deben contar con protección para evitar que sean dañados. Esta protección no debe impedir la revisión y el mantenimiento.</p> <p>Por seguridad cerrar siempre los recipientes portátiles.</p>	<p>Aislar cualquier fuente de calor o ignición.</p> <p>Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de relevo de presión y arrestador de flama</p>

Fuente: guía informativa de la NOM-005-STPS-1998

Tabla 4. Manejo de agentes químicos Explosivos

EXPLOSIVAS		
Manejo	Transporte	Almacenamiento
<p><b>Establece procedimientos para el uso de este tipo de sustancias; tales como:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>-Personal capacitado para su manejo.</b></li> <li><b>-Suspensión de labores por aproximación de tormenta eléctrica.</b></li> <li><b>-No usar ropa, zapatos o herramientas que puedan generar calor, descargas estáticas, chispa o flama.</b></li> </ul>	<p>Lo debe realizar solo personal autorizado. Para transportar explosivos utiliza equipos o sistemas de seguridad que eviten golpes, chispas o calentamiento.</p>	<p>En las áreas de almacenamiento solo debe de haber personal autorizado.</p> <p>Delimita las áreas de tránsito para la estiba y la desestiba.</p> <p>El polvorín debe mantenerse bajo control, limpio y con la temperatura y ventilación adecuadas.</p>

Fuente: guía informativa de la NOM-005-STPS-1998

Tabla 5. Manejo de agentes químicos Corrosivos, Irritantes o Tóxicos

CORROSIVAS, IRRITANTES O TÓXICAS	
Transporte	Almacenamiento
<p><b>Para evitar derrames o fugas en el transporte de sustancias, se utiliza recipientes portátiles cerrados ó un sistema de tuberías.</b></p>	<p>Realiza el almacenamiento en recipientes específicos cuyos materiales sean compatibles a la sustancia</p>

Fuente: guía informativa de la NOM-005-STPS-1998

### 2.3.3 Análisis de las sustancias químicas que se manejan en el área de grabado

De acuerdo al análisis de las actividades que se desarrollan en el centro de trabajo, en el siguiente mapa se ubica las zonas donde se almacenan sustancias químicas y en la tabla 6 se presenta el listado de las sustancias y materiales que son manejados, almacenados y transportados en el área de grabado.

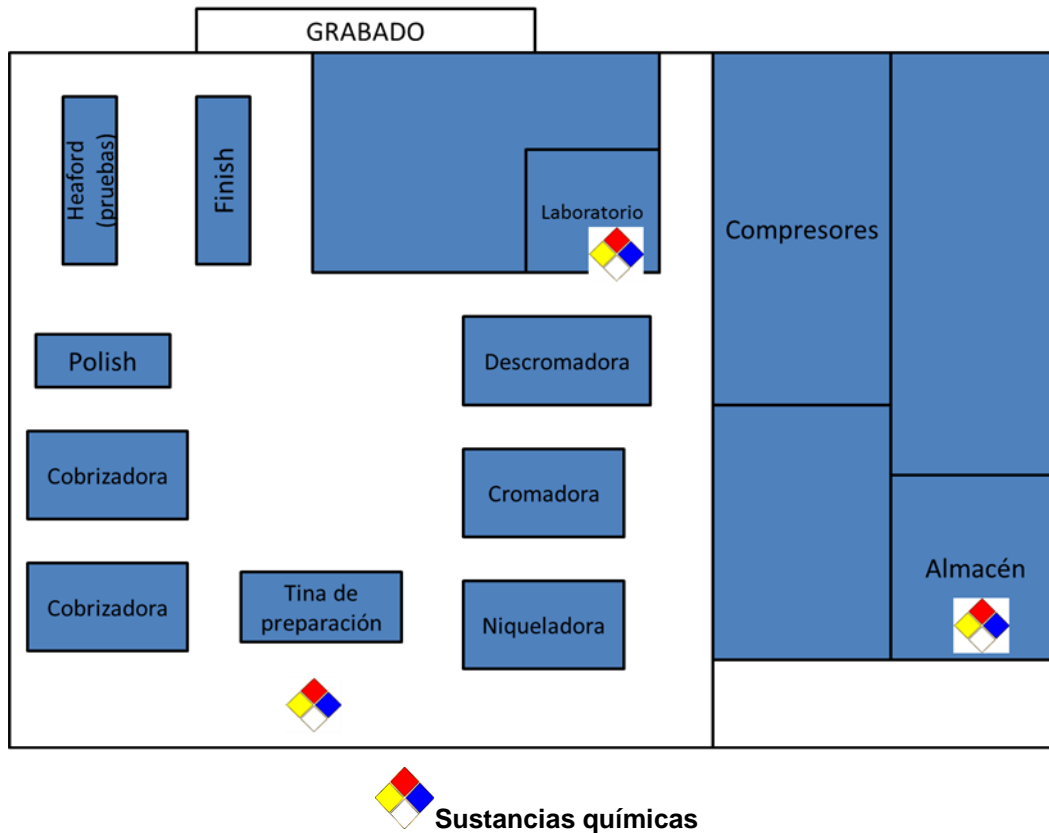


Figura 5. Mapa de ubicación de las Sustancias Químicas en el área de grabado

Tabla 6. Sustancias químicas usadas en Grabado y cantidades antes y después del análisis conforme a la NOM-005-STPS-1999

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE QUÍMICO	GRUPO QUÍMICO	CANTIDAD ALMACENADA	
COBRE	COBRE	METAL DE TRANSICIÓN	50 Kg	50Kg
CLORURO DE NIQUEL	CLORURO DE NIQUEL	SAL INORGANICA	10L	5L
SULFATO DE NIQUEL	SULFATO DE NIQUEL	SAL INORGANICA	40 Kg	20 Kg
ÁCIDO SULFÚRICO 30%	ÁCIDO SULFÚRICO	ÁCIDOS	300 L	100 L
ÁCIDO CLORHÍDRICO 10%	ÁCIDO CLORHÍDRICO	ÁCIDOS	80 L	20 L
MDC DECROM	N.D.	MEZCLA	150 L	75 L
ÁCIDO CRÓMICO	TRIOXIDO DE CROMO	COMPUESTOS DE CROMO	60 Kg	30 Kg
MDC CUPRO HARD	N.D.	N.D.	40 L	40 L
CARBONATO DE BARIO	CARBONATO DE BARIO	SAL INORGÁNICA	20 Kg	20 Kg
CLORURO DE BARIO	CLORURO DE BARIO	SAL INORGANICA	3 Kg	0.5 Kg
TIOSULFATO DE SODIO	TIOSULFATO DE SODIO	SAL INORGANICA	3 Kg	0.5 Kg
YODURO DE POTASIO	YODURO DE POTASIO	COMPUESTOS DE POTASIO	2 Kg	0.5 Kg
SOLUCION INDICADORA NARANJA DE METILO	ANARANJADO DE METILO	N.A.	3.5 Kg	0.5 Kg
NITRATO DE PLATA	NITRATO DE PLATA	SAL INORGANICA	1.5 Kg	0.5 Kg
MEZCLA 5050	SOLVENTE	SOLVENTES ORGANICOS	80 L	20 L
CATALIZADOR	CATALIZADOR	MEZCLA	20 L	20 L

Fuente: Tabla elaborada en base a las Hojas De Seguridad

Para cubrir los requerimientos del análisis conforme a la NOM-005.STPS-1999, se determinan las propiedades físicas y químicas de las sustancias manejadas en el área. Para ello nos apoyaremos de las hojas de datos de seguridad.

Tabla 7. Propiedades físicas y químicas de las sustancias químicas

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE QUÍMICO	GRUPO QUÍMICO	P.M.	EDO FÍSICO	APARIENCIA	P.E.	PRESIÓN VAPOR	DENSIDAD VAPOR (AIRE = 1)	EVAP.	P.I.	SOLUBILIDAD AGUA
COBRE	COBRE	METAL DE TRANSICIÓN	65.53	SÓLIDO	GRANOS ROJOS	2595 °C	1 @ 1628 °C	N.A.	N.A.	N.D.	INSOLUBLE
CLORURO DE NIQUEL	CLORURO DE NIQUEL	SAL INORGANICA	237.7	SOLIDO	CRISTALES AMARILLOS	2730 °C	1 @ 671 °C	N.D.	N.D.	N.D.	HEXAHIDRATADO 1.17g/L
SULFATO DE NIQUEL	SULFATO DE NIQUEL	SAL INORGANICA	262.88	SOLIDO	CRISTALES VERDE AZULADO	103°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	75.6g/100cc
ÁCIDO SULFÚRICO 30%	ÁCIDO SULFÚRICO	ACIDOS	98	LÍQUIDO	INCOLORO	274°C	N.D.	3.4.	N.D.	N.D.	SOLUBLE
ÁCIDO CLORHÍDRICO 10%	ÁCIDO CLORHÍDRICO	ÁCIDOS	36.46	LÍQUIDO	INCOLORO	60,0-105 °C	14,6-80 mmHg @ 20°	1,3 20°C	N.D.	N.D.	SOLUBLE
MDC DECROM	N.D.	MEZCLA	N.D.	LÍQUIDO	INCOLORO	200°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	PARCIALMEN-TE
ACIDO CROMICO	ACIDO CROMICO	COMPUESTOS DE CROMO	100	SOLIDO	POLVO MORADO O ROJO	250°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	65% @20°C
MDC CUPRO HARD	N.D.	N.D.	N.D.	LÍQUIDO	AZUL	100°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	SOLUBLE
CARBONATO DE BARIO	CARBONATO DE BARIO	SAL INORGÁNICA	197.37	SÓLIDO	BLANCO	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.D.	0,02 g/L a 20°C
CLORURO DE BARIO	CLORURO DE BARIO	SAL INORGANICA	208.27	SOLIDO	CRISTALES INCOLOROS	1560°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	31g/100g
TIOSULFATO DE SODIO	TIOSULFATO DE SODIO	SAL INORGANICA	158.11	SOLIDO	CRISTALES INCOLOROS	N.A.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
YODURO DE POTASIO	YODURO DE POTASIO	COMPUESTOS DE POTASIO	166.01	SOLIDO	CRISTALES O GRANULOS BLANCOS	1420 °C	1	N.D.	N.D.	N.D.	APRECIABLE 10%
SOLUCION INDICADORA NARANJA DE METILO	ANARANJADO DE METILO	N.A.	327.35	LIQUIDO	NARANJA	N.D	N.D	N.D	N.D	N	5,2 g/L a 20°C
NITRATO DE PLATA	NITRATO DE PLATA	SAL INORGANICA	169.87	LIQUIDO	INCOLORO	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	SOLUBLE
MEZCLA 5050	SOLVENTE	SOLVENTES ORGANICO	N.D.	LIQUIDO	INCOLORO	110°C	N.D.	N.D.	< 1	14°C	MEDIA
CATALIZADOR	CATALIZADOR	MEZCLA	N.D	LIQUIDO	VERDE	ND	ND	ND	ND	ND	SOLUBLE

Fuente: Tabla elaborada en base a las Hojas De Seguridad (HDS) de cada sustancia

#### 2.3.4 Determinación del grado y tipo de riesgo de las sustancias químicas conforme a la NOM-018-STPS- 2015 y Hojas de Seguridad de los Materiales.

Recientemente la NOM-018-STPS-2000 fue modificada a la nueva versión 2015, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 9 de Octubre de 2015, la cual ya no contempla la identificación de los recipientes por medio del rombo de seguridad, sin embargo dentro de IMP Plastics se trabajó bajo la identificación del diamante de seguridad pero también bajo la nueva actualización de la norma. En el capítulo 2.4 explicamos mejor este punto. Aclarando que para el presente trabajo se realizó bajo la nueva modificación de la NOM-018-STPS-2015 pero también utilizando el rombo de seguridad, esto por la migración al nuevo sistema, también por que la empresa para la que laboro exige el uso del rombo de seguridad como identificación, esto basado en la OSHA 3117 y ligada a la NFPA 704 por ser una empresa estadounidense.

Se considera que existe una responsabilidad general para producir seguridad a los trabajadores en los centros de trabajo. La comunicación sobre riesgos es una parte importante de esta responsabilidad, ya que las empresas pueden llegar a utilizar sustancias químicas y los trabajadores deben estar capacitados para reconocer el riesgo potencial de los diversos productos químicos que manejan, en los procedimientos de operación y utilizar el equipo de protección personal adecuado.

#### **Clasificación**

Los riesgos que presentan las sustancias químicas en su manejo se clasificaron de acuerdo con los posibles daños a la salud de los trabajadores, susceptibilidad de la sustancia a arder, a liberar energía o a cualquier otro tipo de problema considerando los criterios siguientes de la NFPA 704.

- a) Riesgo a la salud (S); color azul
- b) Riesgo de inflamabilidad (F); color rojo
- c) Riesgo de reactividad (R); color amarillo
- d) Riesgo especial; color blanco

Estos colores viene acompañados de un número que indica la severidad de riesgo de la sustancia química en cuestión dada por:

GRADO DE RIESGO	
4	Severamente peligroso
3	Seramente peligroso
2	Moderadamente peligroso
1	Ligeramente peligroso
0	Mínimamente peligroso

Fuente: NFPA 704

Nota: Ver página 39 para mayor detalle

En la tabla que se muestra a continuación, se indica el grado de riesgo para cada una de las sustancias que se manejan en el centro de trabajo.

Tabla 8. Grado de riesgo de las sustancias químicas

NOMBRE COMERCIAL	S	F	R	Tipo de Riesgo
COBRE	1	0	0	Na
CLORURO DE NIQUEL	3	0	0	TOXICO+
SULFATO DE NIQUEL	3	0	0	IRRITANTE
ACIDO SULFURICO 30%	2	0	0	IRRITANTE
ÁCIDO CLORHÍDRICO 10%	2	0	0	IRRITANTE
MDC DECROM	1	0	0	IRRITANTE
ÁCIDO CROMICO	3	0	2	IRRITANTE
MDC CUPRO HARD	1	0	0	IRRITANTE
CARBONATO DE BARIO	2	0	1	IRRITANTE
CLORURO DE BARIO	2	0	0	IRRITANTE
TIOSULFATO DE SODIO	0	0	1	IRRITANTE
YODURO DE POTASIO	2	0	0	IRRITANTE
SOLUCION INDICADORA NARANJA DE METILO	0	0	0	IRRITANTE LEVE PIEL
NITRATO DE PLATA	2	0	0	IRRITANTE LEVE PIEL
MEZCLA 5050	1	3	0	INFLAMABLE
CATALIZADOR	2	0	1	IRRITANTE

Fuente: Tabla elaborada en base a las Hojas De Seguridad (HDS) de cada sustancia

Finalmente el análisis queda de la siguiente forma. Tabla 9. Análisis físico-químico de las sustancias químicas del área de grabado

No	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE QUÍMICO	GRUPO QUÍMICO	P.M.	EDO FÍSICO	APARIENCIA	P.E.	PRESIÓN VAPOR	DENSIDAD VAPOR (AIRE = 1)	EVAPORACIÓN	P.I.	SOLUBILIDAD AGUA	No. CAS	S	F	R	TIPO DE RIESGO	INCOMPATIBILIDAD	USO	No. de trabajadores expuestos
1	COBRE	COBRE	METAL DE TRANSICIÓN	65.53	SOLIDO	POLVO ROJIZO	2595 °C	1 @ 1628 °C	N.A.	N.A.	N.D.	INSOLUBLE	7440-50-8	1	0	0	N.A.	OXIDANTES, ÁLCALIS, ACETILENO, CLORO MAS DIFLUORURO DE OXÍGENO, FÓSFORO, ÁCIDO NÍTRICO, PERÓXIDO DE POTASIO, NITRATO DE AMONIO, BROMATOS, YODATOS,	COBRIZADO DE CILINDROS	1
2	CLORURO DE NIQUEL	CLORURO DE NIQUEL	SAL INORGANICA	237.7	SOLIDO	CRISTALES AMARILLOS	2730 °C	1 @ 671 °C	N.D.	N.D.	N.D.	HEXAHIDRATADO 1.17g/L	7718-54-9	3	0	0	TÓXICO	POTASIO	NIQUELADO DE CILINDROS	2
3	SULFATO DE NIQUEL	SULFATO DE NIQUEL	SAL INORGANICA	262.88	SOLIDO	CRISTALES VERDE AZULADO	103°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	75.6g/100cc	7786-81-4	3	0	0	IRRITANTE	ACIDOS FUERTES	NIQUELADO DE CILINDROS	2
4	ÁCIDO SULFÚRICO 30%	ÁCIDO SULFÚRICO	ACIDOS	98	LÍQUIDO	INCOLORO	340°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	SOLUBLE	7664-93-9	2	0	0	CORROSIVO	SOLUCIONES FUERTES DE HIDROXIDOS ALCALINOS, METALES	COBRIZADO Y CROMADO DE CILINDROS	2
5	ÁCIDO CLORHÍDRICO 10%	ÁCIDO CLORHÍDRICO	ACIDOS	36.46	LÍQUIDO	INCOLORO	60,0-105 °C	14,6-80 mmHg @ 20°C	1,3 20°C	N.D.	N.D.	SOLUBLE	7647-01-0	2	0	0	CORROSIVO	ALCALINOS	LIMPIEZA DE CILINDROS	2
6	MDC DECROM	N.A.	MEZCLA	N.D.	LÍQUIDO	INCOLORO	200°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	PARCIAL	N.D.	1	0	0	IRRITANTE	N.A.	DESCROMADO DE CILINDROS	
7	ACIDO CROMICO	CROMO	COMPUESTOS DE CROMO	100	SOLIDO	POLVO MORADO O ROJO	250°C	ND	N.D.	N.D.	N.D.	65% @20°C	133-82-0	3	0	2	TOXICO+	SUSTANCIA ESTABLE INCOMPATIBLE A ACIDO ACETICO, ACETONA, ALCOHOLES, METALES ALCALINOS, AMONIACO, ARSENICO, BENCENO.	CROMADO DE CILINDROS	2
8	MDC CUPRO HARD	TIUREA	N.D.	N.D.	LÍQUIDO	AZUL	100°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	SOLUBLE	N.D.	1	0	0	IRRITANTE	N.A.	COBRIZADO DE CILINDROS	2
9	CARBONATO DE BARIO	CARBONATO DE BARIO	SAL INORGÁNICA	197.3	SÓLIDO	BLANCO	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.D.	0,02 g/L a 20°C	513-77-9	2	0	1	IRRITANTE	ÁCIDOS	CROMADO DE CILINDROS	1
10	CLORURO DE BARIO	CLORURO DE BARIO	SAL INORGANICA	208.2	SOLIDO	CRISTALES INCOLOROS	1560°C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	31g/100g	10361-37-2	2	0	0	IRRITANTE	HUMEDAD Y/O AGUA, TRIFLUORURO DE BROMO, 2-ACIDO FURAN PERCARBOXILICO	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	1
11	TIOSULFATO DE SODIO	TIOSULFATO DE SODIO	SAL INORGANICA	158.11	SOLIDO	CRISTALES INCOLOROS	N.A.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	7772-98-7	0	0	1	INCOMBUSTIBLE	SALES DE PLATA, MERCURIO, ACIDOS, NITRITOS	ANALISIS DE SOL DE CROMO	1
12	YODURO DE POTASIO	YODURO DE POTASIO	COMPUESTOS DE POTASIO	166.01	SOLIDO	CRISTALES O GRANULOS BLANCOS	1420 °C	1	N.D.	N.D.	N.D.	APRECIABLE 10%	7681-11-0	2	0	0	IRRITANTE LEVE	AGENTES OXIDANTES FUERTES, TRIFLUORURO DE BROMO Y TRICLORURO, SALES METALICAS Y PERCLORATO DE FLOUR	SE USA PARA EL ANALISIS DE SOLUCIONES	1

