



Universidad Nacional Autónoma de México

**Programa de Posgrado en  
Ciencias de la Administración**

**T e s i s**

**“estrategias de administración de seguridad, higiene y ecología  
dentro de una empresa de manufactura”.**

Que para obtener el grado de:

**Maestro en Administración  
-Organizaciones-**

**Presenta: César Moreno Rincón**

**Tutor (Director de tesis): Dr. Adolfo E. Obaya Valdivia**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

Un Agradecimiento:

A mi Tutor de Tesis

A todos los profesores y compañeros, en especial al **Dr. Lorenzo Manzanilla López de LLergo** por su apoyo y asesoría en la elaboración del presente trabajo de investigación.

---

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.1. Legislación.....	8
1.2. Hipótesis.....	10
1.3. Objetivos del estudio.....	10
II. RELACIÓN ENTRE LA ENFERMEDAD PROFESIONAL Y EL ACCIDENTE DE TRABAJO.....	11
2.1. Higiene industrial.....	13
2.1.1. Factores que determinan una enfermedad de trabajo.....	13
2.1.2. Vías de entrada de los contaminantes en el organismo.....	14
2.1.2.1. Vía respiratoria.....	16
2.1.2.2. Vía dérmica.....	17
2.1.2.3. Vía digestiva.....	18
2.1.2.4. Vía parenteral.....	19
2.1.2.5. Vía de absorción mucosa.....	19
2.1.3. Clasificación de los contaminantes químicos.....	19
2.1.4. Protección del medio ambiente.....	20
2.1.4.1. Efectos del ruido sobre el organismo.....	20
2.1.4.2. Efectos vibratorios.....	22
2.1.4.3. Contaminación.....	23
2.1.4.4. Efectos térmicos.....	23
2.1.4.5. Efectos luminosos.....	24
2.2. Seguridad industrial.....	26
2.2.1. El trabajo.....	26
2.2.2. Elementos y factores.....	27
2.2.3. Importancia de la supervisión.....	39
2.2.4. La comunicación.....	40
III. ECOLOGÍA.....	43
3.1. Jurisdicción Federal.....	44
3.2. Jurisdicción Estatal.....	46
3.3. Jurisdicción Municipal.....	49
IV. CONTROL DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.....	54
4.1. Desarrollo de una visión estratégica.....	56
4.2. Estableciendo objetivos.....	58
4.3. Estableciendo una estrategia para el programa de objetivos y la visión.....	60
4.3.1. Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional OHSAS 18.001.....	60
4.3.2. Cinco “eses”.....	64
4.4. Realización y ejecución de la estrategia.....	67
4.4.1. Comunicación.....	67
4.4.2. Señales de seguridad e higiene.....	70

---

4.4.3. Normas Oficiales Mexicanas (NOM).....	73
4.4.3.1. NOM-002-STPS-2010.....	73
4.4.3.2. NOM-017-STPS-2008.....	76
4.4.3.3. NOM-018-STPS-2000.....	78
4.4.3.4. NOM-020-STPS-2002.....	81
4.4.3.5. NOM-022-STPS-2008.....	84
4.4.3.6. NOM-026-STPS-2008 .....	87
4.4.4. Mantenimiento de maquinaria y equipo.....	90
4.5. Evolución, evaluación, rendimiento y realización de correcciones.....	93
4.5.1. Análisis estadístico.....	93
<b>V. ADMINISTRACIÓN ENFOCADA A LA ECOLOGÍA.....</b>	<b>97</b>
5.1. Desarrollo de una visión estratégica .....	98
5.2. Estableciendo objetivos.....	100
5.3. Estableciendo una estrategia para el programa de objetivos y la visión.....	101
5.4. Realización y ejecución de la estrategia.....	103
5.4.1. Identificación del tipo de emisiones y transferencias en un proceso de manufactura.....	103
5.4.2. Residuos No peligrosos.....	108
5.4.3. Residuos peligrosos.....	116
5.5. Evolución, evaluación, rendimiento y realización de correcciones...	117
<b>VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>118</b>
6.1. Petróleos Mexicanos (PEMEX) .....	120
6.1.1. Estrategia de implantación del Sistema para la Administración Integral de la Seguridad, Salud y Protección Ambiental (PEMEX-SSPA).....	121
6.1.2. Estructura Orgánica de PEMEX.....	125
6.1.3. Certificaciones.....	127
6.1.4. Anuario estadístico 2010 PEMEX.....	132
6.2. BAYER.....	134
6.2.1. Estrategia de Sostenibilidad.....	135
6.2.2. Estructura y desempeño BAYER.....	141
6.2.3. Certificaciones.....	143
6.2.4. Anuario estadístico 2011 BAYER (global).....	150
 Bibliografía.....	 157
Anexos.....	159

---

---

## INTRODUCCIÓN

### PROBLEMA

El departamento de Seguridad, Higiene y Ecología, es considerado por algunas empresas solo como “obligatorio” ante dependencias gubernamentales, no como un área estratégica dentro del organigrama de la empresa y en muchas ocasiones no se le brinda el apoyo (sistema formal, presupuesto, etc.), debido a que la parte esencial de la empresa, mencionan algunos directivos, es la de producir y vender, sin considerar la verdadera importancia de las funciones del departamento.

En referencia a experiencia profesional, la tendencia a la gestión reactiva ocurre instantes después de haber concluido la auditoria de alguna de las diversas entidades gubernamentales, se decide invertir en ese aspecto, porque en caso de no llevar a cabo la inversión en ciertas medidas preventivas, se verá obligada a efectuar el pago de una sanción, anexo(s) B, C, D. ó bien después de presentarse algún accidente de consideración el cual ocasiono el aumento en las cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

¿Puede haber un modelo generalizable para PyMES a partir del análisis del modelo empleado en dos importantes empresas de manufactura (PEMEX, BAYER)?

### IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

La empresa debe contar con un sistema de administración de la Seguridad, Higiene y Ecología, con parámetros que permitan diagnosticar el funcionamiento del sistema adaptado, y dar cumplimiento con diversos trámites administrativos Federales, Estatales y Municipales. Las estadísticas obtenidas por medio de datos concretos, auditorias (internas, externas), certificaciones, etc., evalúan la necesidad de corregir, ampliar o bien afirmar el buen funcionamiento del sistema.

### JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Un modelo de administración de Seguridad, Higiene y Ecología eficiente evitaría la gestión reactiva, incluso reflejándose en la calidad de sus productos porque los empleados trabajan con mayor confianza.

### MÉTODO DE ESTUDIO

Mediante experiencia profesional dentro de la industria, libros de texto y páginas electrónicas se describe la secuencia de elaboración de la estrategia. Datos estadísticos de certificaciones tomando como base las normas internacionales de aplicación voluntaria de última generación OHSAS 18.001:2007 e ISO 14.001:2004 indicaran el desempeño de la estrategia de administración de la Seguridad, Higiene y Ecología en cualquier empresa de manufactura.

---

## RESULTADOS

El presente trabajo de investigación es una descripción de las funciones de la seguridad, higiene y ecología empleado por empresas de manufactura. Se analiza la estrategia aplicada en el sistema de administración de Seguridad, Higiene y Ecología en dos empresas de manufactura (petroquímica y farmacéutica), evaluando su efectividad en cada uno de ellos.