No	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE QUÍMICO	GRUPO QUÍMICO	P.M.	EDO FÍSICO	APARIENCIA	P.E.	PRESIÓN VAPOR	DENSIDAD VAPOR (AIRE = 1)	EVAPORACIÓN	P.I.	SOLUBILIDAD AGUA	No. CAS	S	F	R	TIPO DE RIESGO	INCOMPATIBILIDAD	USO	No. de trabajadores expuestos
13	SOLUCION INDICADORA NARANJA DE METILO	ANARANJADO DE METILO	N.A.	327.35	LIQUIDO	NARANJA	N.D	N.D	N.D	N.D	N	5,2 g/L a 20°C	547-58-0	0	0	0	IRRITANTE	NO SE REPORTA INCOMPATIBILIDAD	ANALISIS DE SOLUCION DE COBRE	1
14	NITRATO DE PLATA	NITRATO DE PLATA	SAL INORGANICA	169.87	LIQUIDO	INCOLORO	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	SOLUBLE	7761-88-8	2	0	0	IRRITANTE	AGENTES REDUCTORES, AMONIA, ALCALIS, SALES DE ANTIMONIO, CARBONATOS, CLORUROS, ARSENITOS, TIOCIANATOS, SALES FERROSAS, FOSFATOS	ANALISIS DE SOLUCIONES	1
15	MEZCLA 5050	SOLVENTE	SOLVENTES ORGANICO	N.D.	LIQUIDO	INCOLORO	110°C	N.D.	N.D.	MENOR A 1	14°C	MEDIA	109-60-4/71-23-8	2	0	0	INFLAMABLE	OXIDOS FUERTES	LIMPIEZA DE RODILLOS	2
16	CATALIZADOR	CATALIZADOR	MEZCLA		LIQUIDO	VERDE	N.D	N.D	N.D.	N.D.	N.D.	SOLUBLE	N.D.	2	0	1	IRRITANTE	ESTABLE	CATALIZADOR PARA CROMADORAS	2







Fuente: Tabla elaborada en base a las Hojas De Seguridad (HDS) de cada sustancia



### 2.3.5 Condiciones de almacenamiento de sustancias químicas de acuerdo a incompatibilidades













Se debe almacenar las sustancias químicas de acuerdo a su peligrosidad y en conformidad con la norma (irritantes, corrosivas, explosivas, tóxicas) separándose por grupo, las características de cada sustancia vienen indicadas en la hoja de seguridad del material y también en el listado de Sustancias Químicas Peligrosas (Tabla 9), o bien orientarse por medio de la tabla de incompatibilidades que a continuación se presentan (figura 6 y 7). Del resultado del recorrido de verificación se encuentran varias sustancias almacenadas con diferente peligrosidad, para cerrar este hallazgo, partimos de identificar las sustancias químicas manejadas en grabado por su peligrosidad.

Figura 6. Pictogramas de peligro

SIMBOLO	SIGNIFICADO	SIMBOLO	SIGNIFICADO
	Inflamable		Alerta
	Explosivo		Comburente
	Tóxico		Irritante

Fuente: Sistema Globalmente armonizado de la ONU

Figura 7. Incompatibilidades según pictogramas de peligro

						
	+	-	-	-	+	
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	+	+
	-	-	-	+	○	-
	+	-	+	○	+	-
	-	-	+	-	-	+

**+** Se pueden almacenar conjuntamente  
**-** Incompatibles. No deben almacenarse juntas  
**○** Solamente podrán almacenarse conjuntamente si se adoptan medidas específicas

Fuente: Sistema Globalmente armonizado de la ONU

A continuación se presenta una tabla que contiene la clasificación de riesgo y almacenaje recomendado en función de los materiales utilizados y la incompatibilidad de cada uno de éstos.

Tabla 10. Clasificación de riesgo e incompatibilidades químicas

No	NOMBRE COMERCIAL	<sup>1</sup> CLASIFICACIÓN	INCOMPATIBILIDAD
1	COBRE	Na	OXIDANTES, ÁLCALIS, ACETILENO, CLORO MAS DIFLUORURO DE OXÍGENO, FÓSFORO, ÁCIDO NÍTRICO, PERÓXIDO DE POTASIO, NITRATO DE AMONIO, BROMATOS, YODATOS, CLORATOS, ÓXIDO DE ETILENO, ÓXIDO DE POTASIO, SUSTANCIA ESTABLE INCOMPATIBLE A ACIDO ACETICO, ACETONA, ALCOHOLES, METALES ALCALINOS, AMONIACO, ARSENICO, BENCENO, PENTAFLORURO DE BROMO, ACIDO BUTIRICO, CAMFOR, TRIFLORURO CLORINADO, SULFURO CROMICO, ETER DIETILICO, DIMETIL FORMAMIDA, GLICEROL, SULFURO DE HIDROGENO, ALCOHOL METILICO
2	ÁCIDO CROMICO	TOXICO+	
3	CLORURO DE NIQUEL	TÓXICO	POTASIO
4	SULFATO DE NIQUEL	IRRITANTE	ACIDOS FUERTES
5	CARBONATO DE BARIO	IRRITANTE	ÁCIDOS
6	CLORURO DE BARIO	IRRITANTE	HUMEDAD Y/O AGUA, TRIFLUORURO DE BROMO, 2-ACIDO FURAN PERCARBOXILICO
7	NITRATO DE PLATA	IRRITANTE	AGENTES REDUCTORES, AMONIA, ALCALIS, SALES DE ANTIMONIO, CARBONATOS, CLORUROS, ARSENITOS, TIOCIANATOS, SALES FERROSAS, FOSFATOS
8	YODURO DE POTASIO	IRRITANTE	AGENTES OXIDANTES FUERTES, TRIFLORURO DE BROMO Y TRICLORURO, SALES METALICAS Y PERCLORATO DE FLOUR
9	MDC DECROM	IRRITANTE	ESTABLE
10	MDC CUPRO HARD	IRRITANTE	ESTABLE
11	TIOSULFATO DE SODIO	IRRITANTE	SALES DE PLATA, MERCURIO, ACIDOS, NITRITOS
12	SOLUCION INDICADORA NARANJA DE METILO	IRRITANTE	ESTABLE
13	CATALIZADOR	IRRITANTE	ESTABLE
14	ÁCIDO SULFÚRICO 30%	CORROSIVO	SOLUCIONES FUERTES DE HIDROXIDOS ALCALINOS, METALES ANHÍDRIDO, ACÉTICO, ALCOHOL MÁS CIANURO DE HIDRÓGENO, HIDRÓXIDO DE AMONIO, CARBURO DE CALCIO, 2-AMINO ETYANOL, ACIDO CLOROSULFONICO, ETILENDIAMINA, OLEUM, ÁCIDO PERCLÓRICO, ÓXIDO DE POLIPROPILENO, PERCLORATO DE PLATA MAS TETRACLORURO DE CARBONO, ÁCIDO SULFÚRICO, ACETATO DE VINILO, METALES ALCALINOS TODOS LO COMPUESTOS DE COBRE
15	ÁCIDO CLORHÍDRICO 10%	CORROSIVO	
16	MEZCLA 5050	INFLAMABLE	OXIDOS FUERTES

Fuente: Tabla elaborada en base a las Hojas De Seguridad (HDS) de cada sustancia

<sup>1</sup> Almacenamiento de acuerdo a la NOM-005-STPS-1999 Y NMX-R-019-SCFI-2011, Tabla 34 para sustancias irritantes y tabla 35 para sustancias corrosivas

El factor más importante en la seguridad del almacenamiento de las **sustancias** químicas es conservarlas en sus **envases originales, por lo cual no estará permitido el intercambio de recipientes y menos aún si la sustancia antes almacenada es peligrosa.**

- ✓ Todos los recipientes deben estar completamente identificados, con el rombo/rectángulo de seguridad.
- ✓ Se debe evitar humedad en el área, eliminando derrames líquidos, fugas de agua, etc.
- ✓ Se debe mantener la ventilación adecuada para mantener una atmosfera en las que puedan ocurrir una explosión o incendio.
- ✓ En caso de derrame de alguna sustancia química, se deberá reportar de manera inmediata y llevar a cabo el procedimiento de atención a derrames químicos incluidos en este capítulo (punto 2.3.6)
- ✓ Mantener un control de fechas, tanto de adquisición como de apertura del envase, para realizar un control de caducidad.
- ✓ Disponer de las Hojas de Datos de Seguridad o MSDS (Material Safety Data Sheet por sus siglas en inglés) de todas las sustancias químicas almacenadas.
- ✓ Mantener el stock al mínimo operativo, lo que redundará en aumento de seguridad, reducción de costes y menor superficie para almacén.
- ✓ Agrupar las familias con características similares.
- ✓ Separar los productos incompatibles.

Con la separación en el almacenaje de sustancias químicas se cierra este evento detectado por la comisión.

### 2.3.6 Atención a derrames químicos

El área cuenta con dos kit de atención a derrames químicos, para el tipo de sustancias manejadas, el procedimiento a seguir será:

1. En primera instancia evaluar el tipo de sustancia que se ha derramado, y consultar la peligrosidad y manejo en su hoja de seguridad del material.
2. Evaluar la importancia del vertido y respuesta al mismo para determinar si es necesario solicitar ayuda externa.

3. Avisar al Jefe de Seguridad e Higiene/Jefe de área o Supervisor sobre el evento y al personal que pueda ser afectado de áreas aledañas.
4. Usar el equipo de protección indicado en la hoja de seguridad del material.
5. Atender el derrame: Se cuentan con equipos para derrames, Las instrucciones vienen incluidas en cada equipo, en general los pasos a seguir para la atención a un derrame son los siguientes:
  - Detener el goteo para prevenir un mayor derrame.
  - Utilizar las mangas para rodear el derrame o para desviar el líquido.
  - Utilizar las almohadillas para derrames mayores. Coloque la almohadilla en el centro del derrame para absorber el líquido.
  - Utilizar los pads (pequeñas franelillas) para limpiar el derrame.
  - Todo el material utilizado para la limpieza del derrame se deposita en la bolsa desechable amarilla.
  - Se lleva al almacén temporal de residuos peligrosos para su confinamiento.
6. Si el vertido es un sólido, recogerlo con cepillo y pala, y depositarlo en una bolsa resistente, de igual forma identificarlo y se lleva al almacén temporal de residuos peligrosos.
7. Si se trata de fuga de gases irritantes, corrosivos, inertes o tóxicos, evacuar el área y abrir puertas y ventanas para ventilar la zona, avisar inmediatamente al jefe de área/Supervisor y Jefe de SHMA sobre el evento. Mantenimiento proporcionará apoyo para la identificación de la fuga y atención de la misma, también determinará si se necesita medios externos de contención.

#### 2.3.7 Procedimiento de limpieza personal y desecho de ropa contaminada

Durante algunos tipos de accidentes o labores diarias de trabajo se puede entrar en contacto con sustancias químicas peligrosas. Si alguna de ellas entra en contacto directo con el trabajador puede ser necesario que se quite de inmediato la ropa, la deseche y luego se lave el cuerpo. Quitarse la ropa y lavarse el cuerpo reducirá o eliminará la sustancia química para que así ésta deje de ser un peligro. Este proceso se llama descontaminación.

El personal debe descontaminarse por dos razones principales:

1. Para prevenir que el cuerpo absorba mucho más la sustancia química o para evitar que se propague por todo el cuerpo, y
2. Para prevenir que la sustancia química se propague a otras personas, entre ellas, al personal médico que debe tratar o que puede entrar en contacto con una persona que está contaminada con la sustancia química.

La mayoría de los agentes químicos pueden penetrar las prendas de vestir y ser absorbidos rápidamente por medio de la piel. Debido a esto, la descontaminación más importante y eficaz es la que se hace durante el primer o segundo minuto después de la exposición.

### **Lo que se debe hacer en caso de exposición:**

Las tres cosas más importantes que debe hacer si cree que ha estado expuesto a una sustancia química peligrosa son: (1) quitarse rápidamente la ropa, (2) lavarse y (3) botar sus prendas de vestir. Esta es la forma en que debe hacerse:

#### 1. Quitarse la ropa:

- Quitarse rápidamente cualquier prenda de vestir que tenga una sustancia química. Cualquier prenda que normalmente se quita pasándosela por encima de la cabeza debe ser cortada para evitar el pasarla por encima de la cabeza.

#### 2. Lavarse:

- Tan pronto como sea posible lavarse de la piel cualquier sustancia química con abundante agua. Usar la regadera que se tiene en el área, esto con el fin de eliminar cualquier sustancia química que haya tocado el cuerpo.
- Enjuagarse los ojos con abundante agua de 10 a 15 minutos si se siente quemazón o si la visión es borrosa. Utilizar los lavaojos y regaderas ubicadas cerca del área de trabajo.

#### 3. Desechar la ropa:

- Después de que se haya lavado, colocar la ropa y cualquier objeto o equipo de protección que haya sido contaminado por la sustancia química dentro de una

bolsa plástica. Evitar tocar las áreas de la ropa que están contaminadas. Usar guantes de neopreno o tenazas para el desecho. Cualquier cosa que toque la ropa contaminada también debe ser colocada en la bolsa.

- Sellar la bolsa y luego guardar esa bolsa dentro de una segunda bolsa plástica. Desechar la ropa siguiendo estas recomendaciones se protegerá al trabajador contra cualquier químico que pueda encontrarse en sus prendas de vestir. Esta bolsa se identifica como residuo peligroso y se lleva al almacén temporal de residuos peligrosos para su confinamiento.
- Si el Equipo de protección personal se contaminó por alguna sustancia química, éste también se desechará como residuos peligroso.

El afectado debe acudir a Servicio Médico para una evaluación por posibles efectos nocivos en la salud.

#### 2.3.8 Resultados

Es de suma importancia contar con un análisis de las sustancias que se manejan en el centro de trabajo, ya que allí se derivan los procedimientos a seguir en caso de alguna emergencia.

Con el análisis del manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas se cierran los 14 puntos levantados por la comisión a esta norma y los dos adicionales que comparte con la NOM-018-STPS- 2015.

## 2.4 **NOM-018-STPS-2015**, SISTEMA ARMONIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGO POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

### 2.4.1 Introducción

La norma oficial mexicana de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas establece los requisitos y lineamientos para asegurar que los riesgos que presentan las sustancias o productos químicos importados, producidos o usados en los lugares de trabajo sean evaluados y que esta información sea transmitida a los trabajadores expuestos.

Un punto importante derivado del levantamiento de la comisión de seguridad fue la falta de identificación en los recipientes que contienen sustancias químicas, el poco conocimiento en la interpretación de las hojas de seguridad y que la estación no cuenta con todas las HDS (Hoja de datos de seguridad) de las sustancias que se manejan en el área, por ello se ve la necesidad de establecer un programa de comunicación de riesgos efectivo con la finalidad de Comunicar los peligros y riesgos a todos los trabajadores del centro de trabajo y al personal contratista.

Para el cumplimiento de la **NOM-018-STPS-2015** y con ello también cerrar los hallazgos en detectados en el área referencia a esta misma norma, en el apartado 5 “obligaciones del patrón establece lo siguiente:

**6.1** Contar con el sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas y mezclas, de acuerdo con lo que dispone el Capítulo 8, de esta Norma.

**6.2** Implementar en el centro de trabajo, el sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas y mezclas.

**6.3** Contar con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas peligrosas y mezclas que se manejen en el centro de trabajo, de conformidad con lo que prevé el Capítulo 9, de la presente Norma.