## INTERPRETACIÓN

La interpretación de la efectividad del sistema de dos empresas de manufactura es basándose en estadísticas que demuestren la mejora continua hasta cumplir con los objetivos establecidos.

## PROPUESTA TEORICO-PRÁCTICA

Con base al modelo más eficiente de administración empleado en importantes empresas (grandes empresas de manufactura) se propondrá un modelo para pequeñas y medianas empresas (PyMES), sin embargo el alcance de la presente investigación no cuenta con los resultados que permitirían el análisis del funcionamiento del modelo propuesto.

## RESUMEN CAPITULAR.

Capitulo 1. Se establece el planteamiento de la situación, la responsabilidad de cumplir con la legislación en materia de Seguridad, Higiene y Ecología, la elaboración de una hipótesis así como los objetivos (general y específicos) de la investigación.

Capitulo 2. Se describen las funciones y diferencias entre la Seguridad e Higiene industrial con base a la clasificación de factores que influyen de manera directa en los accidentes y las enfermedades de trabajo.

Capitulo 3. Se ejemplifican procesos administrativos ecológicos gubernamentales Federales, Estatales y Municipales, a los que se esta sujeto como empresa de transformación.

Capitulo 4. Se describe el proceso de gestión de la elaboración y ejecución de una estrategia.

Como sistema de control de la Seguridad e Higiene se describe la gestión OSHAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems) y sus beneficios.

Capitulo 5. Como sistema de control de la ecología se describe la gestión con base a la norma internacional ISO 14 001.

Capitulo 6. Se analiza el funcionamiento del sistema de administración de Seguridad, Higiene y Ecología de dos empresas de manufactura (BAYER, PEMEX), con base a certificaciones de normas internacionales y locales.

---

# I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



*Bernardino Ramazzini  
the founder  
of Occupational Medicine*

Bernardino Ramazzini  
(1633-1714)

Médico italiano, considerado el fundador de la medicina del trabajo.

En 1700 escribió el primer libro importante sobre enfermedades profesionales e higiene industrial.

Sus estudios de las enfermedades profesionales y la promoción de medidas de protección para los trabajadores, alentó el inicio de la seguridad industrial, y de las leyes de accidentes de trabajo.

La revolución industrial marca el inicio de la seguridad industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y la mecanización de la industria, lo que produjo el incremento de accidentes y enfermedades laborales.

En 1871 el cincuenta por ciento de los trabajadores moría antes de los veinte años, debido a los accidentes y las pésimas condiciones de trabajo.

En 1833 se realizaron las primeras inspecciones gubernamentales; pero hasta 1850 se verificaron ciertas mejoras como resultado de las recomendaciones hechas entonces.

La labor de prevención de cualquier accidente individual recae en la potencialidad de la lesión, y no en el hecho de que se produzca o no.

Consecuencia de los accidentes (Ramírez, 1992, tomo II).

- Para el trabajador: Pérdida parcial de su salario, dolor físico, incapacidad permanente, reducción de su potencial como trabajador, complejos derivados de las lesiones.
- Para la familia: Angustia, futuro incierto por limitación económica, gastos extras durante la recuperación del trabajador.
- Para la empresa: Costos directos, costos indirectos.
- Para la nación: Menor ingreso.
- Para el material: Inutilización.
- Para el equipo: Daños, costos de reparación.
- Para el tiempo: Aumento de costos.
- Para la tarea: Retrasos, calidad deficiente.
- Para el entorno: Mala imagen.

---

Toda estadística requiere datos, obtenidos mediante la investigación, la cual permite determinar la causa real del accidente, los factores, errores humanos que intervinieron y las condiciones inseguras. Además facilita determinar el alcance y calidad del plan de seguridad y la corrección del mismo.

Ya que el accidente es consecuencia de una situación funcional deficiente del sistema, se deben identificar las causas, para luego influir en ellas a través de medidas preventivas que permita:

- Prevenir las causas de perturbación de los elementos
- Mejorar la seguridad en el funcionamiento del sistema
- Mejorar su interrelación.

El punto de partida para la prevención de accidentes debe ser la creación y conservación del interés por la seguridad, en todos los niveles de la organización.

La actuación de la higiene industrial es de tipo preventivo y de carácter técnico, y se basa en un esquema metódico o secuencia lógica, que prácticamente es aplicable a cualquier situación en la que un contaminante puede encontrarse en el ambiente de trabajo.

Las prácticas medioambientales deficitarias conducen a mayores costes de manufacturación y de no facturación; a mayores cantidades de desechos y residuos; a mayor coste de eliminación de residuos; al gasto en tecnologías de reducción de contaminación; a multas y compañías atenuantes de relaciones públicas; y a mayores primas de seguros. La lista es cada vez mayor y compleja (SEMARNAT, 2012).

## 1.1. LEGISLACIÓN

El primer intento para modificar por medio de un estatuto la ley común de la responsabilidad patronal, se hizo en 1880 en Inglaterra, cuando el parlamento promulgo el acta de responsabilidad de los patrones, permitiendo que los representantes personales de un trabajador fallecido cobrasen daños por muerte causada por negligencia. Este hecho modificó pero no mejoro la defensa y seguridad del trabajador.

En Alemania (1885), Bismarck preparó y decretó la primera ley obligatoria de compensación para los trabajadores, si bien sólo cubría enfermedades. Este fue el primer país en abandonar el seguro de los patrones a favor de la compensación de los trabajadores.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el título sexto referente del trabajo y de la previsión social en el artículo 123 en el apartado "A" establece:

Art.123. Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo, conforme a la ley.

---

El Congreso de la Unión, sin contravenir a las bases siguientes deberá expedir leyes sobre el trabajo, las cuales regirán:

A. Entre los obreros, jornaleros, empleados, domésticos, artesanos y, de una manera general, todo contrato de trabajo:

XIII. Las empresas, cualquiera que sea su actividad, estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores, capacitación o adiestramiento para el trabajo. La ley reglamentaria determinará los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patrones deberán cumplir con dicha obligación;

XIV. Los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; por lo tanto, los patrones deberán pagar la indemnización correspondiente, según que haya traído como consecuencia la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso que el patrono contrate el trabajo por un intermediario;

XV. El patrón estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán, al efecto, las sanciones procedentes en cada caso;

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, como dependencia del poder ejecutivo federal, tiene a su cargo el desempeño de las facultades que le atribuyen la ley orgánica de la administración pública federal, la ley federal del trabajo, otras leyes y tratados, así como los reglamentos, decretos, acuerdos y órdenes del presidente de la república, ([www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx) ).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, fue creada por iniciativa del presidente de la república, Doctor Ernesto Zedillo Ponce de León, el pasado 30 de noviembre del año 2000, ([www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx) ).

IV. Establecer, con la participación que corresponda a otras dependencias estatales y municipales, Normas Oficiales Mexicanas sobre la preservación y restauración de la calidad del medio ambiente; sobre los ecosistemas naturales; sobre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática; sobre descargas de aguas residuales y en materia minera; sobre materiales peligrosos y residuos sólidos peligrosos.

---

## 1.2. HIPÓTESIS

Si el sistema de gestión de la Seguridad e Higiene y Ecología es subdividido de tal manera que un departamento administre lo referente a la Ecología (Departamento de Ecología) y otro departamento la Seguridad e Higiene (Departamento de Seguridad e Higiene) y ambos dependan del Departamento de Gestión Integral, figura 1.1. Entonces la estrategia establecida en la organización tendrá una mayor eficiencia.

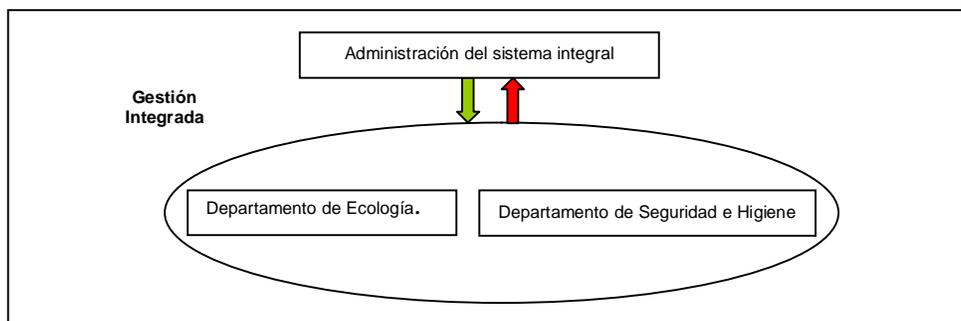


Figura 1.1. Sistemas de administración de Seguridad, Higiene y Ecología

## 1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo general.

Proponer un sistema de administración en empresas de manufactura (PYMES), en términos de Seguridad e Higiene y Ecología, mediante el análisis del modelo empleado en dos importantes empresas de manufactura.

Objetivos específicos.

- Describir los factores causantes de la(s) enfermedad(es) de trabajo y los accidentes de trabajo.
- Describir la aplicación de algunas Normas Oficiales Mexicanas referentes a la comunicación como seguridad.
- Ejemplificar la identificación del tipo de emisiones y transferencia de contaminantes en un proceso de manufactura.
- Describir algunos trámites administrativos federales, estatales y municipales referentes a la protección del medio ambiente.
- Analizar e interpretar el funcionamiento del sistema de seguridad, higiene y ecología de dos empresas de manufactura.

---

## II. RELACIÓN ENTRE LA **ENFERMEDAD DE TRABAJO** Y EL ACCIDENTE DE TRABAJO

---

Dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, (anexo A). Se define la seguridad industrial:

Seguridad Industrial. Son los programas, procedimientos, medidas y acciones de reconocimiento, evaluación y control que se aplican en los centros laborales para prevenir accidentes.

La American Industrial Hygienst Association (AIHA) define la higiene industrial:

Higiene Industrial. La ciencia y arte dedicados a la anticipación, reconocimiento, evaluación, prevención y control de los factores ambientales o tensiones que surgen en o desde el lugar de trabajo y que pueden causar problemas de salud, discapacidad o malestar significativo entre los trabajadores o entre los ciudadanos de la comunidad.

En el artículo 475 de la Ley Federal del Trabajo, [Última reforma publicada diario oficial de la federación \(DOF\) 17 de enero de 2006](#), define el Accidente de Trabajo y la Enfermedad de Trabajo:

El Accidente de Trabajo (A.T), es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste.

Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de éste a aquél.

La Enfermedad de Trabajo (E.T). Es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

La similitud entre Accidente de Trabajo (A.T) y la Enfermedad de Trabajo (E.T) radica en la consecuencia final: Daño en la salud del trabajador. La diferencia esta en el tiempo durante el cual transcurre la acción que acaba originando el daño. En la enfermedad, el tiempo es trascendental, ya que con la concentración, cantidad o energía del contaminante integra la dosis y el efecto que produce en la persona expuesta (Falagán, 2005).

Por el contrario, en caso de accidente de trabajo, el tiempo es irrelevante, ya que no interviene en el efecto causado; este se presenta de manera instantánea en el momento del accidente, tabla 2.1, (Falagán, 2005).

Tabla 2.1. Diferencia entre accidente de trabajo y enfermedad de trabajo

FACTOR A DIFERENCIAR	ACCIDENTE DE TRABAJO	ENFERMEDAD DE TRABAJO
Presentación	Inesperada	Esperada
Iniciación	Brusca, súbita	Lenta
Manifestación	Única y externa	Repetida e interna
Relación causa-efecto	Clara y fácil	No inmediata y difícil
Tratamiento	Quirúrgico	Médico

Un ejemplo esclarecedor de la diferencia existente entre accidente de trabajo y enfermedad profesional, figura 2.1., se presenta en el caso de la exposición al ruido. Exposiciones a niveles superiores a 90 dBA durante ocho horas al día pueden originar al cabo de varios años, sordera profesional (enfermedad de trabajo), mientras que una exposición efímera a niveles superiores a 140 dBA puede causar rotura de tímpano (accidente de trabajo).

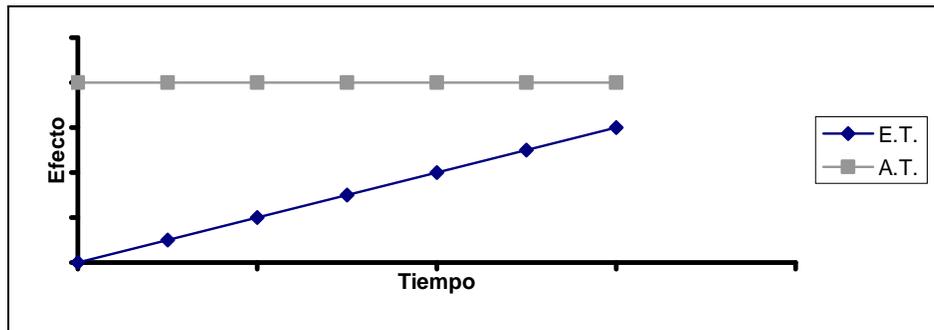


Figura 2.1. Evolución del Accidente de Trabajo (A.T.) y la Enfermedad de trabajo (E.T.)

## 2.1. HIGIENE INDUSTRIAL

En la Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009 (anexo A), se define:

Seguridad y salud en el trabajo: Son los programas, procedimientos, medidas y acciones de reconocimiento, evaluación y control que se aplican en los centros laborales para prevenir enfermedades de trabajo, con el objeto de preservar la vida, salud e integridad física de los trabajadores, así como de evitar cualquier posible deterioro al centro de trabajo.



### 2.1.1. Factores que determinan una enfermedad de trabajo

Ambiente de trabajo: Factores externos a los que se expone una población específica en circunstancias laborales (Ramírez, 1992, Tomo I).

Intervienen factores ambientales (Falagán, 2005): Temperatura, humedad, presión atmosférica, hora del día, asociación con otras sustancias, etc. La temperatura ambiental puede ejercer una influencia directa sobre algunas propiedades fisicoquímicas (volatilidad, solubilidad, difusión, permeabilidad, reactividad química, etc.), todas ellas inductoras y condicionadoras del proceso toxicocinético, de la efectividad y rendimiento de la absorción y del metabolismo en general.