**6.4** Poner a disposición permanentemente de los trabajadores, para su consulta, las hojas de datos de seguridad en las áreas donde se manejen sustancias químicas peligrosas y mezclas.

**6.5** Señalizar los depósitos, recipientes, anaqueles o áreas de almacenamiento que contengan sustancias químicas peligrosas y mezclas, con base en lo determinado en el Capítulo 10, de esta Norma.

**6.6** Informar a todos los trabajadores y contratistas que manejan sustancias químicas peligrosas y mezclas, sobre los elementos de la hoja de datos de seguridad y de la señalización, incluidos aquellos trabajadores que tenga algún tipo de actuación en caso de emergencia.

**6.7** Capacitar y adiestrar a los trabajadores del centro de trabajo que manejan sustancias químicas peligrosas y mezclas, sobre el contenido de las hojas de datos de seguridad y de la señalización, conforme a lo que señala el Capítulo 11, de la presente Norma.

Recientemente la norma fue modificada a la última versión 2015 publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 9 de Octubre de 2015, es esta nueva modificación excluyen totalmente al rombo de seguridad como forma de identificación, ahora con la nueva modificación solicita la identificación de acuerdo a un sistema Globalmente armonizado, sin embargo dentro de IMP Plastics se trabajó bajo la identificación del diamante de seguridad.

*“La nueva NOM-018 entrará en vigor a los tres años siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Con la entrada en vigor de esta Norma quedará sin efectos la 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. Durante el lapso señalado en el artículo anterior, los patrones podrán cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000.*”

*La mencionada NOM concuerda con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (GHS, por sus siglas en inglés), una propuesta de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para trabajar de forma más segura. El GHS es un sistema que busca normalizar y generar un código universal para la clasificación y etiquetado de productos químicos”*

Fuente: <http://prevencionar.com.mx/>, <http://dof.gob.mx>.



Es por ello que el presente trabajo aún contempla el uso del rombo de seguridad (NFPA 704) para gradualmente emigrar a la nueva disposición de la NOM-018-STPS-2015 última versión, incluye ambas identificaciones.

#### 2.4.2 Programa de Comunicación de Riesgos

El primer y más elemental principio de actuación frente al riesgo químico es el derecho a la información. Es necesario que todos los implicados en la cadena de producción y uso de productos químicos, desde los productores, distribuidores, usuarios (incluidos los trabajadores) a los consumidores, conozcan las propiedades peligrosas de los productos que manipulan. Dentro de la empresa fue importante establecer un programa de comunicación de riesgos eficaz y que los trabajadores lo conozcan para disminuir los riesgos por manejo de sustancias químicas.

Esta información incluye:

1. Listado de sustancias químicas
2. Etiquetas
3. Hojas de datos de seguridad

#### 2.4.3 Listado de Sustancias Químicas

Teniendo el listado de las sustancias químicas manejadas en el área, se tiene un control sobre el manejo seguro de las sustancias y los riesgos asociados. Ya se cuenta con este listado al realizar el análisis de la NOM-005-STPS-1998 y detectado como hallazgo de la comisión de seguridad e higiene. (Ver Tabla 9).

#### 2.4.4 Etiquetas

Las etiquetas de los productos químicos son versiones abreviadas de la Hoja de seguridad e indican los riesgos del producto químico al utilizar palabras, imágenes o símbolos.

#### ***¿Qué es un peligro y qué es un riesgo?***

**Peligro:** es la característica intrínseca de una sustancia química para generar un daño

**Riesgo:** es la probabilidad de que una sustancia química peligrosa afecte la salud de los trabajadores o dañe al centro de trabajo.

**Riesgo a la salud o toxicidad:** está intrínsecamente relacionada con la concentración letal media (Cl50); es la concentración de una sustancia como gas, vapor, neblina, rocío, polvo o humo en aire, calculada estadísticamente, a cuya exposición se espera que mueran el 50% de los animales en experimentación.

Por lo que la relación es:

Concentración menor —————> Toxicidad mayor

**Riesgo de inflamabilidad:** Es la probabilidad que tienen las sustancias químicas para arder en función de sus propiedades físicas y químicas.

Tabla 11. Grado de riesgo: se clasifica de 0 a 4

<b>SALUD</b>	4	Mortal
	3	Muy Peligroso
	2	Peligroso
	1	Poco Peligroso
	0	Normal
<b>INFLAMABILIDAD</b>	4	Debajo de 25°C
	3	Debajo de 37°C
	2	Debajo de 93°C
	1	Sobre de 93°C
	0	No se inflama
<b>REACTIVIDAD</b>	4	Puede explotar
	3	Puede explotar por choque o calentamiento
	2	Cambio químico violento
	1	Inestable al calentamiento
	0	Estable

Fuente: NFPA 704

Figura 8. Ejemplo de identificación del Modelo Rombo



Fuente: NFPA 704

Los envases originales de sustancias químicas se deben mantener con etiquetas legibles y en buenas condiciones. La etiqueta debe tener como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la sustancia química.
- Grado de peligrosidad o aviso de seguridad.
- Distribuidor o fabricante.

En la nueva versión de la NOM-018-STPS-2015, vienen los pictogramas a utilizar de acuerdo al riesgo de la sustancia química a manejar.




Figura 9. Pictogramas de peligro



Fuente: NOM-018-STPS-2015, Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA).

Los pictogramas significan lo siguiente:




Tabla 12. Pictogramas de peligros Físicos

Pictogramas de Peligros Físicos		
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases comburentes (categoría 1)</li> <li>• Líquidos comburentes (categorías 1 al 3)</li> <li>• Sólidos comburentes (categorías 1 al 3)</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases inflamables (categoría 1)</li> <li>• Aerosoles (categorías 1 y 2)</li> <li>• Líquidos inflamables (categorías 1 al 3)</li> <li>• Sólidos inflamables (categorías 1 y 2)</li> <li>• Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipos B al F)</li> <li>• Líquidos pirofóricos (categoría 1)</li> <li>• Sólidos pirofóricos (categoría 1)</li> <li>• Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (categorías 1 y 2)</li> <li>• Sustancias y mezclas que en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (categorías 1 al 3)</li> <li>• Peróxidos orgánicos (tipos B al F)</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosivos (inestable y divisiones 1.1 al 1.4)</li> <li>• Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipo A y B)</li> <li>• Peróxidos orgánicos (tipo A y B)</li> </ul>


 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases a presión (comprimido, licuado, licuado refrigerado y disuelto)</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustancias y mezclas corrosivas para los metales (categoría 1)</li> </ul>	
---	--	--

Fuente: Tabla B.3 NOM-018-STPS-2015

Tabla 13 Pictogramas de peligros a la salud

Pictogramas de Peligros para la Salud		
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxicidad aguda por ingestión, (categorías 1 al 3)</li> <li>• Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4)</li> <li>• Toxicidad aguda por inhalación, (categorías 1 al 3)</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosión/Irritación cutáneas (categoría 1)</li> <li>• Lesiones oculares graves/Irritación ocular (categoría 1)</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilización respiratoria (categorías 1, 1A* y 1B*)</li> <li>• Mutagenicidad en células germinales (categorías 1 [tanto 1A como 1B] y 2)</li> <li>• Carcinogenicidad (categorías 1 [tanto 1A como 1B] y 2)</li> <li>• Toxicidad para la reproducción (categorías 1 [tanto 1A como 1B] y 2)</li> <li>• Toxicidad sistémica específica de órganos blanco (exposición única) (categorías 1 y 2)</li> <li>• Toxicidad sistémica específica de órganos blanco (exposiciones repetidas) (categorías 1 y 2)</li> <li>• Peligro por aspiración (categorías 1 y 2)</li> </ul>

Fuente: Tabla B.3 NOM-018-STPS-2015

 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxicidad aguda por ingestión (categoría 4)</li> <li>• Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4)</li> <li>• Toxicidad aguda por inhalación (categoría 4)</li> <li>• Corrosión/Irritación cutáneas (categoría 2)</li> <li>• Lesiones oculares graves/Irritación ocular (categoría 2/2A)</li> <li>• Sensibilización cutánea (categorías 1, 1A* y 1B*)</li> <li>• Lesiones oculares graves (categoría 2A)</li> <li>• Toxicidad específica de órganos blanco (exposición única) (categorías 3)</li> </ul>		
--	--	--

Fuente: Tabla B.3 NOM-018-STPS-2015

### Identificación del equipo de protección personal

El Equipo de Protección Personal, tercer elemento del sistema, se debe identificar con base en:

- La rutina del uso del material;
- El contacto que tenga el trabajador con la sustancia química;
- Las vías de ingreso al cuerpo como son: ingestión, inhalación y el contacto;
- El nivel de concentración

La norma enlista las letras de identificación del EPP y su significado, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14. Letras de identificación del equipo de protección personal (EPP)

Letra de identificación	Equipo
A	Anteojos de seguridad
B	Anteojos de seguridad y guantes
C	Anteojos de seguridad, guantes y mandil
D	Careta, guantes y mandil
E	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos
F	Anteojos de seguridad, guantes, mandil y respirador para polvos
G	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para vapores
H	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores
I	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos y vapores
J	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores
K	Capucha con línea de aire o equipo SCBA, guantes, traje completo de protección y botas
X	Consulte con el supervisor las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias

Fuente: NOM-018-STPS-2015

#### 2.4.5 Hojas de datos de seguridad de los materiales (HDS)

Cumpliendo con las disposiciones establecidas por la Secretaría del trabajo y Previsión Social (STPS) en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-005-STPS-1998 y NOM-018-STPS-2015, los fabricantes de productos químicos peligrosos, deben diseñar la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (HDS), como un modo efectivo de informar a los trabajadores que manejan estos productos, sobre los peligros que pueden existir.



En estas hojas se debe indicar los componentes químicos peligrosos de cada producto, datos físicos, peligros de fuego o explosión y amenazas potenciales a la salud de personas que usan el producto; también se incluyen los procedimientos de primeros auxilios, forma de almacenamiento, datos sobre la reactividad del producto y otras precauciones especiales en caso de salpicaduras, fugas o derrames. Las HDS para cada producto tienen que estar archivadas y disponibles para cada situación que se requiera. Antes de manejar las sustancias químicas peligrosas, se debe insistir en que los trabajadores lean tanto la etiqueta como la HDS para evitar el mal uso del producto y posibles daños.

### **Es importante saber que:**

- Se debe elaborar una por cada sustancia que se maneje en el centro de trabajo;
- La información de la HDS debe estar en español;
- El formato es libre, siempre que se respete el contenido;
- La información debe ser confiable, eso se refleja en el cuidado que se procura a la salud y la vida humana, o en el control de una emergencia.

No se deben dejar espacios en blanco. Si la información no es aplicable o no está disponible, se anotan las siglas NA o ND respectivamente.

La HDS debe actualizarse en caso de que se cuente con nuevos datos de la sustancia química peligrosa.

### **Contenido de la HDS**

Este es el contenido mínimo de información que se debe poner en la HDS:

<b>SECCION I</b>	DATOS GENERALES DE LA HDS
<b>SECCION II</b>	DATOS DE LA SUSTANCIA QUÍMICA
<b>SECCION III</b>	IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA
<b>SECCION IV</b>	PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS
<b>SECCION V</b>	RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSIÓN
<b>SECCION VI</b>	DATOS DE REACTIVIDAD
<b>SECCION VII</b>	RIESGOS DE SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS
<b>SECCION VIII</b>	INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

<b>SECCION IX</b>	<b>PROTECCIÓN ESPECIAL ESPECÍFICA EN CASO DE EMERGENCIA</b>
<b>SECCION X</b>	<b>INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN</b>
<b>SECCION XI</b>	<b>INFORMACIÓN SOBRE ECOLOGÍA</b>
<b>SECCION XII</b>	<b>PRECAUCIONES ESPECIALES</b>

#### 2.4.6 Programa de comunicación de riesgos de IMP Plastics de México

Tomando como base toda la información antes mencionada, se crea un programa de comunicación de riesgos para IMP Plastics de México que contiene los elementos necesarios para informar a los empleados acerca de los riesgos asociados al uso de las sustancias o productos químicos en sus áreas de trabajo y como protegerse de ellos. El programa cumple con los requisitos establecidos por la NOM-018-STPS-2015 y descritos en este capítulo. A continuación se enlista el contenido del programa.

- I. INTRODUCCIÓN
- II. OBJETIVO
- III. RESPONSABILIDADES
- IV. ADQUISICIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO
- V. LISTA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
- VI. HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD (MSDS)
- VII. ETIQUETAS Y OTRAS FORMAS DE AVISO
- VIII. INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN
- IX. COMUNICACIÓN DE RIESGOS A LOS CONTRATISTAS
- X. TRABAJOS NO RUTINARIOS
- XI. EVALUACIÓN Y REVISIÓN

Ahora bien, una vez concluido el programa de comunicación de riesgos se procedió con la capacitación

al personal involucrado, con apoyo de la comisión para la identificación correcta de sus recipientes, interpretación de las hojas de seguridad de los materiales y forma de desechar los residuos. Esta capacitación incluye los siguientes temas:

- a) Resumen de la Norma
- b) El contenido del Programa de Comunicación de Riesgos del IMP Plastics de México.
- c) Las Operaciones en las áreas de trabajo en donde estén presentes productos químicos peligrosos.

- d) El lugar donde se ubica la copia del Programa de Comunicación de Riesgos, el inventario de los productos químicos y las hojas de datos de seguridad (MSDS).
- e) Propiedades de las sustancias químicas peligrosas como apariencia visual, olor y métodos que se puedan utilizar para detectar la presencia de la sustancia peligrosa.
- f) Peligros físicos y a la salud asociados con la exposición potencial a los químicos.
- g) Sobre las prácticas en el uso apropiado del equipo de protección personal, la ropa adecuada y otros controles que reduzcan o eliminen la exposición a los químicos en el área de trabajo.
- h) Mecanismo de prevención y acción contra derrames
- i) Métodos para detectar presencia o derrames de sustancias o productos químicos.
- j) Como leer e interpretar las Hojas de Datos de Seguridad "MSDS" y donde están localizadas
- k) Las etiquetas de identificación utilizadas, tipos e importancia de la rotulación y sus advertencias.  
Cambios en operación (Trabajos no rutinarios).

#### 2.4.7 Resultados

El conocer los riesgos asociados al uso del algún producto químico reduce o elimina el riesgo de una lesión por manejo, transporte y/o almacenamiento. Es lo que se pretende buscar con el programa de comunicación de riesgos.

Las acciones tomadas derivado del levantamiento de la comisión de seguridad fueron:

1. Etiquetar todos los recipientes con el rombo o pictogramas. (ver ejemplos pág 40 y 41)
2. Completar todas las hojas de seguridad de la estación
3. Informar a los trabajadores sobre los riesgos asociados a las sustancias químicas, interpretación de las HDS Y uso de equipos de emergencia como son los lavaojos.

Con ello quedan cerrados los hallazgos referidos a esta norma. (Hallazgo No 8 y 14 del acta de verificación trimestral de la comisión de seguridad e higiene Anexo B).

## 2.5 NOM-017-STPS-2008 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL SELECCIÓN, USO Y MANEJO EN LOS CENTROS DE TRABAJO

### 2.5.1 Introducción

Durante el recorrido de verificación otro aspecto importante y primordial para el cuidado de la seguridad y salud del trabajador es el equipo de protección personal. Recordemos que esta es la última medida que se debe tomar, lo ideal es eliminar el riesgo mediante controles de ingeniería y medidas administrativas, sin embargo el EPP reduce el riesgo considerablemente si se usa de la forma adecuada.

El marco de referencia empleado es el reglamento federal de seguridad, higiene y medio Ambiente de trabajo, la normatividad aplicable en este caso es la NOM-017-STPS-2008, la referente al análisis de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores para la determinación del equipo de protección personal.

### 2.5.2 Identificación del riesgo

Tomando como base la norma, el recorrido de la comisión también incluye aspectos a revisar sobre el manejo de sustancias químicas, determinando los riesgos de acuerdo al punto 2.3.3 y al análisis de puesto de trabajo.

Como principio antes de cualquier selección de equipo de protección personal es necesario identificar los riesgos derivados del proceso o de las actividades laborales.

De acuerdo con lo anterior, la siguiente tabla presenta un resumen de la clasificación de los riesgos a la salud al que está expuesto el personal de los centros de trabajo.

Tabla 15. Riesgos a la salud a que están expuestos los trabajadores

<b>Riesgos</b>	<b>Características</b>
<b>Químicos</b>	Neblinas, vapores, gases, humos metálicos, polvos, líquidos
<b>Físicos</b>	Ruido, radiación, temperaturas extremas, presión barométrica y humedad extrema, iluminación. Vibración, microondas, rayos láser y radiación infrarroja y ultravioleta.
<b>Biológicos</b>	Insectos, moho, hongos, virus, parásitos gastrointestinales y otros agentes
<b>Ergonómicos</b>	Todos aquellos que sucedan por las actividades inseguras de operación en la zona de interacción hombre máquina.

Fuente: prevencionar.com.mx

Asimismo, la protección personal para los trabajadores tiene como base medidas de seguridad e higiene industrial y la protección directa al personal, así como las formas de protección colectiva. Estas clases de protecciones se complementan en la práctica, con instructivos, indicaciones, señales y carteles para que todos tengan presentes las reglas que deben seguir.