---

Al incrementar la temperatura ambiental se alteran los procesos de termorregulación humana, acelerando los ritmos cardíacos y respiratorios e incrementando la sudoración. Así se incrementa la porción absorbida por vía respiratoria y dérmica. Cuando disminuimos la presión atmosférica incrementamos la velocidad de evaporación de los líquidos y con ello la concentración en fase gaseosa o de vapor; de esta forma se incrementa la presión parcial y por tanto el rendimiento de la absorción pulmonar. Por el contrario el aumento de la presión atmosférica trae consigo una rebaja en la absorción del tóxico y un incremento en la eliminación pulmonar; si bien proporciona un aumento de la concentración del tóxico en los tejidos y células, lo que conlleva que sus efectos tóxicos se vean potenciados.

- La **concentración del agente contaminante** en el ambiente de trabajo. Existen valores límite tolerable, fijado para muchos de los contaminantes químicos y físicos que suelen estar presentes frecuentemente en el ambiente de trabajo, por debajo de los cuales es predecible que en condiciones normales no generen daño al trabajador expuesto.
- El **tiempo de exposición**. Se trata del tiempo real y efectivo durante el cual un contaminante ejerce su acción agresiva sobre el individuo que efectúa un trabajo.
- La **naturaleza del contaminante**. Se refiere al conjunto de características fisicoquímicas y tóxicas con capacidad de generar un efecto o efectos adversos sobre la salud. Los contaminantes químicos pueden ser: Irritantes, nocivos, tóxicos, etc.
- Las **características propias de cada individuo**. La concentración y el tiempo de exposición se fijan para una población normal por lo que habrá que juzgar en cada caso las condiciones de vida y las constantes personales de cada individuo.
- La **presencia de varios agentes contaminantes al mismo tiempo**. No es difícil significar que las agresiones originadas por un elemento contaminante adverso reducen la capacidad de defensa de una persona, por lo que los valores límites aceptables se han de poner en cuestión cuando coexisten diversos contaminantes en un puesto de trabajo.
- Las **condiciones de trabajo**. Se trata de un elemento de vital importancia, que se refiere a todos aquellos factores que limitan la estancia del contaminante en el entorno de trabajo (sistemas de control como la ventilación general y/o la extracción localizada, encapsulamientos de los focos generatrices, paneles absorbentes, así como cualquier dispositivo general de protección para evitar la propagación del contaminante a la atmósfera, etc.).

#### 2.1.2. Vías de entrada de los contaminantes en el organismo.

*Agente* (Córdoba, 2006): Elemento con características físicas, químicas o biológicas, cuya presencia o ausencia en el medio interactúa con el organismo humano, causando efecto molecular, bioquímico, celular, en tejidos u órganos. Pueden o no ocasionar manifestaciones.

**Agentes biológicos** (NOM-048-SSA1-1993): Organismos vivos que, por sus características y bajo ciertas condiciones en el ambiente o el hombre, pueden causar daño a la salud humana.

**Contaminantes biológicos** (Falagán, 2005). Se establece como tal, toda la porción de materia viva (microorganismos vivos: Bacterias, virus, protozoos, hongos, etc.), que al estar presentes en el ámbito laboral pueden provocar efectos adversos en la salud de las personas con las que entran en contacto, como enfermedades infecciosas o parasitarias. En este caso y como no ocurre con los contaminantes químicos, la absorción de un contaminante biológico genera en el organismo un incremento de la porción absorbida.

**Agentes químicos** (NOM-048-SSA1-1993): Elemento, sustancia química o mezclas que en contacto o interacción con el organismo, produce efecto molecular, bioquímico, celular en tejidos u órganos.

**Contaminantes químicos** (Falagán, 2005). Se admiten como tal, los constituidos por materia inerte (orgánica, inorgánica, natural o sintética), es decir, no viva en cualquiera de sus estados de agregación (sólido, líquido o gas), cuya presencia en la atmósfera de trabajo puede originar alteraciones en la salud de las personas expuestas. Por ser materia inerte, su absorción por el organismo no genera un incremento de la porción absorbida. Dentro de este grupo podemos indicar a modo de ejemplo, polvos finos, fibras, humos, nieblas, gases, vapores, etc.

**Agentes físicos** (NOM-048-SSA1-1993): Características de la materia y la energía que al entrar en contacto con el medio, provocan respuesta molecular, bioquímica, celular o funcional en tejidos y órganos.

**Agentes físicos nocivos** (Falagán, 2005). Lo constituyen los distintos estados o formas energéticas (calorífica, mecánica, electromagnética, etc.), cuya presencia en el ambiente de trabajo y debido a sus esenciales diferencias, originan riesgos higiénicos diferentes entre sí. Algunos ejemplos de estas manifestaciones de energía capaces de actuar como factores de riesgo son: ruido, vibraciones, variaciones de la presión, calor/frío, radiaciones (ionizantes y no ionizantes), etc., figura 2.2.

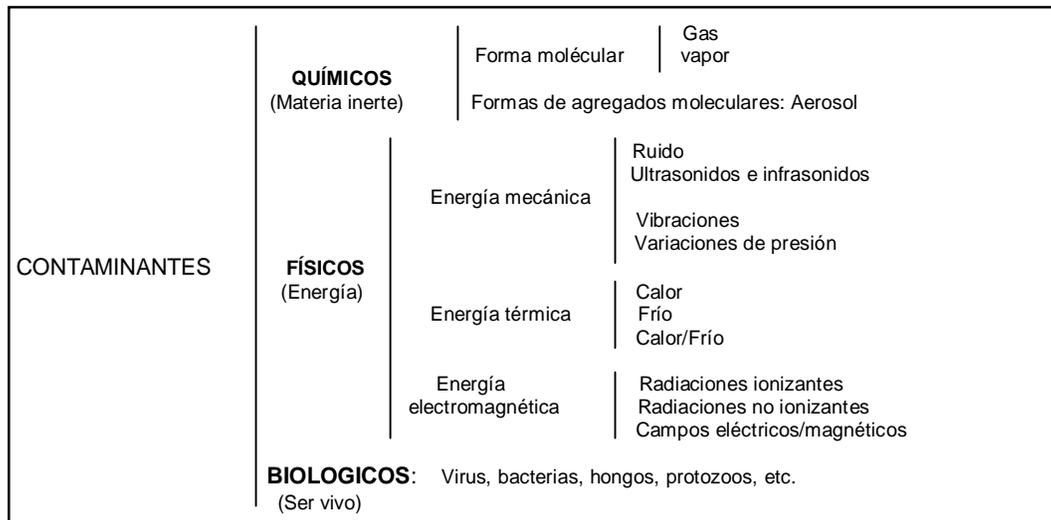


Figura 2.2. Clasificación de los contaminantes.

Así como para los agentes físicos, no existen vías de entrada específicas en el organismo dado que sus efectos son consecuencia de cambios energéticos que afectan a órganos muy concretos, en el caso de los contaminantes químicos o biológicos existen varias vías de entrada localizadas (Córdoba, 2006), figura 2.3.

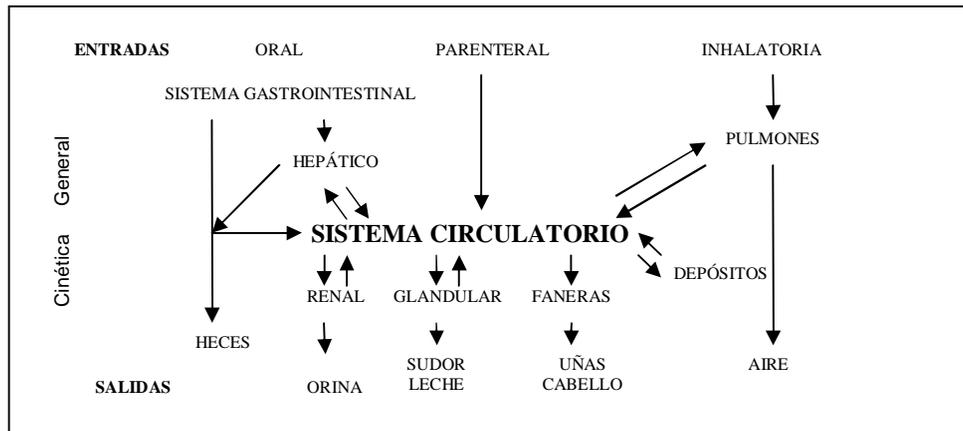


Figura 2.3. La absorción de un contaminante químico o biológico por el organismo.

Su incorporación a la sangre, tras rebasar los escollos naturales formados por las diferentes barreras biológicas (paredes de los alvéolos pulmonares, la propia piel, epitelio gastrointestinal, capas celulares, tejido vascular, etc.) y así ser distribuido por todo el cuerpo, a las que llega por diferentes vías que son principalmente la:

- ✚ RESPIRATORIA O INHALATORIA,
- ✚ DÉRMICA Ó CUTÁNEA
- ✚ DIGESTIVA y
- ✚ PARENTERAL,

Estando esta ultima como primera en el orden de mayor efectividad. Igualmente se estima como una vía de entrada, (Falagán, 2005).

- ✚ LAS MUCOSAS (ocular, vaginal, etc.),

Si bien pueden tener menor importancia en el plano laboral general, también es una vía de entrada.

#### 2.1.2.1. Vía respiratoria

Esta constituida por todo el sistema respiratorio (nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares), figura 2.4, y se puede dividir en:

- A. Vías respiratorias superiores: Nariz, boca, laringe y faringe
- B. Vías respiratorias inferiores: Bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares

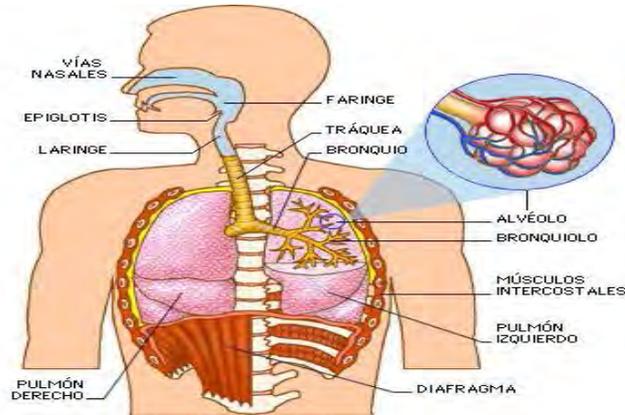


Figura 2.4. Vías respiratorias superiores e inferiores.

### 2.1.2.2. Vía dérmica

La piel es una barrera muy eficaz, aparte de su labor térmorreguladora, protege al organismo no sólo de agentes químicos nocivos, sino también de microorganismos, la radiación ultravioleta y de la pérdida excesiva de agua, figura 2.5. La simplicidad con la que una sustancia se absorbe a través de la piel, depende fundamentalmente de sus propiedades químicas (capacidad de disolverse en agua o en grasas) y del estado físico de la misma piel.

La piel está estructurada de la siguiente forma:

- A. Epidermis. Capa más exterior, en cuya área interna se halla la membrana basal.
- B. Dermis. Parte activa de la piel compuesta por fibras colágenas y elásticas, fibrositos, sales minerales, agua y un gel de compuestos complejos de azúcar y proteínas, en donde se encuentran los capilares sanguíneos y linfáticos, terminaciones nerviosas, pelos y glándulas sebáceas y sudoríparas. Su distancia de difusión es del orden de décimas de milímetro.
- C. Hipodermis o tejido graso subcutáneo. Formada por el tejido adiposo al tratarse de un tejido conjuntivo suelto con numerosas células adiposas/lipocitos. Actúa de aislante térmico, como amortiguador mecánico y para acumular agua y sustancias nutritivas.

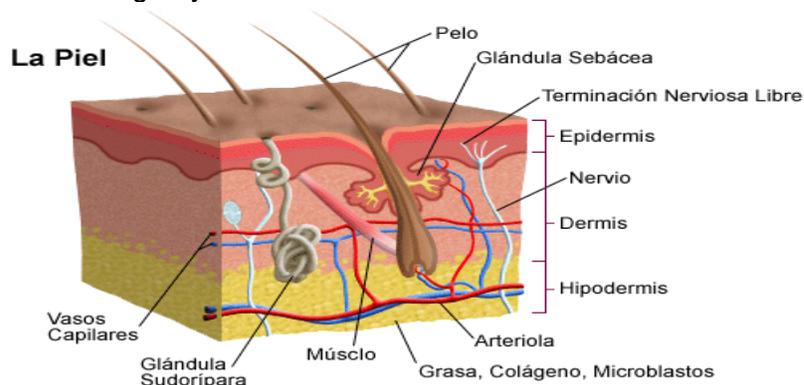


Figura 2.5. Representación esquemática de la piel.

---

La piel es un órgano activo del cuerpo humano con un peso aproximado de 8 kg o un 10% del peso corporal y un contenido en agua del 60 a 70%.

La vía cutánea es la segunda en importancia, de los contaminantes químicos y biológicos, desde el punto de vista laboral, y pese a que la piel suele ser una barrera valiosa que limita el paso de los contaminantes químicos a la sangre, existen diferentes sustancias para las que se muestra sobradamente permeable como algunos disolventes orgánicos (alcohol alílico, archilamida, anilina, etc.)

### 2.1.2.3. Vía digestiva

Se entiende como tal el sistema formado por la boca, esófago, estómago e intestinos, figura 2.6.

La ingestión de sustancias químicas durante el trabajo suele tratarse de un hecho involuntario, casi siempre va adjunto a prácticas poco higiénicas, como fumar, comer o beber en el puesto de trabajo, eludiendo por tanto la acción del hígado.

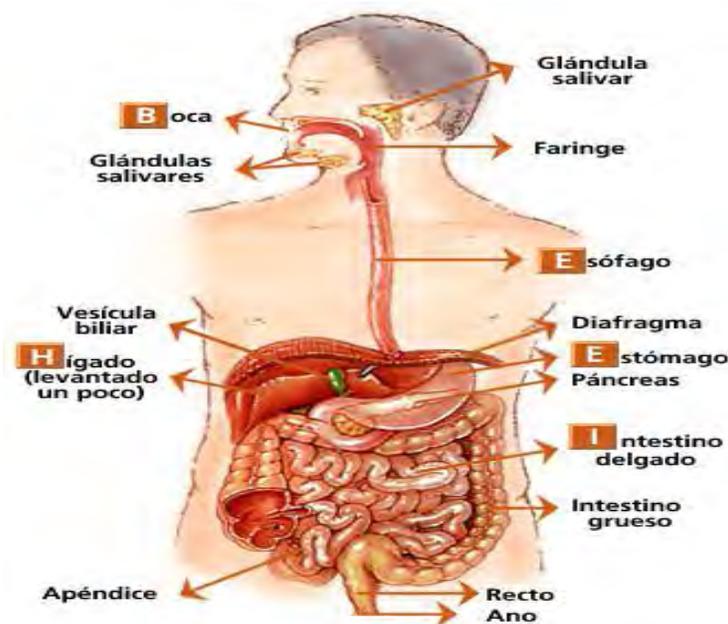


Figura 2.6. Partes del sistema digestivo.