Tabla 16. Clasificación del equipo de protección personal

<b>General</b>	<b>Específico</b>
<b>Ojos y cara</b>	Lentes de seguridad, googles contra salpicaduras, pantallas de protección facial, careta de soldador
<b>Oídos</b>	Taponos y orejeras
<b>Cabeza</b>	Cascos de seguridad, red para el pelo, cachucha de tela, cachucha de cuero, cachucha contra ácidos
<b>Brazos y manos</b>	Guantes (piel, neopreno, malla metálica, látex) mangas
<b>Piernas y pies</b>	Zapatos de seguridad, espinilleras.
<b>Tronco</b>	Delantales, chalecos, capas, hombreras, arneses y cinturones de seguridad, delantales contra golpes.
<b>Sistema respiratorio</b>	Filtros mecánicos, respirables con cartucho químico, máscaras autónomas.

Fuente: guía informativa de la NOM-017-STPS-2008; tabla A1

Se analizarán los factores importantes para determinar el equipo de protección personal requerido para cada uno de los puestos de trabajo del área.

Para poder hacer una selección apropiada del equipo de protección personal y para que éste sea usado adecuadamente por los trabajadores; hay que tener en cuenta tres factores para que el trabajador lo use.

El primero consiste en estudiar la posibilidad de eliminar las condiciones de riesgo que presentan las instalaciones, del inmueble, maquinaria y equipo por medio de una revisión de los mismos o de los métodos de trabajo o simplemente un cambio radical en ellos.

El segundo factor que debe tomarse en consideración es la selección adecuada y apropiada para la protección del trabajador. En este caso hay que tener en mente dos criterios: el grado de protección que debe suministrarse al trabajador y la facilidad con que el trabajador pueda usar dicho equipo.

El tercer factor es el uso de dicho equipo por el trabajador, es decir el convencimiento de la necesidad de uso de dicho equipo; es decir, que él comprenda por qué debe usarlo, indiscutiblemente debe tenerse en cuenta también la facilidad y confort que pueda suministrarle al trabajador el uso del equipo de protección personal. Este no debe interferir con los movimientos del trabajador o los procedimientos normales de trabajo. Como último recurso, deben considerarse las sanciones disciplinarias que puedan emplearse para que influyan en la actitud de los trabajadores en su uso.

Dentro del proceso de grabado se identifican 9 puestos de trabajo y sus actividades generales.

Tabla 17. Puestos de trabajo de Grabado

PUESTO	ACTIVIDADES GENERALES
<b>Supervisor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asegura el cumplimiento de los programas de producción;</li> <li>▪ Supervisión continúa en el proceso de producción.</li> <li>▪ Control, manejo y medición de las variables del proceso para asegurar la calidad del producto;</li> <li>▪ Responsable del cumplimiento del sistema de calidad ISO 9000;</li> <li>▪ Responsable de que el personal del área cumpla y exceda requerimientos de seguridad;</li> <li>▪ Asignación de cilindros en productos nuevos para cumplir en tiempo y en forma con su llegada a máquina.</li> </ul>
<b>Operador finish master</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleccionar las condiciones de pulido en la máquina</li> <li>▪ Pulir cilindros con la mejor calidad posible para el grabado electrónico;</li> <li>▪ Llenar correctamente los registros utilizados en el pulido de cilindros;</li> <li>▪ Seguir el programa de limpieza de máquina;</li> <li>▪ Cumplir con las especificaciones y estándares de calidad;</li> <li>▪ Cumplir con los lineamientos de seguridad</li> </ul>
<b>Operador cromador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar, controlar y seguir especificaciones del proceso de cromado;</li> <li>▪ Apoyar al operador galvanista en todas sus actividades, siempre y cuando no se tengan cilindros para cromar;</li> <li>▪ Cuidar y limpiar las máquinas cromadoras para evitar fallas en el proceso;</li> <li>▪ Preparar cilindros para cromarlos y descromarlos;</li> <li>▪ Reportar a mantenimiento cualquier falla;</li> <li>▪ Cumplir con las especificaciones y estándares de calidad;</li> <li>▪ Cumplir con los lineamientos de seguridad</li> </ul>
<b>Operador pulido electrónico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medir con el micrómetro cada cilindro a rectificar, antes y al final del proceso;</li> <li>▪ Rechazar cilindros fuera de especificación;</li> <li>▪ Reportar a mantenimiento cualquier falla a máquina;</li> <li>▪ Llenar correctamente los reportes y formatos de producción;</li> <li>▪ Cumplir con las especificaciones y estándares de calidad;</li> <li>▪ Cumplir con los lineamientos de seguridad</li> </ul>
<b>Operador galvanista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar correctamente el armado de cilindros en cada proceso;</li> <li>▪ Realizar los cálculos correspondientes para el proceso de niquelado y/o cobrizado;</li> <li>▪ Descromar cilindros de reposición para su reproceso, limpiar correctamente los cilindros;</li> <li>▪ Llenar correctamente los reportes y formatos de producción;</li> <li>▪ Cumplir con las especificaciones y estándares de calidad;</li> <li>▪ Cumplir con los lineamientos de seguridad</li> </ul>
<b>Operador almacenista de cilindros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asignar a los juegos de cilindros nuevos racks de impresión;</li> <li>▪ Acomodar en su lugar los cilindros nuevos y/o reposición;</li> <li>▪ Revisar el desgaste de cilindros que van saliendo de máquina y posterior acomodarlos en su lugar;</li> <li>▪ Realizar ordenes de reposición de los cilindros que presentan</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>desgaste o maltrato;</li> <li>▪ Llevar cilindros al área de grabado que sean solicitados por alguna razón específica</li> <li>▪ Cumplir con las especificaciones y estándares de calidad;</li> <li>▪ Cumplir con los lineamientos de seguridad</li> </ul>
<b>Laboratorista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar análisis de soluciones de cromado, cobrizado y niquelado para mejor control de proceso.</li> <li>▪ Verificar la dureza del cobre en los cilindros para asegurar la calidad del grabado;</li> <li>▪ Cumplir con las especificaciones y estándares de calidad;</li> <li>▪ Cumplir con los lineamientos de seguridad</li> </ul>
<b>Ayudante general</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar requisiciones electrónicas para solucionar materiales a almacén</li> <li>▪ Reportar fallas de máquinas y equipos de mantenimiento.</li> <li>▪ Apoyar en actividades diversas al operador.</li> <li>▪ Cumplir con las especificaciones y estándares de calidad;</li> <li>▪ Cumplir con los lineamientos de seguridad</li> </ul>

Fuente: tabla elaborada en base a las descripciones de puesto de Plastics IMP

### 2.5.3 Determinación de Equipo de Protección Personal

El reconocimiento inicial para la determinación de Equipo de protección personal fue basado en las siguiente tabla, la cual indica las distintas partes del cuerpo expuestas a los diferentes tipos de riesgo determinados por puestos de trabajo y actividades desarrolladas por el trabajador y el equipo de protección personal propuesto.

Finalmente al relacionar la tabla 17 de los puestos de trabajo con sus correspondientes regiones anatómicas y el equipo de protección personal requerido (tabla 18), se generó la Tabla 21.

Tabla 18. Región anatómica expuesta a cada tipo de riesgo y algunos EPP que pueden servir de guía.

<b>CLAVE Y REGION ANATOMICA</b>	<b>CLAVE Y EPP</b>	<b>TIPO DE RIESGO EN FUNCION DE LA ACTIVIDAD DEL TRABAJADOR</b>
1) Cabeza	<ul style="list-style-type: none"> <li>A) casco contra impacto</li> <li>B) casco dieléctrico</li> <li>C) cofia</li> <li>D) otros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A) Golpeado por algo, que sea un posibilidad de riesgo continuo inherente a su actividad.</li> <li>B) Riesgo a una descarga eléctrica (considerar alto o bajo voltaje, los cascos son diferentes).</li> </ul>



		C) Exposición a temperaturas bajas o exposición a partículas. Protección con una capucha que puede ir abajo del casco de protección personal.
2) Ojos y cara	A) anteojos de protección B) Goggles C) pantalla facial D) careta para soldador E) gafas para soldador F) otros	A) Riesgo de proyección de partículas o líquidos. En caso de estar expuesto a radiaciones, se utilizan anteojos de protección contra la radiación.  B) Riesgo de exposición a vapores o humos que pudieran irritar los ojos o partículas mayores o a alta velocidad.  C) Se utiliza también cuando se expone a la proyección de partículas en procesos tales como esmerilado o procesos similares; para proteger ojos y cara.  D) Específico para procesos de soldadura eléctrica.  E) Específico para procesos con soldadura autógena
3) Oídos	A) tapones auditivos B) conchas acústicas C) otros	A) Protección contra riesgo de ruido; de acuerdo al máximo especificado en el producto o por el fabricante.  B) Mismo caso del inciso A.
4) Aparato respiratorio	A) respirador contra partículas B) respirador contra gases y vapores C) respirador desechable D) respirador autónomo E) otros	En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de protección del equipo, hecha por el fabricante del producto.  A) Protección contra polvos o partículas en el medio ambiente laboral y que representan un riesgo a la salud del trabajador.  B) Protección contra gases y vapores. Considerar que hay diferentes tipos de gases y vapores para los cuales aplican también diferentes tipos de respiradores, incluyendo para gases o vapores tóxicos.  C) Mascarilla sencilla de protección contra polvos.  D) Se utiliza cuando el trabajador entra a espacios confinados o cuando un respirador no proporciona la protección

		requerida.
5) Extremidades superiores	<p>A) guantes contra sustancias químicas</p> <p>B) guantes para uso eléctrico</p> <p>C) guantes contra altas temperaturas</p> <p>D) guantes dieléctricos</p> <p>E) mangas</p> <p>F) otros</p>	<p>En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de los diferentes guantes existentes en el mercado, hecha por el fabricante del producto. Su uso depende de los materiales o actividad a desarrollar.</p> <p>A) Riesgo por exposición o contacto con sustancias químicas corrosivas.</p> <p>B) Protección contra descargas eléctricas. Considerar que son diferentes guantes dependiendo de protección contra alta o baja tensión.</p> <p>C) Riesgo por exposición a temperaturas bajas o altas.</p> <p>D) Hay una gran variedad de guantes: tela, carnaza, piel, PVC, látex, entre otros. Dependiendo del tipo de protección que se requiere, actividades expuestas a corte, vidrio, etc.</p> <p>E) Se utilizan cuando es necesario extender la protección de los guantes hasta los brazos.</p>
6) Tronco	<p>A) mandil contra altas temperaturas</p> <p>B) mandil contra sustancias químicas</p> <p>C) overol</p> <p>D) bata</p> <p>E) otros</p>	<p>A) Riesgo por exposición a altas temperaturas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con algo que esté a alta temperatura.</p> <p>B) Riesgo por exposición a sustancias químicas corrosivas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con este tipo de sustancias.</p> <p>C) Extensión de la protección en todo el cuerpo por posible exposición a sustancias o temperaturas. Considerar la facilidad de quitarse la ropa lo más pronto posible, cuando se trata de sustancias corrosivas.</p> <p>D) Protección generalmente usada en laboratorios u hospitales.</p> <p>E) Es un equipo de protección personal que protege cuerpo, cabeza, brazos, piernas pies, cubre y protege</p>

		completamente el cuerpo humano ante la exposición a sustancias altamente tóxicas o corrosivas.
7) Extremidades inferiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>A) calzado de seguridad</li> <li>B) calzado contra impactos</li> <li>C) calzado dieléctrico</li> <li>D) calzado contra sustancias químicas</li> <li>E) polainas</li> <li>F) botas impermeables</li> <li>G) otros</li> </ul>	<p>A) Proteger a la persona contra golpes, machacamientos, resbalones, etc.</p> <p>B) Protección mayor que la del inciso anterior contra golpes, que pueden representar un riesgo permanente en función de la actividad desarrollada.</p> <p>C) Protección del trabajador cuando es necesario que se elimine la electricidad estática del trabajador; generalmente usadas en áreas de trabajo con manejo de sustancias explosivas.</p> <p>D) Protección contra descargas eléctricas.</p> <p>E) Protección de los pies cuando hay posibilidad de tener contacto con algunas sustancias químicas. Considerar especificación del fabricante.</p> <p>F) Extensión de la protección que pudiera tenerse con los zapatos exclusivamente.</p> <p>G) Generalmente utilizadas cuando se trabaja en áreas húmedas.</p>
8) Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>A) arnés de seguridad</li> <li>B) equipo para brigadista contra incendio</li> <li>C) otros</li> </ul>	<p>A) Específico para proteger a trabajadores que desarrollen sus actividades en alturas y entrada a espacios confinados.</p> <p>B) Específico para proteger a los brigadistas contra altas temperaturas y fuego. Hay equipo adicional en función de las actividades rescate a realizar</p>

Fuente: NOM-017-STPS-2008; tabla A1

Es importante también para la determinación del equipo de protección personal por las sustancias allí manejadas conocer las concentraciones de los agentes químicos presentes ya que algunas desprenden vapores o pueden ingresar al cuerpo por diferentes formas como son: inhalación, contacto e ingestión. Por ello para este análisis se tomó como base el **estudio de reconocimiento y evaluación de la exposición laboral a agentes químicos (NOM-010-STPS-2014)** realizado por una empresa externa.

La NOM-010-STPS-2014, indica que el límite máximo permitido de exposición (LMPE) para 8 horas de exposición, para la sustancia evaluada es la siguiente:

Tabla 19. Límite máximo permitido de exposición por sustancia

Sustancia	<sup>2</sup> Límite máximo permitido de exposición {(LMPE-PPT) mg/m <sup>3</sup> }
Ácido clorhídrico	7
Ácido sulfúrico	1
Cromo	0.05
Cloruro de níquel	0.1
Sulfato de níquel	0.1

<sup>2</sup>NOM-010-STPS-2014: Apéndice I límites máximos permisibles de exposición

Tabla 20. Lista de resultados- Evaluación de agentes químicos

No Med	Sustancia	Puesto	<sup>3</sup> C.M.A. mg/m <sup>3</sup>	R	(LMPE-PPT) mg/m <sup>3</sup>
1	Ácido clorhídrico	Operador galvanista	< 0.01	0.0015	7
2		Operador pulidor	< 0.01	0.0015	7
3		Laboratorista	< 0.02	0.0023	7
4		Cromador	< 0.02	0.0023	7
1	Ácido sulfúrico	Operador pulidor	< 0.055	0.0550	1
2		Operador galvanista	< 0.055	0.0548	1
3		Ayudante general	< 0.055	0.055	1
4		Operador cromador	< 0.063	0.0634	1
5		Laboratorista	< 0.080	0.0800	1
1	Ácido Crómico	Operador pulidor	< 0.001	0.0255	0.05
2		Operador galvanista	< 0.001	0.0253	0.05
3		Operador cromador	< - 0.002	-0.0370	0.05
1	Cloruro de níquel	Operador pulidor	< - 0.008	0.0083	0.1
1	Sulfato de Níquel (como níquel)	Operador pulidor	< 0.002	0.0247	0.1
2		Ayudante general	< 0.003	0.0251	0.1
3		Operador cromador	< 0.004	0.0362	0.1
4		Laboratorista	< 0.004	0.0365	0.1

Nota: valores tomados de Estudio de Reconocimiento y evaluación de la exposición laboral a agentes químicos- Noviembre 2015. <sup>3</sup>CMA: Concentración medida en el ambiente.