A la penetración de los tóxicos por vía digestiva posiblemente no se le concede la importancia que requiere, debido a que es sencilla de eliminar, estableciendo medidas higiénicas apropiadas.

No obstante, las tres formas de acceso de los contaminantes por esta vía son:

- Por ingestión accidental, debido fundamentalmente a la ausencia o deficiencia del etiquetado de los recipientes que contienen sustancias químicas.

- b) Por contaminación de la comida, bebida, o tabaco a través de las manos sucias del trabajo.
- c) O por partículas que, al quedar retenidas en la mucosidad de las vías respiratorias superiores, son desviadas hacia el estómago.

#### 2.1.2.4. Vía parenteral

Es la penetración directa del tóxico a la sangre, a través de una discontinuidad de la piel por ejemplo, a través de una herida o de una llaga, que agrupa diferentes vías intraórganicas como la endovenosa (punción en vena), la subcutánea (punción bajo la piel), la intradérmica intraperitoneal (punción en la membrana que reviste la pared interior del abdomen) y la intramuscular (punción en músculo). Constituye la vía de entrada más grave e importante para los contaminantes biológicos y para ciertas sustancias químicas.

#### 2.1.2.5. Vía de absorción mucosa

Entrada menos importante en la higiene industrial, y la constituyen la mucosa conjuntiva del ojo, mucosas vaginales, etc. Por la utilización de ropas sucias o proyección de cultivos microbianos, entre otras, si bien se puede evidenciar de forma clara en el campo de actividades laborales como laboratorios, hospitales, agricultura, ganadería, industria alimentaría, etc.

#### 2.1.3. Clasificación de los contaminantes químicos.

Los contaminantes químicos pueden ser clasificados según los principales efectos sobre el organismo, tabla 2.2 (Falagán, 2005).

Tabla 2.2. Efectos de los contaminantes químicos sobre el organismo

CORROSIVOS	Destrucción de los tejidos sobre los que actúa el tóxico.
IRRITANTES	Irritación de la piel o las mucosas en contacto con el tóxico
NEUMOCONIÓTICOS	Alteración pulmonar por partículas sólidas
ASFIXIANTE: SIMPLES Y QUÍMICOS	Desplazamiento del oxígeno del aire o alteración de los mecanismos oxidativos biológicos.
ANESTÉSICOS Y NARCÓTICOS	Depresión del sistema nervioso central. Generalmente el efecto desaparece con la eliminación del contaminante.
SENSIBILIZANTES	Efecto alérgico ante la presencia del tóxico aún en pequeñas cantidades (dermatitis, asma)
CANCERIGENOS, MUTÁGENOS Y TERATÓGENOS O TÓXICOS PARA LA REPRODUCCIÓN.	Producción de cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en feto respectivamente.
SISTÉMICOS	Alteraciones de órganos o sistemas específicos (hígado, riñón, etc.)

---

#### 2.1.4. Protección del medio ambiente.

Todo trabajo se realiza en medio de una serie de elementos que lo rodean e influyen.

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

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, aclaración DOF 28-01-1997.

#### Titulo Tercero Condiciones de Seguridad e Higiene.

Capitulo primero.	Ruido y vibraciones
Capitulo segundo.	Radiaciones ionizantes y electromagnéticas no ionizantes
Capitulo tercero.	Sustancias químicas contaminantes sólidas, líquidas o gaseosas.
Capitulo cuarto.	Agentes contaminantes biológicos.
Capitulo quinto.	Presiones ambientales anormales.
Capitulo sexto.	Condiciones térmicas del medio ambiente de trabajo.
Capitulo séptimo.	Iluminación.

Se describen algunos elementos físicos considerados en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo así como la Norma Oficial Mexicana que determina las condiciones de trabajo.

##### 2.1.4.1. Efectos del ruido sobre el organismo (Falagán, 2005).

El traumatismo sonoro crónico se adquiere por exposición al ruido continuo a través de los años de actividad laboral en un ambiente ruidoso. Es el que por su frecuencia representa más específicamente la sordera profesional, considerando que el traumatismo agudo puede entrar dentro del área de los accidentes de trabajo, tabla 2.3.

Se puede hablar de tres tipos de daños o alteraciones básicas que genera el ruido y que pasaremos a analizar posteriormente:

- Las alteraciones en órganos diferentes al de la audición: Habitualmente denominados efectos extrauditivos,
- El daño psicosocial, que se acompaña normalmente de síntomas físicos,
- El daño auditivo: Que por orden de menor a mayor importancia serían, el enmascaramiento de la audición, la fatiga auditiva y la hipoacusia permanente.

---

Bajo un punto de vista fisiológico los efectos auditivos más relevantes son:

- Efectos sobre el sistema respiratorio
- Efectos sobre el sistema cardiovascular
- Efectos sobre el aparato digestivo
- Efectos sobre el aparato muscular
- Efectos sobre el metabolismo
- Efectos sobre la visión
- Efectos sobre el sistema endocrino
- Efectos sobre el sistema nervioso central y periférico.

Otro efecto negativo del ruido, es el producido por ruidos vecinos o de otras máquinas, más que por el propio trabajo, que resultan demasiado fastidiosos para el operador. Igualmente todo ruido intermitente o inesperado, tiene consecuencias perturbadoras, pues irritan al individuo.

Tabla 2.3. Límites máximos permisibles de exposición al ruido

<b>NER</b> (Nivel de Exposición al Ruido)	<b>TMPE</b> (Tiempo Máximo Permissible de Exposición)
90 dB(A)	8 horas
93 dB(A)	4 horas
96 dB(A)	2 horas
99 dB(A)	1 hora
102 dB(A)	30 minutos
105 dB(A)	15 minutos

**Decibel:** Es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica, y que se caracteriza por el empleo de una escala logarítmica de base 10. Se expresa en dB. Integración de los niveles sonoros A.

**Fuente:** NOM-011-STPS-2001. Norma Oficial Mexicana, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Al aplicarse un estudio de ruido en un departamento de envasado de aerosol, en una empresa de manufactura de pinturas, por ejemplo, se determina el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana, los puntos de color amarillo indican los puntos de medición, figura 2.7. En caso contrario, en la práctica se suele proceder a:

- ✓ Planificar una organización adecuada que permita aislar los ruidos al máximo.
- ✓ Concebir estructuras que impidan su propagación, mediante material absorbente en las paredes.
- ✓ Aislamiento de máquinas.
- ✓ Aislamiento del ambiente.
- ✓ Protección del personal a base de tapones u otros elementos adecuados.