Tabla 21. Equipo de protección personal por puesto de trabajo

PUESTOS	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL																																													
	1				2						3				4			5						6					7							8										
	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	A	B	C	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F	G	A	B									
Supervisor			X		X						X																									X		X								
Operador finish master			X		X						X							X																			X		X							
Operador cromador			X			X					X							X																			X		X							
Operador pulido electrónico			X	X		X					X												X														X		X							
Operador Galvanista			X			X					X							X	X	X																	X		X							
Operador almacenista de cilindros			X			X					X												X													X		X								
Químico			X			X					X							X																		X		X								

Fuente: NOM-017-STPS-2008; tabla A1

Tabla 22. Equipo de protección personal por puesto de trabajo: Supervisor

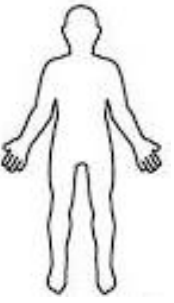
Región anatómica	EPP	Región anatómica	EPP
<p>Cabeza</p>  		<p>Extremidades superiores</p>  	
<p>Ojos y cara</p>  		<p>Tronco</p>  	
<p>Oídos</p>  		<p>Extremidades inferiores</p>  	
<p>Aparato respiratorio</p> 		<p>Otros</p> 	

Tabla elaborada en base a la NOM-017-STPS-2008

Tabla 23. Equipo de protección personal por puesto de trabajo: Operador Finish Master

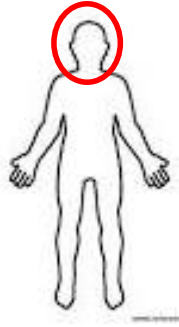

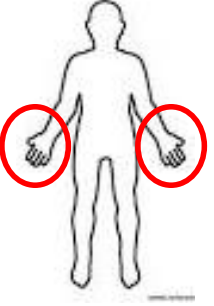

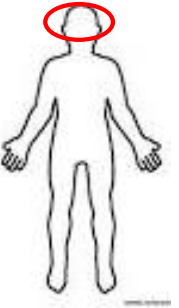

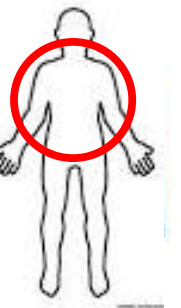

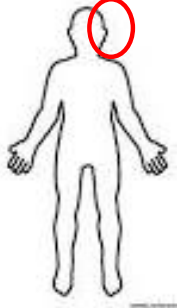



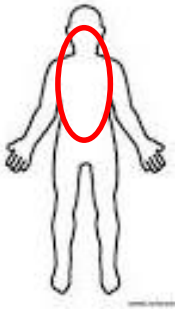

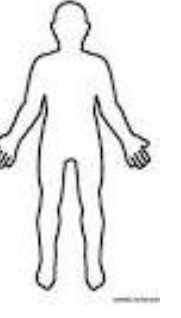

Región anatómica	EPP	Región anatómica	EPP
<p>Cabeza</p>  		<p>Extremidades superiores</p>  	
<p>Ojos y cara</p>  		<p>Tronco</p>  	
<p>Oídos</p>  		<p>Extremidades inferiores</p>  	
<p>Aparato respiratorio</p>  		<p>Otros</p>  	

Tabla elaborada en base a la NOM-017-STPS-2008

Tabla 24. Equipo de protección personal por puesto de trabajo: Operador Cromador

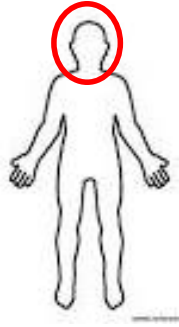
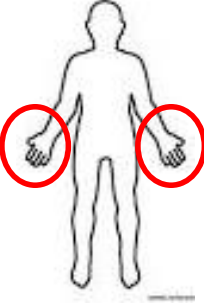
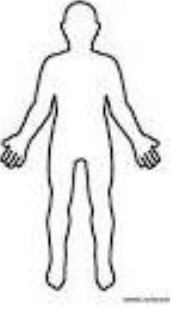
Región anatómica	EPP	Región anatómica	EPP
<p>Cabeza</p>  		<p>Extremidades superiores</p>  	
<p>Ojos y cara</p>  		<p>Tronco</p>  	
<p>Oídos</p>  		<p>Extremidades inferiores</p>  	
<p>Aparato respiratorio</p>  		<p>Otros</p>  	

Tabla elaborada en base a la NOM-017-STPS-2008



Tabla 25. Equipo de protección personal por puesto de trabajo: Operador Pulido electrónico

Región anatómica	EPP	Región anatómica	EPP
<p>Cabeza</p>  		<p>Extremidades superiores</p>  	
<p>Ojos y cara</p>  		<p>Tronco</p>  	
<p>Oídos</p>  		<p>Extremidades inferiores</p>  	
<p>Aparato respiratorio</p>  		<p>Otros</p>  	

Tabla elaborada en base a la NOM-017-STPS-2008

Tabla 26. Equipo de protección personal por puesto de trabajo: Operador galvanista

Región anatómica	EPP	Región anatómica	EPP
<p>Cabeza</p>  		<p>Extremidades superiores</p>  	
<p>Ojos y cara</p>  		<p>Tronco</p>  	
<p>Oídos</p>  		<p>Extremidades inferiores</p>  	
<p>Aparato respiratorio</p>  		<p>Otros</p>  	

Tabla elaborada en base a la NOM-017-STPS-2008

Tabla 27. Equipo de protección personal por puesto de trabajo: Almacenista de cilindros

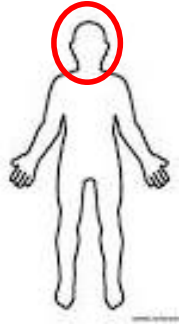

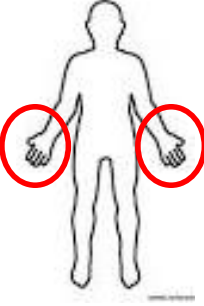

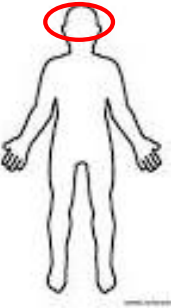

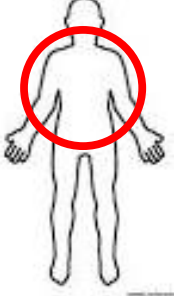

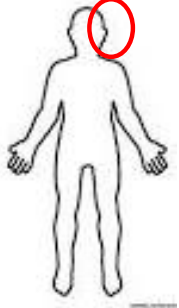

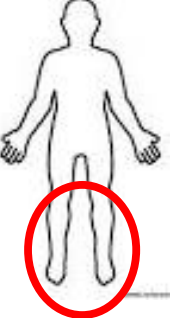

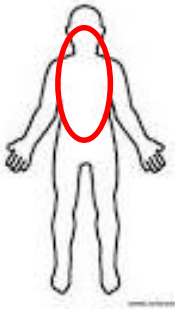
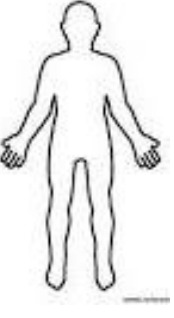
Región anatómica	EPP	Región anatómica	EPP
<p>Cabeza</p>  		<p>extremidades superiores</p>  	
<p>Ojos y cara</p>  		<p>Tronco</p>  	
<p>Oídos</p>  		<p>Extremidades inferiores</p>  	
<p>Aparato respiratorio</p> 		<p>Otros</p> 	

Tabla elaborada en base a la NOM-017-STPS-2008

Tabla 28. Equipo de protección personal por puesto de trabajo: Químico (laboratorista)

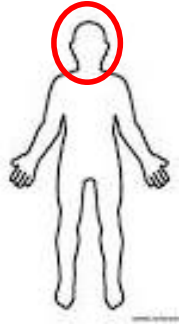
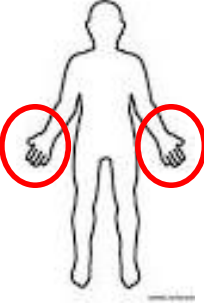

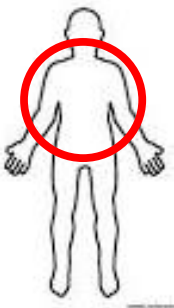

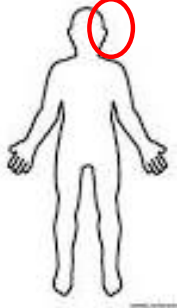

Región anatómica	EPP	Región anatómica	EPP
<p>Cabeza</p>  		<p>Extremidades superiores</p>  	
<p>Ojos y cara</p>  		<p>Tronco</p>  	
<p>Oídos</p>  		<p>Extremidades inferiores</p>  	
<p>Aparato respiratorio</p>  		<p>Otros</p>  	

Tabla elaborada en base a la NOM-017-STPS-2008

Tabla 29. Equipo de protección personal por puesto de trabajo: Ayudante general

Región anatómica	EPP	Región anatómica	EPP
<p>Cabeza</p>  		<p>Extremidades superiores</p>  	
<p>Ojos y cara</p>  		<p>Tronco</p>  	
<p>Oídos</p>  		<p>Extremidades inferiores</p>  	
<p>Aparato respiratorio</p>  		<p>Otros</p>  	

Tabla elaborada en base a la NOM-017-STPS-2008

2.5.4 Evaluación del Equipo de Protección Personal actualmente para el uso de sustancias químicas

De acuerdo a la lista de verificación del recorrido, se cuenta con equipo de protección personal, pero fue necesario realizar una evaluación para comprobar que tan efectivo es de acuerdo a las actividades en el manejo de sustancias químicas, si cubre las necesidades y si falta algún equipo adicional para proteger al trabajador, en la tabla 30 enlistamos el equipo de protección personal usado actualmente en el área para el manejo de sustancias químicas, en la tabla 31 el equipo de protección personal recomendado por cada sustancia química de acuerdo al índice de EPP (NOM-018-STPS-2015) y a las hojas de seguridad del material.

Tabla 30. Evaluación de cumplimiento al Equipo de protección personal usado actualmente en el área de grabado

Equipo	Material	Usos	Usos en Grabado	Cumple o no cumple
Guantes Chemipro	Neopreno	Útil en trabajos como armado de aviones, fabricación de automóviles, de baterías, fabricación de químicos, elaboración de alimentos, elaboración de pesticidas y mantenimiento de plantas y amplia variedad de químicos y solventes orgánicos.	Manejo de solvente, Limpieza de rodillo con jabón	CUMPLE
Guantes para ácidos	Hule natural	Excelente resistencia contra una gran variedad de ácidos corrosivos. Protección contra agentes químicos. Protección para el antebrazo.	Manejo de ácido sulfúrico y clorhídrico diluido.	CUMPLE
Guantes rojos de hule látex	Látex	Excelente sensibilidad, resistencia a la tracción y elasticidad. Especificaciones: Resistencias químicas: grasas animales, aceite vegetal, ácidos, detergentes, sales, cáusticos y alcoholes.	Manipulación de agua y material de instrumentación, manejo de reactivos químicos nivel laboratorio	CUMPLE
Respirador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cintas elásticas: Elastómero color amarillo</li> <li>• Clip metálico: Aluminio</li> <li>• Espuma interna: Poliuretano</li> </ul>	El respirador libre de mantenimiento 3M 8210 brinda una efectiva, confortable e higiénica protección respiratoria contra polvos y partículas líquidas sin aceite. Es fabricado con un Medio Filtrante Electroestático Avanzado,	Manejo de sustancias en polvo como sulfatos	CUMPLE

	• Elemento filtrante: Tela no tejida de polipropileno y polyester	novedoso sistema de retención de partículas que permite mayor eficiencia del filtro con menor caída de presión.		
Respirador con filtros	Silicona	Amplia aplicación en industria química, alimenticia, industria del acero, del vidrio, para manejo de sustancias que liberen vapores orgánicos	Vapores orgánicos del solvente y tinas de solución	CUMPLE
Cartuchos para respirador	Cartucho para vapores orgánicos Aprobado por NIOSH <b>TC-23C-1062</b>	Aprobado para protección respiratoria contra no más de 10 veces el límite de exposición permitido de vapores orgánicos	Vapores orgánicos del solvente y tinas de solución	CUMPLE
Filtros para respirador	Protección contra partículas con Aprobación NIOSH P95 <b>TC-84A-1647</b>	Aprobado para protección respiratoria contra partículas en concentraciones no mayores de 10 veces el límite máximo permisible	Manejo de sustancias en polvo como ácido crómico, sulfatos y carbonato	CUMPLE
Uniforme	Combinación de polyester con algodón	Resistencia a los ácidos en bajas concentraciones	Salpicadura eventual de solvente.	CUMPLE

Tabla elaborada en base a las HDS y fichas técnicas del material

El equipo de protección personal sometido a este análisis se determina que es el adecuado para las actividades que desempeñan en sus puestos de trabajo. El diagnóstico fue determinado en base a la información del puesto de trabajo y las fichas técnicas de cada equipo de protección.

Tabla 31. Equipo de protección personal recomendado por norma y Hoja de Datos de Seguridad

No	NOMBRE COMERCIAL	CLASIFICACIÓN	Equipo de Protección Personal recomendado
1	COBRE	N.A	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Piel: uniforme de trabajo</li> <li>▪ Ojos: lentes de seguridad</li> <li>▪ Manos: Guantes protectores</li> </ul>
2	ACIDO CROMICO	TOXICO+	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ F (Anteojos de seguridad, guantes, mandil y respirador para polvos)</li> </ul>
3	CLORURO DE NIQUEL	TÓXICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Piel: Usar ropa protectora impermeable, bata de laboratorio, delantal, según proceda.</li> <li>▪ Protección de los ojos: Utilice gafas protectoras contra productos químicos</li> <li>▪ Manos: guantes protectores</li> </ul>
4	SULFATO DE NIQUEL	IRRITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respiratoria: Ventilación (no si es polvo) extracción localizada o protección respiratoria.</li> <li>▪ Piel: Guantes protectores</li> <li>▪ Ojos: gafas de protección de seguridad o pantalla facial o combinada con respirador si se trata de polvo.</li> </ul>
6	CARBONATO DE BARIO	IRRITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respiratoria: Buena ventilación o en caso de no existir usar máscara anti polvo.</li> <li>▪ Manos: Guantes de plástico o goma. Ojos: Gafas de seguridad.</li> <li>▪ Piel: Ropa de protección o uniforme de trabajo</li> </ul>
7	CLORURO DE BARIO	IRRITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respiratorio: En caso de formarse polvo, usar equipo respiratorio adecuado.</li> <li>▪ Ojos: Usar lentes o goggles para evitar salpicaduras</li> <li>▪ Mano: Use guantes apropiados para prevenir exposición de la piel.</li> <li>▪ Respiratorio: Ventilación y/o protección respiratoria.</li> </ul>
8	NITRATO DE PLATA	IRRITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manos y cuerpo : Guantes de látex desechables, bata de laboratorio</li> <li>▪ Piel : Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite el contacto del producto</li> <li>▪ Ojos: Goggles o gafas de seguridad.</li> </ul>
9	YODURO DE POTASIO	IRRITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Respiratoria:</b> Respirador desechable, si no existe buena ventilación usar respirador con cartuchos para polvos tóxicos (HEPA)</li> <li>▪ <b>Manos:</b> Utilizar Guantes de látex</li> <li>▪ <b>Ojos:</b> Lentes de seguridad</li> </ul>
12	MDC DECROM	IRRITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respiratoria: en general buena ventilación en suficiente en la mayoría de los casos.</li> <li>▪ Manos: Guantes protectores</li> <li>▪ Ojos: Gafas de seguridad.</li> <li>▪ Piel: Ropa de trabajo</li> </ul>
13	MDC CUPRO HARD	IRRITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respiratoria: en general buena ventilación en suficiente en la mayoría de los casos.</li> <li>▪ Manos: Guantes protectores</li> <li>▪ Ojos: Gafas de seguridad.</li> <li>▪ Piel: Ropa de trabajo</li> </ul>
14	TIOSULFATO DE SODIO	IRRITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respiratoria: en general buena ventilación.</li> <li>▪ Manos: Guantes protectores de látex</li> <li>▪ Ojos: Gafas ajustadas de seguridad o goggles.</li> <li>▪ Piel: Ropa de trabajo</li> </ul>
15	SOLUCION INDICADORA NARANJA DE METILO	IRRITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respiratoria: en general buena ventilación.</li> <li>▪ Manos: Guantes protectores de látex</li> <li>▪ Ojos: Gafas ajustadas de seguridad o goggles.</li> <li>▪ Piel: Ropa de trabajo</li> </ul>
16	ACIDO SULFÚRICO 30%	CORROSIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A (Anteojos de seguridad)</li> </ul>
17	ACIDO CLORHÍDRICO 10%	CORROSIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ H (Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para vapores)</li> </ul>
	MEZCLA 5050	INFLAMABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respiratoria: Respirador filtra vapores, buena ventilación</li> <li>▪ Manos: guantes apropiados</li> <li>▪ Ojos: lentes de seguridad</li> <li>▪ Cuerpo: uniforme de trabajo</li> </ul>

Fuente: Tabla elaborada en base a las HDS



### 2.5.5 Resultados

El equipo de protección personal se utiliza como barrera entre la persona y un riesgo. Su principal propósito es el de eliminar las lesiones evitando cualquier exposición innecesaria al riesgo.

El recorrido de verificación por la comisión detectó que los problemas dentro del área consisten en que los trabajadores no usan apropiadamente su equipo de protección personal, no le dan el mantenimiento adecuado y no saben cuándo reemplazarlo.

Para el cierre de este hallazgo y revisando que actualmente el equipo usado cubre los riesgos a los que se encuentran expuestos, se capacitó al personal en el uso correcto de EPP, proporcionando información sobre la vida útil de su equipo, mantenimiento, almacenamiento y desecho. También de los beneficios de utilizar su EPP. Finalmente quedan cerrados los dos hallazgos detectados para esta norma. (Hallazgo #17 y 20 anexo B)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El almacenamiento en exceso de los materiales químicos representa una serie de riesgos tanto para el trabajador como para las instalaciones de la empresa y del medio ambiente, riesgos como los de derrames, explosiones, reacciones por incompatibilidades. Al hacer limpieza y retiro adecuado de las sustancias químicas del gabinete donde se tenían almacenadas dichas sustancias se reducen los riesgos de generar un accidente de trabajo. La evidencia fotográfica sobre los hallazgos se encuentra en el anexo C.

Se retiraron 70% de las sustancias químicas almacenadas en el gabinete de reactivos, sustancias con varios años de almacenamiento, polvos hechos piedra y varios recipientes vacíos. Se eliminó el 50% del material de instrumentación usado para los análisis de las soluciones de las tinas de grabado, material roto y deteriorado.

Se liberó más de la mitad de espacio en el gabinete, con esta recuperación se reducen los riesgos por contacto con alguna sustancia.

Se redujo 83% de almacenamiento de las cantidades de reactivos químicos al mínimo anteriormente se almacenaban más de 3kg por sustancia, se redujo a 0.5 kg, que es lo que se consume, con ello se elimina el sobre-almacenamiento de materiales evitando que su caducidad expire y también el riesgo que conlleva el guardar productos por tiempos prolongados ya que se pueden volver inestables.

Al separar las sustancias por compatibilidades se redujo el riesgo de reacciones entre químicos que pueden provocar lesiones y accidentes en los trabajadores, esta separación se hizo de acuerdo al sistema globalmente armonizado de la ONU y a la norma mexicana NMX-R-019-SCFI-2011.

Se identificaron los anaqueles y los espacios de cada sustancia, al ordenar las sustancias químicas e identificarlas se tiene una ubicación instantánea y fácil para que el trabajador pueda encontrar sus reactivos rápidamente.

Se retiró anaquel donde guardaban comida y artículos personales y algunos envases vacíos, se determinó que no era necesario, de esta forma queda espacio libre suficiente para realizar los análisis solo con los materiales necesarios.

Se deja un anaquel para almacenar su equipo de protección personal y documentación propia del área, se ordena y se le asigna un lugar en cada entrepaño del anaquel y finalmente se identifica.

Se tiene un control sobre las sustancias químicas allí usadas, ya que al contar con un listado y análisis de las propiedades físicas y químicas se determinó el manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias con las que se trabaja, con este listado se completó la carpeta de hojas de seguridad de los materiales. Al completar las hojas de seguridad se tiene una mayor información sobre casos de emergencia como: derrames, contacto, incendio y equipo de protección a utilizar, con ello se aumenta la capacidad de respuesta por parte de los operadores si se llegará presentar una emergencia.

Se identificaron los recipientes que faltaban con el rectángulo de seguridad y el grado de riesgo de acuerdo a su hoja de seguridad, con este hallazgo cerrado el trabajador puede identificar inmediatamente la peligrosidad de la sustancia con la que trabaja. Se capacita al personal sobre la interpretación de las mismas y también de las etiquetas.

Se reemplazó contenedor plástico donde se almacenaba el solvente por uno para líquidos inflamables, con ello redujimos el riesgo de incendio por sustancias inflamables.

Se redujo el número de porrones de ácido sulfúrico y clorhídrico almacenados de tener 10 porrones a cinco, de primera instancia se retiran del área, y se almacenan en un lugar más seguro y apartado de la operación, se colocaron los porrones sobre una tarima antiderrame, por prevención para que en casos de un derrame se tenga un medio de contención inmediato.

Queda señalizado el lavajos con regadera, facilitando la identificación del equipo para casos de emergencia, también se incluyó su uso en la capacitación al personal.

Los resultados del estudio de la NOM-010-STPS-2014 realizado en Noviembre de 2015 indican que los niveles de concentración de los agentes químicos están muy debajo de la

norma, este estudio se tomó en cuenta para la evaluación de equipo de protección personal, principalmente protección respiratoria, en base a los resultados (ver tabla 20) no es necesario el uso de alguna protección respiratoria, sin embargo en la empresa se usa respirador para vapores orgánicos y polvos esto solo como acción preventiva para protección de los trabajadores a largo plazo.

El estudio de reconocimiento y evaluación de la exposición laboral a agentes químicos no fue realizado para las 16 sustancias que allí se manejan, sin embargo se efectuaron para las más peligrosas con grado 3 y 4 de riesgo a la salud y por la cantidad utilizada (Ref. NFPA 704 modelo rombo). Para sustancias con grado 2 como: carbonato de bario, cloruro de bario, yoduro de potasio y nitrato de plata, la cantidad almacenada es baja además que el riesgo de inflamabilidad y reactividad también es bajo de 0-1, se usan para análisis de las soluciones y es manejado por una persona que es el Laboratorista.

El estudio no se efectuó para las veinte sustancias por problemas de presupuesto, se recomienda realizar para el próximo año el estudio completo de todas las sustancias que allí se manejan.

Asimismo también será necesario realizar exámenes médicos periódicos al personal ocupacionalmente expuesto para determinar los daños y efectos a la salud que haya podido influir las sustancias químicas por contacto con el trabajador, esto tomando en cuenta la cantidad y frecuencia de exposición y de acuerdo a los resultados tomar medidas para eliminar o minimizar el riesgo.

Se capacito al 100% al personal de grabado en el uso correcto de su equipo de protección, limpieza y desecho, también el reemplazo del mismo, porque aunque cuentan con el equipo no lo reemplazaban aun cuando se encontraba en malas condiciones. Se le informo en esta capacitación la importancia de reemplazar su equipo y mantenerlo en buenas condiciones para su seguridad y protección a su salud.

Los hallazgos levantados por la comisión de seguridad derivados del recorrido quedaron cerrados al 100%, sin embargo aún falta mucho trabajo por hacer, se debe continuar trabajando con el personal mediante la capacitación constante a los trabajadores, y

mejoramiento en las condiciones de trabajo todo con el fin de proporcionar un ambiente seguro donde los empleados puedan desempeñar sus funciones de forma segura.

Se recomienda capacitar más al personal en temas de manejo de químicos, actualmente se da este tema cada año como lo indica la norma, sin embargo a pesar de esta capacitación aún encontramos puntos débiles, principalmente en la interpretación de las etiquetas y hojas de seguridad, una forma que se puede añadir es difundir información acerca del tema mediante folletos o pláticas de cinco minutos al inicio de jornada, realizar auditorías para monitorear el programa de comunicación de riesgos y con ello reforzar puntos débiles.

Concientizar al personal sobre la importancia de usar adecuadamente su equipo de protección personal, porque si bien cuentan con él, no le están sacando el mayor provecho para su protección, de igual forma como mencionamos antes difundir más información y realizar auditorías a piso con apoyo de la comisión de seguridad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **➤ NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

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-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-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo

NOM-018-STPS-2015 Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgo por sustancias químicas peligrosas.

NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Guía informativa de la NOM-005-STPS-1998.

Guía informativa de la NOM-017-STPS-1998

### **➤ NORMAS DE LA SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL**

NMX-R-019-SCFI-2011 Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)

### **➤ NORMAS INTERNACIONALES**

NFPA 704: Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency response.

Sistema de Identificación HMIS (Hazardous Materials Identification System).

Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)

### **➤ ESTUDIOS POR EMPRESA VERIFICADORA EXTERNA**

Estudio de Reconocimiento y evaluación de la exposición laboral a agentes químicos-IMP Plastics de México.- Microanálisis, Noviembre 2015.

**Direcciones electrónicas:**

<http://www.stps.gob.mx> Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/estadisticas.htm> Estadísticas sobre accidentes y enfermedades de trabajo 2014.

<http://www.nfpa.org>

[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf) Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA).

# **ANEXOS**



## ANEXO A

### Chek list de Recorridos de Comision de Seguridad e Higiene



Auditor (nombre y firma): Comisión de Seguridad e Higiene

Área: Grabado Fecha: 19-09-15

SI NO NA

Comentarios

<b>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 (continúa)</b>	1	Se ha elaborado un estudio para analizar el riesgo potencial de las sustancias químicas peligrosas en su centro de trabajo		X		No se cuenta con un estudio completo sobre el uso de sustancias químicas y su grado de  Se encuentra un lavajos sin letrero  Hay porrones de sustancias químicas en el piso, riesgo de derrame  Hay comida, cepillo de dientes y pasta dental en el área de trabajo  Hay solvente en recipientes no apropiados
	2	Se tomaron en cuenta para la elaboración del estudio:				
	*	¿las características de los procesos de trabajo?		X		
	*	¿las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias químicas peligrosas?		X		
	*	¿el grado y tipo de riesgo de cada sustancia?		X		
	*	¿las actividades definidas como peligrosas y los trabajos en espacios confinados?		X		
	*	¿las zonas de riesgo del centro de trabajo y el número de trabajadores expuestos?		X		
	3	Se cuenta con un procedimiento de limpieza, desinfección o neutralización de las ropas y equipo de protección que pudieran contaminarse con sustancias químicas peligrosas.		X		
	4	Cuenta el área con regaderas y lavajos	X			
	5	¿Existe riesgo de derrame de alguna SQ?	X			
	6	¿Kit antiderrames en sitio, identificados y completos?		X		
	7	¿Están cerrados todos los recipientes que contienen SQ?		X		
	8	Recipientes de sustancias químicas con mas del 90 % de su capacidad		X		
	9	Los tambos presentan derrames		X		
	10	Tambos aterrizados a tierra			X	
11	¿Almacenamiento de SQ en contenedores apropiados?		X			
12	¿Se almacenan SQ en el área? (en caso afirmativo contestar)					
*	¿Todas las SQ tienen etiqueta de vigencia?	X				
*	¿Son compatibles entre si?		X			
*	¿Hay alguna que sea de alto riesgo a la salud?		X			
*	¿Hay alguna que sea de alto riesgo de inflamabilidad?	X				
*	¿Hay alguna que sea de alto riesgo de reactividad?	X	X			
*	¿El sitio es adecuado para su almacenamiento?		X			

<b>(continuación NOM 005)</b>	13	¿Hay buena ventilación dentro del área?	X			/
	14	¿Se cuenta con un extintor para casos de incendio?	X			
	15	¿Hay exceso de materiales almacenados?	X			
	16	¿Hay materiales combustibles o inflamables cerca del área donde se usan SQ?	X			
	17	¿En el área/gavetas se almacena comida y/o algún tipo de artículo personal?	X			
	18	¿Se encuentra limpia y ordenada el área de trabajo?		X		
<b>NOM-018-STPS-2000 Comunicación de Riesgos Químicos; NOM-005-STPS-2005 Manejo y almacenamiento de SQP</b>	19	¿Los recipientes que contienen SQP están identificados?	X			Algunas etiquetas están borrosas  No se cuenta con todas las HDS
	20	¿Esta señalizadas las partes del anaquel o las áreas de estiba, para la identificación de diferentes sustancias químicas peligrosas en un mismo anaquel o estiba?	X			
	21	¿Las etiquetas son legibles?	X			
	22	¿Contiene la información de riesgo?	X			
	23	¿Contiene el rombo o rectángulo de seguridad?		X		
	24	¿Se cuenta con una estación de Hojas de seguridad?	X			
	25	¿Están disponibles y a la mano las MSDS (hojas de seguridad)?	X			
	26	¿Se tienen todas las MSDS de las SQ que se trabajan?		X		
27	¿Se tiene trabajando a personal contratista dentro del área?		X			
<b>NOM-017-STPS Equipos de Protección Personal</b>	28	¿se tiene especificado que tipo de EPP se usa para el manejo de SQ?				Se encuentran guantes para solvente en mal estado
	29	Zapatos Industriales	X			
	30	Uniforme	X			
	31	Ropa suelta		X		
	32	El personal porta correctamente su equipo de protección personal		X		

<b>Capacitación</b>	33	Conoce el rombo/rectángulo de seguridad		X		Conocimientos débiles en la interpretación de etiquetas
	34	Sabe donde están las MSDS (HDS)	X			
	35	Sabe como interpretar el contenido de las Hojas de seguridad		X		
	36	Sabe el grado de peligrosidad de las sustancias con las que trabaja		X		
	37	Sabe el daño a su salud que puede ocasionar las SQP con las que trabaja		X		
	38	Sabe que hacer en caso de un derrame químico		X		
	39	Sabe como desechar adecuadamente sus residuos peligrosos	X			
	40	Sabe que equipo de protección personal debe usar para el manejo de SQP	X			
	41	Conoce los procedimientos de emergencia y los primeros auxilios básicos		X		
	42	Conoce el programa de comunicación de riesgos por SQP	X			
43	Se ha otorgado capacitación sobre manejo de sustancias químicas peligrosas, sobre el sistema de identificación y comunicación de peligros?	X			La capacitación no ha sido efectiva	

**ANEXO B**

**ACTA DE VERIFICACION TRIMESTRAL Y/O EXTRAORDINARIA**

COMISION DE SEGURIDAD E HIGIENE

Siendo las **9:30** horas del día 17 de Septiembre del **2015**, se reunieron en la oficina de seguridad los integrantes de la Comisión de Seguridad e Higiene con el propósito de documentar los hallazgos del recorrido de verificación programado y/o extraordinario, avances de acciones, mejoras, etc., así mismo dar aviso de nuevos cambios o acuerdos dentro de la comisión de seguridad e higiene

Domicilio Completo:		Nombre de la empresa: <b>IMP PLASTICS DE MÉXICO</b>	
Calle y numero:	<b>Calle San Juan No. 176</b>	No. de trabajadores:	<b>17</b>
Colonia:	<b>Col. Industrial Alce Blanco</b>	Tipo de verificación:	Ordinaria <input type="checkbox"/> Extraordinaria <input checked="" type="checkbox"/>
Municipio o delegación:	<b>Naucalpan de Juárez</b>	Area o Areas de Verificación:	<b>Grabado</b>
Ciudad:		Recorrido de Verificación:	Hora de Inicio: <b>09:30</b>
Entidad Federativa:	<b>Edo de México</b>		Hora de Terminó: <b>11:30</b>
Código Postal:	<b>53340</b>		

**AGENTES, CONDICIONES PELIGROSAS O INSEGURAS Y ACTOS INSEGUROS IDENTIFICADOS DURANTE EL RECORRIDO DE VERIFICACION (ACIAC)\***

	ACIAC	CAUSA-EFECTO	NORMATIVIDAD	RECOMENDACIONES DE LA CSH**	PRIORIDAD**	RESPONSABLE	AVANCE (%)
1	Falta de orden en el armario de limpieza, incluso mantienen sustancias químicas sin identificar	Las sustancias químicas pueden caer y derramarse y al no conocer su contenido pueden causar lesiones o enfermedades a los trabajadores	NOM-005-STPS-1998	Mantener ordenado el armario de limpieza y eliminar las sustancias químicas ya que no se utilizan	ALTA	Químico	100
2	Materiales almacenados en el gabinete en desorden, por cualquier rincón	La falta de orden puede generar obstáculos que impidan reaccionar o evacuar eficientemente en una emergencia	NOM-005-STPS-1998	Eliminar u ordenar los materiales, definir áreas para almacenamiento temporal que no generen obstáculos a los trabajadores en las emergencias potenciales o en el día a día	ALTA	Químico	100

3	Se guardan en el armario, artículos personales como cepillo de dientes, ropa y trastes	Al estar almacenada comida esta se contamina con la suciedad y productos químicos siendo nocivo para el trabajador	NOM-005-STPS-1998	Reiterar la regla de NO comer, y no almacenar artículos personales en el armario, ya que ellos cuenta con uno fuera del área	ALTA	Químico	100
4	Recipientes de solvente en tambos de plástico y con menos de la cuarta parte.	Las sustancias químicas inflamables deben ir en recipientes a prueba de fuego y no en plástico por la electricidad estática generando riesgo de incendio	NOM-005-STPS-1998	Reemplazar los recipientes de plástico por metal y más pequeños de acuerdo a la cantidad que se usa.	ALTA	Operador	100
5	Recipientes que contienen sustancias con etiquetas poco legibles	Al ser poco legibles las etiquetas causan confusión en el trabajador pudiendo llegar a confundirlas y hacer uso incorrecto de ellas.	NOM-018-STPS-2000 NOM-005-STPS-1998	Etiquetar nuevamente recipientes y capacitar al personal	ALTA	Supervisor y Operador	100
6	Recipientes sin identificar, no tienen etiqueta o algún otro tipo de identificación	Sin identificación en recipientes dejan totalmente expuesto al trabajador a tratar con alguna sustancia que puede ser potencialmente peligrosa pudiendole ocasionar accidentes y enfermedades de trabajo.	NOM-018-STPS-2000 NOM-005-STPS-1998	Etiquetar recipientes de acuerdo a la norma y capacitar al personal sobre su interpretación	ALTA	Supervisor y Operador	100
7	Equipo de protección Personal deteriorado usado todavía por el trabajador	Los trabajadores desconocen como darle mantto a su EPP y por ello lo siguen usando, el EPP en mal estado puede ocasionar contacto directo con la SQ provocando irritaciones	NOM-017-STPS-2008	Falta de capacitación al personal sobre como usar y darle mantenimiento correcto al uso de EPP, además del tiempo de vida del mismo	ALTA	Supervisor y SH	100
8	Estación de Hojas de seguridad con hojas faltantes y no cuenta con listado de las SQ	No se tiene un listado completo de las SQ que allí manejan, se corre el riesgo de tener un incidente y no contar con la información necesaria para atenderlo.	NOM-018-STPS-2000	Incluir en la carpeta el listado de las sustancias químicas y añadir las HDS faltantes	ALTA	SH	100

9	Se almacenan porrones con ácido sulfúrico cerca de la máquina y estos no se usan con frecuencia, se tienen demasiados porrones cuando la cantidad a usar durante el turno es pequeña	Por malas prácticas de los trabajadores, puede causar derrames, se eleva la probabilidad de contacto con la SQ y accidentes.	NOM-005-STPS-1998	Cambiar el almacenamiento de los porrones y colocarlos sobre tarimas antiderrames	ALTA	Supervisor y Operador	100
10	Se cuenta solo con un kit de atención a derrames, pero haciendo análisis se determina que se requiere otro	En caso de derrame si se usa el kit no se cuenta con otro para reponer, por prevención se requiere otro	NOM-005-STPS-1998	Adquirir otro kit antiderrames y colocarlo en un punto dentro del área, capacitar al personal sobre su uso.	MEDIA	Supervisor y SH	100
11	Lavaojos de emergencia obstruido por material	Trabajadores dejan materiales junto al lavaojos lo que provoca que en alguna emergencia no se tenga acceso inmediato y se pierda tiempo valioso para atención del trabajador	NOM-005-STPS-1998	Acción inmediata desbloquear el paso y tener plática de concientización con los trabajadores sobre la importancia de los equipos de emergencia.	ALTA	Supervisor	100
12	Lavaojos de emergencia sin señalización	Se cayó letrero y no se volvió a colocar, esto propicia que no se vea a una distancia y que en caso de emergencia no se ubique inmediatamente	NOM-005-STPS-1998	colocar un nuevo señalamiento	ALTA	Supervisor y SH	100
13	En el mismo anaquel se tienen almacenadas sustancias que no son compatibles	Por desconocimiento de compatibilidades, esto genera un riesgo porque en caso de mezclas pueden ocurrir reacciones que generen vapores o sub-productos tóxicos para el trabajador.	NOM-005-STPS-1998	Realizar un estudio de incompatibilidades de las sustancias y almacenarlas de acuerdo al tipo de riesgo	ALTA	Supervisor y Químico	100
14	El personal no interpreta las HDS adecuadamente, y no saben qué hacer en caso de un derrame químico	Por qué no usan los trabajadores las HDS lo que puede causar que no sepan usar ni ubicar donde esta la información que puede ser útil en caso de emergencia aunque la tengan a la mano	NOM-018-STPS-2000	Capacitar al personal sobre la comunicación de riesgos por sustancias químicas que incluye HDS y etiquetas.	ALTA	Supervisor y SH	100