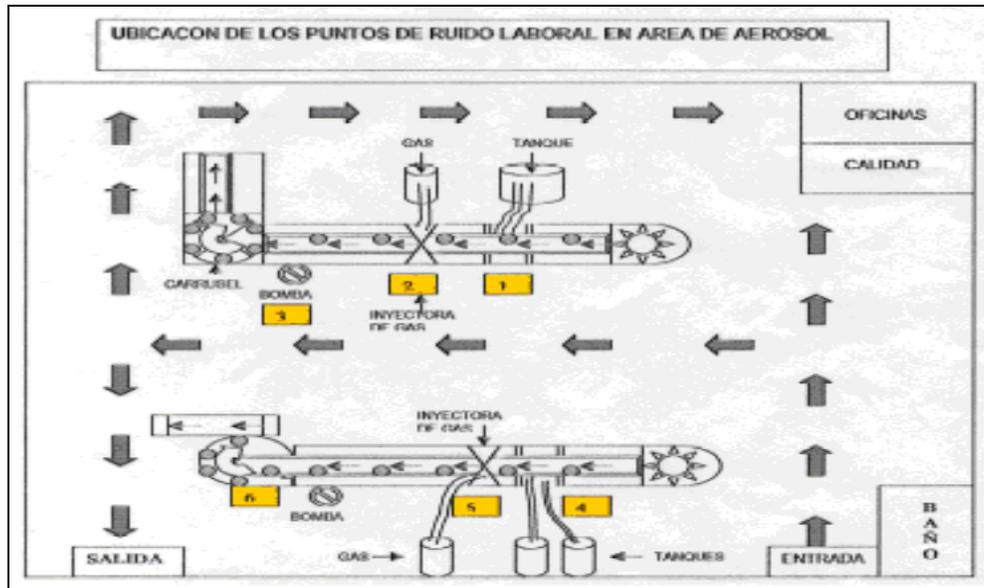


Figura 2.7. Puntos de aplicación en un estudio de ruido laboral, en la fabricación de aerosoles.

#### 2.1.4.2. Efectos vibratorios

Los órganos internos como los intestinos se desplazan igualmente bajo los efectos de la aceleración y las vibraciones; de allí el mal, conocido como “mal de los transportes”, debido a la actividad vestibular que capta vibraciones en un intervalo de frecuencia de 0 a 0.5 Hz, tabla 2.4.

Las vibraciones son causa de ciertos síntomas enfermizos, algunos de carácter benigno como nubosidad en la visión, alteración de la percepción de distancias, perturbación del equilibrio, tortícolis, enfermedad de riñones, malestares estomacales; otros de carácter grave como perturbaciones gastrointestinales, perturbaciones musculóseas (Falagán, 2005).

Tabla 2.4. Límites máximos de exposición en manos a vibraciones en direcciones  $X_h$ ,  $Y_h$ ,  $Z_h$ .

Tiempo total de exposición diaria a vibraciones, en horas	Valores cuadráticos medios dominantes de la componente de las aceleraciones de frecuencia ponderada que no deben excederse (*) $a_k$ , en $m/s^2$
De 4 a 8	hasta 4
De 2 a 4	hasta 6
De 1 a 2	hasta 8
Menor de 1	hasta 12

(\*) Nota: Comúnmente, uno de los ejes de vibración domina sobre los dos restantes. Si uno o más ejes de vibración sobrepasan la exposición total diaria, se han sobrepasado los valores de los límites máximos de exposición.

Fuente: NOM-024-STPS-2001. Norma Oficial Mexicana, vibraciones-condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

---

#### 2.1.4.3. Contaminación (Ramírez, 1992, tomo III)

La contaminación que no es otra cosa que el deterioro del medio ambiente debido a escapes de gases de los equipos, elementos residuales de las operaciones de producción, de carácter tóxico, o a la mala distribución de plantas y, por consiguiente, al mal almacenamiento así como al apiñamiento de residuos y chatarras. Un medio ambiente saturado y contaminado, aparte de las molestias del momento que causan durante el desarrollo de la tarea, como sofocación, adormecimiento, irritaciones en los ojos, alteración del sistema nervioso, malos olores, causantes de dolores de cabeza, perjudican la salud de los trabajadores, mediante complicaciones de enfermedades a la piel, aparato respiratorio, sistema digestivo, y órganos sensoriales; consecuencia final, un bajo rendimiento del operario y predisposición al ausentismo y a los accidentes.

Con base en la 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. D.O.F. 13-III-2000. (aclaración y fe de erratas D.O.F. 21-VIII-2000). Se establecen un control sobre el medio ambiente.

#### 2.1.4.4. Efectos térmicos (Ramírez, 1992, tomo III)

El cuerpo obedece a las leyes elementales de los cambios de temperatura. En términos físicos el hombre es considerado como un cuerpo negro buen receptor de calor irradiado, y buen transmisor de radiación térmica, tabla(s) 2.5. y 2.6.

Una primera medida a tener en cuenta será el control de los diversos efectos del medio ambiente, mediante las mediciones de la temperatura del aire, de la radiación, del calor, del grado de humedad y de la velocidad del viento.

Dentro de las posibles causas de accidentes debido a las condiciones térmicas están, la deshidratación, apatía, alteraciones orgánicas internas, disgusto en el medio de trabajo, irritación y mal genio, disminución de la habilidad del trabajador debido a un excesivo enfriamiento, aereación insuficiente, temperaturas y humedad excesivas.

Tabla 2.5. Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas

Temperatura máxima en °C de Itgbh*			Porcentaje del tiempo de exposición y de no exposición
Régimen de trabajo			
Ligero	Moderado	Pesado	
30.0	26.7	25.0	100% de exposición
30.6	27.8	25.9	75% de exposición 25% de recuperación en cada hora
31.7	29.4	27.8	50% de exposición 50% de recuperación en cada hora
32.2	31.1	30.0	25% de exposición 75% de recuperación en cada hora

\*índice de temperatura de globo bulbo húmedo (Itgbh)

Fuente: NOM-015-STPS-2001. Norma Oficial Mexicana, condiciones térmicas elevadas o abatidas - condiciones de seguridad e higiene.

Tabla 2.6. Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas abatidas, índice de viento frío.

Temperatura en °C	Exposición máxima diaria
de 0 a -18	8 horas.
Menores de -18 a -34	4 horas; sujeto a periodos continuos máximos de exposición de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos igual al tiempo de exposición.
Menores de -34 a -57	1 hora; sujeto a periodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos 8 veces mayor que el tiempo de exposición.
Menores de -57	5 minutos.

Fuente: NOM-015-STPS-2001. Norma Oficial Mexicana, condiciones térmicas elevadas o abatidas - condiciones de seguridad e higiene.

#### 2.1.4.5. Efectos luminosos (Ramírez, 1992, tomo III)

La luz por definición es una forma de energía cuya acción sobre la vista es variable de acuerdo a los individuos y sus reacciones, tabla 2.7.

Las tareas de control a distancia, la conducción de motores, control de calidad, trabajos de laboratorio y trabajos de precisión necesitan de la percepción de señales visuales a veces difíciles de captar. Por tanto, toda deficiencia en el ambiente luminoso, constituye por sí una causa potencial de accidentes.