15	Se encontraron varios recipientes abiertos que contienen sustancias químicas	Por olvido de los trabajadores y falta de concientización, un recipiente con contenido representa un riesgo de derrame y contacto con el trabajador.	NOM-005-STPS-1998	Plática de concientización a los trabajadores sobre los riesgos de trabajar con recipientes abiertos que contengan SQ	ALTA	Supervisor y SH	100
16	Se tiene análisis de riesgo de las sustancias químicas que allí se manejan, pero está incompleto según lo indicado en la norma	No se tomó en cuenta, no contar con un análisis te limita, ya que de allí viene el contar con las HDS completas y los riesgos a los que están expuestos los trabajadores	NOM-005-STPS-1998	Realizar el análisis según lo estipulado por la norma.	ALTA	SH	100
17	No se cuenta con un procedimiento de limpieza, desinfección o neutralización de la ropa contaminada con alguna SQ	Incumplimiento a la norma y pérdida de tiempo al no tener una reacción inmediata en caso de emergencia por no contar con un procedimiento	NOM-005-STPS-1998	Realizar el procedimiento y difundirlo a los empleados	ALTA	SH	100
18	No se cuenta con un procedimiento para atención a derrames de SQ	Incumplimiento a la norma y pérdida de tiempo al no tener una reacción inmediata en caso de emergencia por no contar con un procedimiento	NOM-005-STPS-1998	Realizar el procedimiento y difundirlo a los empleados	ALTA	SH	100
19	Se tiene almacenado el solvente en un porrón de plástico, además la cantidad a usar es pequeña.	Por qué el trabajador desconoce el recipiente adecuado por ello lo guarda en uno de plástico, probabilidad de incendio ya que el plástico genera electricidad estática	NOM-005-STPS-1998	Almacenar el solvente en un recipiente adecuado además de aterrizarlo a tierra	ALTA	Supervisor y SH	100
20	Equipo de protección personal en mal estado, guantes rotos.	El trabajador no reemplaza su equipo de protección a pesar de que cuenta con él, usar un EPP en mal estado implica riesgo de accidente por contacto de sustancias químicas	NOM-017-STPS-2008	Falta de capacitación al personal sobre cómo usar y darle mantenimiento correcto al uso de EPP, además del tiempo de vida del mismo	ALTA	SH, operador, supervisor	100

\* Anotar recomendaciones pendientes de periodos anteriores cuando no se encuentren al 100% al momento de la verificación actual, al anotar en alguna acta 100% de avance se considera concluida la recomendación.

### **Nombre y firma de los representantes del patrón y los trabajadores que participaron en la verificación\*\*\*:**

REPRESENTANTES DEL PATRON

REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES

Coordinador:

ALMA CORRALES GARCÍA

Secretario:

BALTAZAR ROJAS ESPINOSA

Vocal:

LORENA TORRES BARRIOS

Vocal:

OMAR PALOMINO

Vocal:

ALICIA PADILLA LUNA

Vocal:

FRANCISCO NAVARRETE OROZCO

\*\*\* Identifique quien es representante del patrón y quien de los trabajadores

Siendo las 11:30 horas del día 17 de Septiembre del 2015 en la oficina de Seguridad e Higiene, se da por concluida la reunión, se cierra la presente acta.

#### **Para recordar:**

**9.9** La comisión deberá efectuar verificaciones extraordinarias en caso de que:

- a) Ocurran accidentes o enfermedades de trabajo que generen defunciones o incapacidades permanentes;
- b) Existan modificaciones significativas en las instalaciones y/o cambios en los procesos de trabajo, con base en la información proporcionada por el patrón o a solicitud de los trabajadores, o
- c) Reporten los trabajadores la presencia de agentes y condiciones peligrosas o inseguras que, a juicio de la propia comisión, así lo ameriten.

**Las verificaciones extraordinarias deberán realizarse dentro de los treinta días naturales siguientes a que se presente cualquiera de los supuestos previstos en este numeral.**

**9.10** La comisión deberá orientar a los trabajadores durante los recorridos de verificación sobre las medidas de seguridad por observar en las áreas del centro de trabajo.

**9.11** El seguimiento de las medidas propuestas por la comisión relacionadas con la prevención de riesgos de trabajo, deberá efectuarse al menos en forma trimestral.

**9.13** Los integrantes de la comisión podrán ser sustituidos a petición de quien los propuso, o bien por los motivos siguientes:

- a) En caso de que no cumplan con las actividades establecidas por la propia comisión;
- b) Si no asisten a más de dos de las verificaciones consecutivas programadas en forma injustificada, o
- c) Por ausencia definitiva en el centro de trabajo.



## ANEXO C

### EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL ANTES Y DESPUÉS DEL RECORRIDO

ANTES	DESPUÉS
 <p>A photograph showing a red cabinet in a laboratory setting. On top of the cabinet, there are several glass bottles and containers, some with yellow liquid. A blue chair is visible to the left, and a wooden cabinet is to the right.</p>	 <p>A photograph showing a red cabinet in a laboratory setting. On top of the cabinet, there are several glass bottles and containers, some with yellow liquid. The cabinet is positioned against a white wall.</p>
 <p>A photograph showing the interior of a red cabinet. The cabinet is filled with various laboratory supplies, including bottles, containers, and a wooden shelf. The supplies are organized on the shelves.</p>	 <p>A photograph showing the interior of a red cabinet. The cabinet is filled with various laboratory supplies, including bottles, containers, and a wooden shelf. The supplies are organized on the shelves.</p>

ANTES



DESPUÉS



ANTES



DESPUÉS



ANTES



DESPUÉS



ANTES



DESPUÉS



## Desarrollo como profesionista:

### Experiencia Profesional

La seguridad e higiene dentro de una organización es de suma importancia y parte fundamental para el desempeño de las funciones de la empresa, es un área marcada como de servicios, la lista de riesgos y enfermedades de trabajo a los que están expuestos los trabajadores es interminable, abarca varios tipos como son químicos, físicos, biológicos, psicosociales, etc.

Es por ello que se requiere de un área que gestione y controle estos riesgos mediante la implantación de programas que ayuden a eliminar o mitigar los riesgos de trabajo, esta área se llama seguridad e higiene, seguridad industrial o seguridad ocupacional. Actualmente Plásticos IMP es una empresa que se preocupa por la salud física y mental de sus trabajadores, con capacitación constante y concientización a todos los empleados que allí laboran, pero esto no siempre fue así.

Ingresa como becario a Plásticos de México S.A. de C.V. en el año 2011, siendo de apoyo a la jefatura de seguridad, higiene y medio ambiente mis funciones eran sencillas entre las cuales se encontraban:

- Revisión y actualización de procedimientos de seguridad, manuales y formatos de acuerdo a las modificaciones que el jefe de seguridad creía convenientes, para luego informar esas modificaciones al sistema de gestión de calidad.
- Apoyo en la verificación de equipo contra incendio, regaderas, lavaojos y control de plagas.
- Recorridos a planta y oficinas. Revisar las condiciones de seguridad, identificar actos y condiciones inseguras.
- Participación en Brigadas de Primeros Auxilios, Evacuación y Combate de incendios, así como simulacros
- Promover la cultura de la seguridad
- Apoyo en entrega de uniformes y supervisión en el uso de equipo de protección personal (EPP)
- Seguimiento a la cultura del manejo de residuos.

Durante las primeras semanas solo realizaba actividades de apoyo al área y a las decisiones que el jefe de seguridad e higiene determinara, y preparar los formatos para que se realizaran las inspecciones mensuales a los equipos de emergencia, preparar el material para la impartición de cursos de capacitación y recorridos diarios a planta y oficinas a fin de detectar condiciones y actos inseguros. Poco a poco mi jefe me fue dando la oportunidad de realizar las inspecciones a los equipos de emergencia sin contar con la supervisión, generando un reporte para que este fuera enviado al proveedor y así se corrigiera de manera inmediata, también de recibir a los proveedores que nos otorgaban algún servicio (tales como: muestreo de agua potable, de descargas al drenaje, extintores, equipo de protección personal, seguridad radiológica, de protección civil por mencionar algunos) y ser la responsable del seguimiento de todas las acciones correctivas y preventivas derivadas de auditorías internas del sistema de gestión de calidad.

En ese mismo año la empresa fue absorbida por IMP Plastics, quedando su nombre finalmente como IMP Plastics De México, pero trabajando bajo la misma razón social (Plastics de México S.A. de C.V.) se cambiaron totalmente los directivos y ahora reportábamos a un corporativo ubicado en Estados Unidos, el trabajo se elevó considerablemente y también mi participación dentro de las nuevas funciones del área de seguridad e higiene, en esta etapa mi aprendizaje fue mayor ya que la presión por la carga de trabajo era excesiva y debía aprender y documentarme por mi propia cuenta, ya que la jefa de seguridad e higiene siempre estaba con demasiado trabajo, fue así que se me delegaron más responsabilidades, tales como: Tener más contacto con los proveedores que proporcionaban algún servicio y/o producto ya no solo los recibía sino que ya era responsable del seguimiento del todo el servicio por el cual habían sido contratados y de su evaluación, en la elaboración de manuales, procedimientos y formatos de seguridad a mi libre criterio e implementación, solo pasaba el filtro de revisión por parte de mi jefe, también empecé a dar cursos de capacitación bajo un programa que establecía el jefe de seguridad pero ahora tuve la oportunidad de ser quien elegía el contenido así como el material de apoyo.

Desafortunadamente la empresa entro en crisis, el corporativo estuvo en una fuerte decisión de si cerrar la planta de México o no, la inversión que necesitaba era demasiada y no estaba dando los resultados esperados, terminando en el recorte de varias personas, durante el tiempo que labore tuve la oportunidad de conocer a muchas personas que contribuyeron a mi crecimiento personal y profesional.

Meses después ingrese a la empresa Análisis Medio Ambiente, una consultoría que se encargaba de realizar análisis a medio ambiente y medio ambiente laboral, ingrese como analista de laboratorio, mis funciones básicamente eran el realizar análisis a muestras de agua por diferentes técnicas, estas llegaban directamente al laboratorio, los técnicos de campo se encargaban de realizar el muestreo en las diferentes empresas bajo requisitos normativos, una vez ingresadas las muestras cada analista manejaba cierto número de técnicas, y una vez obtenidos los datos se vaciaban en un reporte general donde al registrar todos los resultados este era firmado por el jefe de laboratorio para su aprobación final, después era llevado al área redacción de informes donde la información se vaciaba a un formato formal que sería entregado al cliente, este ya firmado por la dirección general. Estas eran las actividades de todos los días. El tiempo que estuve trabajando en esa empresa fue corto, ya que regrese nuevamente a IMP Plastics, pero ya no como becario sino contratada por la empresa.

El puesto a ocupar fue el de coordinador de seguridad e Higiene adquiriendo nuevas responsabilidades y bajo el objetivo de Promover la mejora en las condiciones de trabajo de los colaboradores y su nivel de seguridad a través de la realización y coordinación de actividades de prevención de riesgos, participando en el desarrollo de planes y programas de acuerdo a las disposiciones del Jefe de seguridad a fin de garantizar un ambiente seguro para los empleados.

Teniendo como funciones:

- Capacitación al personal en temas de seguridad e Higiene
- Realización de campañas de cultura para la seguridad e Higiene
- Realizar recorridos de verificación e Inspeccionar equipos de emergencia y realizar evaluaciones y diagnósticos a fin de corregir y/o detectar fallas para su mejora
- Responsable de la orientación a la comisión de seguridad e Higiene
- Elaboración y actualización de la parte documental (procedimiento, manuales, guías, etc.) de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.
- Elaboración de procedimientos, manuales y guías de seguridad
- Dar seguimiento a los programas de seguridad propuestos por el Jefe de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente para su cumplimiento.
- Apoyo en la realización de simulacros y coordinación de brigadas de emergencia
- Establecer conjuntamente con el Jefe de Seguridad las políticas y lineamientos a seguir, en materia de seguridad, Higiene y Medio Ambiente.



En esta nueva etapa mis actividades se estructuraron más, en conjunto con el jefe de seguridad e higiene trabajábamos sobre una matriz la cual contenía los requerimientos legales que incluían normas STPS (secretaría del trabajo y previsión social) y ambientales que nos aplicaran así como protección civil, esta matriz se encontraba detallada ya que desglosaba todos los requisitos que solicitaba cada requerimiento y la fecha en que debía ser cumplido así como el registro de los avances, en conjunto con esta matriz se manejaba un plan de trabajo derivado de la evaluación y diagnóstico situacional de la planta, de esta evaluación se desplegaban todas las actividades a realizar a lo largo del año, aparte de estos programas sobre los cuales se trabajaba se debían atender actividades del día a día o extraordinarias como son: autorización de permisos de trabajo, recorridos a planta y oficinas, atención a auditorías por parte de clientes y dependencias federales, e investigación de accidentes.

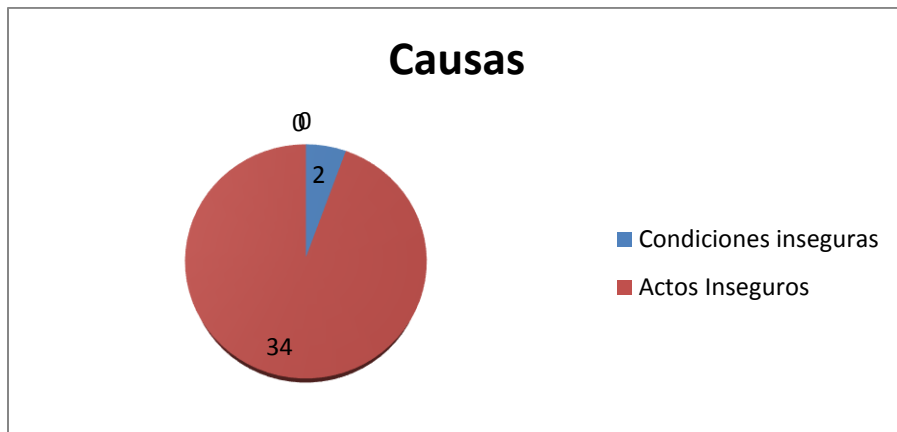
El principal problema al cual nos enfrentábamos era el elevado número de accidentes, falta de concientización sobre la seguridad en el personal, los accidentes de trabajo en un 96% de los casos de debió a actos inseguros; causas como uso de herramienta en mal estado, retiro de guardas de seguridad en máquinas, uso de joyería y ropa suelta en el área de trabajo, contacto con sustancias químicas que no tenían identificación, uso inadecuado del equipo de protección personal por menciona algunas, causas que se veían todos los días en planta, mediante análisis realizados se llegó a la conclusión de que faltaba capacitar y concientizar al personal sobre su seguridad y la de sus compañeros, la importancia de realizar sus labores diarias cuidando de su integridad física, se registraron en el 2011 36 accidentes laborales, excluyendo enfermedades generales y de trayecto, esta cifra era elevada por lo que había que tomar decisiones que disminuyeran dicho indicador.

Ligado a lo anterior otro problema principal al cual nos encontrábamos día a día era en cuestiones de capacitación debido a la remanencia del personal y principalmente de los supervisores de área esto debido a que no consideraban importante la capacitación, verla como pérdida de tiempo y no necesaria dando como resultado que los supervisores no enviarán a su personal a los cursos. En un inicio los índices de personal que asistía al curso se encontraban de un 65-70%, como objetivo planteado se tenía elevar del 70% al 85% con respecto al año anterior, durante el primer año apenas se logró el objetivo planteado, para cambiar esta situación se tomaron medidas administrativas como sanciones a los supervisores que no cumplieran con el objetivo antes mencionado, ya que el problema radicaba en la actitud del personal hacia la seguridad, cambiar

paradigmas en trabajadores que llevan muchos años de experiencia en ocasiones hace que se cierren a nuevas ideas y con ello negándose al cambio.

Frente a esta problemática las actividades que se me asignaron fue principalmente en capacitar al personal en temas de concientización y también llevar estos temas a planta. Los temas surgieron del análisis estadístico que realice a la matriz de accidentes, que arrojó las principales lesiones y las causas más frecuentes por las que sucedían.

En resumen: causas por la cuales el personal se lesiona 2011



Las malas prácticas que tenía el personal para realizar su trabajo en el día a día era lo que desembocaba en accidentes y casi accidentes, durante la etapa de capacitación y entrenamiento al personal eliminando esas malas prácticas que ponían en riesgo su salud fue complicado, te encuentras que difícilmente lo adoptan la seguridad por cultura, desafortunadamente tuvimos que tomar medidas administrativas para erradicar esas malas prácticas, medidas como sanciones al personal hasta despidos por violación a las reglas de seguridad, de esta forma fue la única manera de inicio que el personal pudo entender la severidad de la situación.

Se me fueron delegando más responsabilidades y dando la oportunidad de no solo participar en las decisiones del área sino de ser la responsable de tomarlas al igual que modificar cualquier procedimiento de seguridad siempre y cuando estuviera justificado.

Dentro de mis funciones y participación en las actividades del área de seguridad e higiene también detecte otros problemas como:

**Personal de nuevo ingreso.** El personal contratado no pasaba por ningún filtro de seguridad, solo por recursos humanos además de que una vez contratados el mismo no recibían una capacitación formal, solo una plática mínima que se otorgaba en recursos Humanos donde aparte de sus prestaciones les daban un resumen rápido de las reglas de seguridad.

**Contratistas.** Dentro de la empresa y como en todas casi siempre es necesario el solicitar la realización de trabajos por medio de terceros llamados empresas contratistas, Plásticos IMP no es la excepción, trabajos como albañilería, instalaciones eléctricas, limpieza de cisternas, instalaciones de máquinas y trabajos con soldadura son efectuados por empresas contratistas, se tenía cierto descontrol sobre estas empresas ya que lo que encontré fue que no se encontraban identificados dentro de la empresa, muchas de esas empresas solo se contrataban por el costo pero al hacer una revisión a fondo me encontré que no contaban algunas con registro ante el seguro social o que no contaban con la competencia documentada que comprobara su experiencia, y de igual forma tenía un conocimiento muy básico en seguridad. Esto nos valió dos accidentes severos con personal contratista.

**Incidencias por sustancias químicas.** La empresa maneja cerca de 110 sustancias químicas, unas en mayor cantidad que otras, era frecuente encontrar aceite, dieléctrico, desengrasante, solventes, tintas, ácidos dentro de botellas de PET o cubetas de plástico todos sin identificar, o reciclando envases, es decir que contenían sustancias diferentes a las que venía escrito en la etiqueta, o almacenando diferentes tipos de sustancias en un mismo sitio. Revisando en la documentación detecte que no se contaba con un programa de comunicación de riesgos por sustancias químicas, un listado oficial del número de sustancias que se usaban y que existía un bajo control sobre el ingreso y adquisición libre de productos químicos, también no contábamos con el equipo de emergencia suficiente para cubrir en caso de una emergencia, hablando de lavaojos y regaderas de emergencia. ¿Qué riesgos implicaba? Derrames por mal manejo de sustancias químicas, lesiones y enfermedades de trabajo por uso inadecuado de sustancias químicas.

## Estrategias

Además de medidas administrativas como sanciones al personal se tomaron otras medidas. A continuación describiré las medidas aplicadas para la reducción de accidentes a lo largo de este periodo.

1. Capacitación y concientización. Este punto insisto fue primordial por lo menos en plásticos IMP para la reducción de accidentes, ya que la mayoría derivaba de actos y malas prácticas que el personal llevaba a cabo en el día a día al momento de realizar sus actividades.
2. Filtros y un programa de inducción al personal de nuevo ingreso.

De entrada a todos los candidatos se les aplicaba un cuestionario sencillo que incluía las siguientes preguntas:

- ¿Qué es para ti la seguridad?
- ¿Los accidentes de trabajo crees que son cosa del destino, se pueden prevenir o es inevitable que sucedan?
- ¿Has tenido alguna vez te has lesionado en tu trabajo?

Aunque sencillo pueda parecer este cuestionario fue impresionante los resultados obtenidos una vez aplicado, ya que de entrada algunas respuestas nos sorprendieron totalmente, tanto respuestas positivas como negativas, entre las negativas y a la vez preocupantes encontramos tales como: “la seguridad es un área que solo retrasa tu trabajo”, “los accidentes te suceden porque ya te tocaba”, “los accidentes no se pueden prevenir”, “a todos nos pasa que nos lesionemos en el trabajo”, respuestas de este tipo indudablemente nos daba el panorama del empleado a contratar ya que si de inicio traía este tipo de ideas el riesgo al que se expondría sería mayor además de que sería más difícil concientizarlo en temas de seguridad puesto que lo veía como pérdida de tiempo, por ello el candidato era descartado.

El siguiente filtro una vez aprobado el cuestionario en seguridad era por recursos humanos y después por el jefe de área donde desempeñaría sus labores. Una vez aprobados estos filtros continuaba con un último antes de su aprobación final y este era Servicio Médico con los exámenes de ingreso (como su estado de salud en general, audiometrías, exámenes toxicológicos, examen de la vista, entre otros), servicio Médico determinaba si era apto o no, ya que de inicio si el empleado tenía pérdidas de audición o

vista considerables incrementaba el riesgo para el empleado y para la empresa. Con este último filtro el candidato pasaba a ser empleado temporal ya que de allí venía una capacitación de tres meses que solo incluía temas de seguridad, cada semana tomaba un tema diferente y este se registraba en un listado, al final de ese período el empleado debía acreditar por lo menos con el 90% de los cursos para tomarse en cuenta para su contratación.

Con esta programa no solo se redujeron los incidentes por personal de nuevo ingreso sino que se redujo la rotación del personal y se redujeron gastos ya que significaba inversión en un empleado de nuevo ingreso el proporcionarles equipo de protección, zapatos de seguridad y uniforme de trabajo para que al final de todo esto el empleado decidiera no regresar, con este programa se contrataron empleados más comprometidos no solo en seguridad sino también en calidad.

3. Programa de seguridad con contratistas. Fue urgente la necesidad de tener un control sobre las empresas contratistas que prestarán algún servicio a Plásticos IMP no solo por los accidentes registrados sino también por que diariamente entraban y salían sin ningún tipo de filtro y realizando actividades que en muchas de las ocasiones eran de alto riesgo. Para ello comencé con un procedimiento llamado “seguridad con contratistas”, en el se indicaba los pasos a seguir en el control de contratistas desde su contratación. Se informó a compras los requisitos con los que debía contar una empresa contratista para ser considerados para los trabajos independientemente del costo, de inicio si no cumplía con los requisitos de seguridad no podrían trabajar para la empresa aún si el costo era muy bajo. En esta cuestión fue difícil la implementación ya que la labor del área de compras es justamente buscar la opción más barata aunque no siempre la más segura. Los requisitos que solicitamos eran:

- Alta ante el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social)
- DC3 para los trabajos que fueran a desempeñar (Constancias de habilidades de capacitación)
- Certificados Médicos

Además de otros requisitos que solicitaba el área de compras como:

- Carta de presentación
- RFC de la empresa

- Copia de la identificación del representante legal

Si el contratista cumplía con todos estos requisitos ya era aprobado para su contratación, después de pasar con el área de compras el contratista debía tomar una inducción en seguridad (diferente al que se le otorgaba al personal de nuevo ingreso) previa a la realización de los trabajos en esta inducción se les otorgaba un manual de seguridad con contratistas hecho especialmente para ellos el cual se revisaba durante el curso algunos temas que incluía eran la explicación de las reglas de seguridad de la planta, seguridad del peatón y el sistema de permisos de trabajo, además del plan de respuesta a emergencias y el equipo de protección personal básico para ingresar a planta, dentro de su equipo de protección se le incluyó el uso de chaleco color naranja esto con el fin de que todos los empleados en la planta los identificarán visualmente. Al final de la inducción se firmaba una lista de verificación donde se hacía un resumen de todos los puntos revisados durante la inducción esta lista también fungía como carta responsiva en caso de cualquier situación de omisión a las reglas de seguridad. Y se les entregaba una credencial con la cual se identificarían como contratistas autorizados ante la caseta de vigilancia.

Después de cumplir con este requisito se asignaba un ingreso para que registrarán todas sus entradas, salidas, herramienta y equipos de trabajo, en esta etapa vigilancia se le dio la tarea de revisar el buen estado de sus herramientas y de rechazar cualquiera que estuviera en mal estado, al igual de todo aquel contratista que no contará con su credencial de ingreso ya que esta hacía constar que había pasado por todos los filtros de seguridad para su ingreso. Una vez ingresados el responsable del servicio contratado los llevaba al área donde realizarían los trabajos y de allí solo era cuestión de supervisión hasta la finalización de los mismos. Los obstáculos a los que me enfrente con este programa fue otra vez la remanencia del personal, principalmente de las áreas que solicitaban algún servicio ya que implicaba más tiempo encontrar un contratista que pudiéramos calificar como apto, esto también implicaba más trabajo para el área de compras puesto que debían buscar más opciones que cumplieran con los requisitos que de inicio solicitábamos del área de seguridad. Pero como en todo cambio de inicio es difícil pero con la constancia fue quedando implementado.

Con este programa se redujeron las incidencias por personal contratista, se comenzó a contratar a empresas más formales que se alineaban fácilmente a los reglamentos de la empresa.

4. Programa de comunicación de riesgos por sustancias químicas. Una vez identificado el riesgo se utilizó de estrategia lo explicado en este trabajo

Capacitación:

La empresa me ha dado la oportunidad de tomar varios cursos que me hicieron más competitiva en mi trabajo tales como:

- LOTO lock out/ tag out
- Interpretación de Normas Oficiales Mexicanas, STPS
- Agente capacitador
- Interpretación de la Norma ISO 9001:2008, Formación de Auditores Internos
- Auditora interna para sistemas de gestión de calidad
- Primeros Auxilios, Combate de Incendios y Evacuación, búsqueda y rescate
- OSHA General Industry Safety and Health

Por otra parte también he tomado cursos por mi cuenta que complementen mis competencias como:

- **Formación de agentes multiplicadores** por parte de la secretaría del Trabajo y Previsión Social
- Manejo Seguro de Cargas
- Agentes químicos
- NOM-019-STPS-2011
- NOM-005-STPS-1999
- NOM-018-STPS-2014

## Resumen de principales logros y aprendizajes: Coordinador de Seguridad e Higiene.

- Implantar un programa de comunicación de riesgos por sustancias químicas, en la cual la empresa no contaba.
- Elevar de 60% al 97% el porcentaje de capacitación al personal en temas de seguridad e Higiene.
- Acreditarme como auditora interna del sistema de gestión de Calidad que me dio conocimientos para realizar auditorías a mi propia área y auditar el programa de comunicación de riesgos por sustancias químicas.
- Acreditarme como agente capacitador para la impartición de diferentes temas de seguridad.
- Incrementar la velocidad de respuesta en cierre de hallazgos por parte de la comisión de Seguridad e Higiene
- Aumentar el cierre de No conformidades detectadas por el Sistema de Gestión de Calidad derivadas de auditorías internas.
- Reducir el número de eventos encontrados por parte de auditorías internas, de clientes y dependencias externas como las STPS (secretaría del Trabajo y Previsión Social).
- Implementar un programa de inducción a personal de nuevo ingreso, con lo cual se redujo el número de incidentes causados por el mismo.
- Implementar un programa de inducción y control de contratistas, estableciendo requisitos y filtros para que se considere contratar algún servicio.
- Implementar nuevos procedimientos de transporte, almacenamiento y uso seguro de sustancias químicas peligrosas.
- Reducción en un 20% en los costos del equipo de protección personal.



## Conclusiones como profesionista

La carrera de ingeniería química industrial es muy versátil, tiene campo de aplicación en varias áreas, como ejemplos podemos mencionar: alimentos, investigación y desarrollo científico, elaboración de cosméticos, de productos de limpieza, artículos de higiene personal, elaboración de materias primas para fabricar los productos antes mencionados, también en la fabricación de plásticos o película plástica como lo es el caso de Plásticos IMP. Actualmente es difícil mencionar productos, bienes o servicios que no interfieran en un proceso.

Por ello el papel del ingeniero químico Industrial es muy importante dentro de la industria, un ingeniero químico industrial tiene más de ingeniero que de químico, está orientada al diseño y el mantenimiento de los procesos químicos para la fabricación de productos a gran escala. Aterrizando y reforzando la idea de que la ingeniería química industrial es versátil puedo mencionar que dentro de Plásticos IMP por su actividad industrial (fabricación de película plástica) los ingenieros químicos pueden ocupar varios puestos dentro la organización, desde el área de diseño y desarrollo en la cual se ve formulación de mezclas para la extrusión de la película plástica, pasando por el área de ingeniería de procesos donde se monitorea todo el proceso de condiciones de operación del producto, también como ingeniero de producción ya que el ingeniero químico Industrial no solo aplica conocimientos de química sino también de estadística y optimización de procesos, hasta pasar por áreas de servicios como son calidad y seguridad e Higiene, área en la cual actualmente me desarrollo, aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera ahora en la industria me hizo ver que la ingeniería química no solo te limita a “trabajar” en química o en la industria, te da también las herramientas de prestar tus servicios como consultor profesional o crear una empresa.

Considero que el tiempo laborado en Plásticos IMP fue el más importante para mí en el ámbito profesional ya que me enfrenté a la industria y problemas reales, normatividad que constantemente va actualizándose y que si no se está al pendiente corres el riesgo del incumplimiento que conlleva a multas económicas a la empresa, esto me permitió continuar con el estudio y la capacitación después de egresar del nivel superior, debido a que me tocó resolver muchos casos de fallas en las que se requería una solución rápida y eficiente, y que un ingeniero

debe ser capaz de resolver. Fortaleció mi carácter ya que mi convivencia era con personal sindicalizado y el 96% del género masculino que implica tener decisiones firmes y no titubear al momento de capacitar al personal, me ayudó a cambiar paradigmas de que solo hombres pueden ocupar puestos en el área de seguridad e higiene, y que de igual forma un ingeniero no importando su género tiene la capacidad de ocupar el puesto. Por último conocí con detalle el proceso de impresión de película plástica, todo lo que conlleva el proceso.

Lo que he aprendido es que todo es importante en igual proporción, desde la planeación, la organización, la manera en cómo se dirige la organización, los canales de comunicación, el grado de compromiso de las personas, los medios de captación de información. Por eso el papel del área de Seguridad e Higiene es la de apoyar a la organización para lograr la meta.

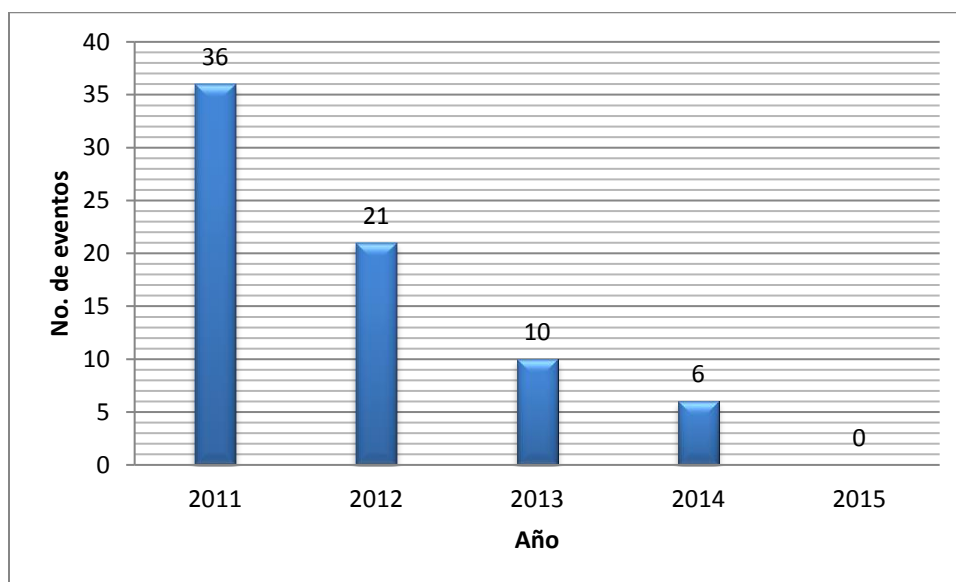
Pero, para eso todos debemos tomar nuestra responsabilidad. Es responsabilidad del personal en general tomar conciencia de lo importante que es su actividad para que todo salga bien y que si alguna tarea no se realiza de forma efectiva, invariablemente va a afectar a alguien.

Aunque se tengan buenos procedimientos, que esté muy bien documentados, que tengamos indicadores adecuados o puntos de control infalibles, a mí parecer además de la planeación o el control, la base de cualquier Sistema de gestión de la seguridad son las personas y el grado de compromiso que demuestren. Pero este compromiso, en primera instancia esta por imposición, pero debe mantenerse a base de convencimiento, creando la cultura de la seguridad.

Prueba de esta aseveración es a mi ingreso como Becario de seguridad e Higiene se tenían registrados cerca de 36 accidentes y este último año no se registró ningún accidente, las instalaciones siguen siendo las mismas al igual que las máquinas, incluso se han añadido más en los últimos dos años, entonces ¿Qué fue diferente? ¿Qué fue lo que cambio para obtener este resultado al día de hoy? actualmente con el trabajo, la gestión y las campañas implantadas sobre como concientizar al personal este número se redujo a cero este año, concluyendo que la clave está en concientizar al personal sobre el cuidado de sí mismos, el manejo de la resistencia al cambio, el ejercer su derecho a negarse a realizar cualquier tarea sin estar capacitados y de reportar cualquier condición o acto inseguro dentro de su área de trabajo, también la capacitación constante en temas de seguridad, análisis de tareas de trabajo, en involucrar a jefes, supervisores sobre la importancia de la seguridad, no verlo como algo que retrasa su trabajo, sino como un

beneficio, si los responsables que toman las decisiones adquieren este compromiso, lo será para el demás personal, ya que ellos como líderes están para poner el ejemplo y esta cultura se irá en escala, desde los altos mandos hasta nivel operacional, todos estos factores (por mencionar algunos) influyeron para que al día de hoy este número redujera a cero, añadiendo mejoras implementadas a la empresa, aumento en los mantenimientos a máquinas, seguimiento a planes de acción para medir la eficacia de los programas de gestión de la seguridad, instalación de avisos y señalamientos de seguridad.

Figura 1. Gráfica de accidentes 2011-2015 tomados de las estadísticas de Plásticos IMP. (avances)



Parte de mi experiencia al trabajar en una consultoría ambiental fue que comprendí el por qué de todos los estudios y análisis que se mandaban a hacer, ya conocía perfectamente que técnica se les aplicaría para la determinación del parámetro solicitado, esto me ayudo a interpretar los estudios de agua y medio ambiente laboral de manera más eficiente.