Tabla. 2.7. Niveles de iluminación

Tarea visual del puesto de trabajo	Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación (Luxes)
En exteriores: Distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: Patios y estacionamientos.	20
En interiores: Distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: Almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: Inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: Almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: Ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: Áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: Maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: Salas de cómputo, Áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: Maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: Pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: Ensamble, proceso e inspección de piezas Pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: Ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados;</li> <li>• Exactas y muy prolongadas, y</li> <li>• Muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.</li> </ul>	2,000

Fuente: NOM-025-STPS-2008. Norma Oficial Mexicana, condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

---

## 2.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Por mucho que las estadísticas pongan de relieve las faltas personales, o por muy imperativa que sea la necesidad de llevar a cabo una actividad educativa, ningún procedimiento orientado a la seguridad estará completo o funcionará satisfactoriamente si no tiene presente la corrección o eliminación de los riesgos físicos.

H.W. Heinrich<sup>ii</sup>

Accidente de trabajo: Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste (NOM-019-STPS-2011).

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. También se puede definir como un hecho en el cual ocurre o no la lesión de una persona, dañando o no a la propiedad; o solo se crea la posibilidad de tales efectos ocasionados por (Ramírez, 1992, tomo I):

- a). El contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona
- b). Exposición del individuo a ciertos riesgos latentes
- c). Movimientos de la misma persona.

### 2.2.1. El trabajo

Es la resultante de una serie de factores que se inicia en la necesidad de producir, adquirir o vender algo, y en la elaboración de procesos y métodos con la intervención hombre-máquina mediante la asignación de funciones que desembocan en una determinada actividad específica denominada *TAREA* (Ramírez, 1992, tomo I).

Si dos personas son responsables de una misma *TAREA*, el puesto de trabajo no está bien delimitado, y el directivo no ha planificado ni controlado las asignaciones.

Lesión (Ramírez, 1992, tomo II). Es el daño físico que produce un accidente a las personas, consecuencia de una serie de factores, cuyo resultado es el accidente mismo. Este ocurre por dos circunstancias, o por una de ellas por lo menos: El descuido de una persona y la existencia de riesgo físico o mecánico. A la primera se le llama, acto inseguro y es la causa de la mayoría de los accidentes, a la segunda se le denomina condición insegura.

No siempre el acto inseguro o la exposición a un peligro producen un accidente. Por otra parte, se debe anotar que la gravedad de una lesión es fortuita, en cambio la realización del accidente que ocasiona la lesión es casi siempre evitable.

---

<sup>ii</sup> H.W.Heinrich. Industrial Accident Prevention (Nueva York, McGraw-Hill Book Company, 1959).

---

### 2.2.2. Elementos y factores

La tabla 2.8 establece la relación entre los elementos y factores presentes en un accidente.

El Agente (NOM-019-STPS-2011). El elemento físico, químico o biológico que por ausencia o presencia en el ambiente laboral, puede afectar la vida, salud e integridad física de los trabajadores.

Parte del agente (Ramírez, 1992, tomo II). Es la parte específica del agente directamente relacionada con la lesión, que debió protegerse o corregirse. Ejemplos: Un taladro, el mandril, la broca, los engranajes, etcétera.

Condiciones inseguras (NOM-019-STPS-2011): Aquéllas que derivan de la inobservancia o desatención de las medidas establecidas como seguras, y que pueden conllevar la ocurrencia de un incidente, accidente, enfermedad de trabajo o daño material al centro de trabajo.

Es la condición del agente causante del accidente que pudo y debió protegerse. Ejemplos: Iluminación, ventilación, ropa insegura, agentes protegidos de manera deficiente (Ramírez, 1992, tomo II).

Tipos de accidente (Ramírez, 1992, tomo II). Son los diversos resultados dentro de la secuencia del accidente, con base en varios factores. Ejemplos: Golpeado con, contra, cogido en, o entre, caída a un mismo nivel, a diferente nivel; resbaladura, sobreesfuerzo, contacto, inclinación, etcétera.

Actos inseguros (NOM-019-STPS-2011): Las acciones realizadas por el trabajador que implican una omisión o violación a un método de trabajo o medida determinados como seguros.

Ejemplos: Operar sin autorización, a velocidades inseguras, estar desprovisto de seguridad, uso de equipo inadecuado, distracción, no usar equipo de seguridad, etcétera.

Factor personal inseguro (Ramírez, 1992, tomo II). Es la característica mental o física que ocasiona un acto inseguro.

Ejemplos:

- Actitud impropia, desobediencia intencional, descuido, nerviosismo, carácter violento, falta de comprensión de las instrucciones.
- Falta de conocimiento de los factores de seguridad.
- Defectos físicos de la vista, del oído, por fatiga, etcétera.

Tabla 2.8. Relación de elementos y factores.

Elementos del sistema	Factores de incidencia en el accidente	Elementos en la secuencia del accidente
Ambiente, material y equipo	<i>Condición insegura</i> { zonas de trabajo sin protección, falta de alumbrado, etc. }	agente
Individuo	Defectos personales { psicológicos, patológicos }	↓ factor personal inseguro
Tarea	Acto inseguro { actitud contraria a las normas y procedimientos }	↓ acto inseguro
Entorno	<i>Atavismo y medio ambiente</i> { costumbres, hábitos, estereotipos, condición económica, etcétera. }	↓ accidente

### Factores Técnicos y Humanos

El accidente es la combinación de riesgos físicos y humanos, los factores que inciden en la producción del accidente son factores Técnicos y Humanos (Ramírez, 1992, tomo I):

#### a. Factores humanos

Los factores relacionados son los aspectos psicológicos, fisiológicos, biomecánicos y económicos.

#### Aspectos psicológicos

Las causas externas que influyen en la accidentabilidad del individuo se pueden esquematizar desde dos grandes aspectos: Las intrínsecas al ambiente de trabajo y las relativas a la vida privada del individuo.

Cuando las condiciones físicas ambientales en la zona de trabajo no son adecuadas, su influencia sobre el trabajador aumenta la accidentabilidad, aparte de las implicaciones técnicas y materiales que pueda tener. Las condiciones de vida, la situación familiar y la salud propia o de los suyos, constituyen otros factores de riesgo.

#### La psicología de la comodidad

Todos experimentamos cierta resistencia al aprendizaje, a experimentar nuevas técnicas, porque es más fácil seguir el viejo y conocido camino, incluso cuando este es más caro o cansado.

---

Cuando se trabaja en equipo, la comodidad también puede conducir al grupo a tratar de crear un pensamiento de grupo de falso consenso, utilizando las revisiones que siguen a un proyecto para hablar demasiado, o para nada.

Típicamente esto lleva al mantenimiento de la estabilidad social del grupo a expensas de la mejora del trabajo.

### Análisis del comportamiento

El principal elemento respecto al problema de la seguridad y la prevención de accidentes: La persona.

Los actos inseguros concurren en un mayor porcentaje como causas de accidentes, de aquí la importancia que debe prestarse al estudio del factor humano; por ello el conocimiento del individuo es muy importante a fin de conocer sus reacciones y comportamiento, ya que no todos reaccionan igual al mismo impulso. Su conducta se ve sometida e influenciada por una serie de circunstancias externas que recaen en su actitud, causa del accidente.

El comportamiento humano esta sujeto a influencias derivadas de la personalidad y del medio en que se halla el individuo. En una organización de trabajo más que espontáneo obedece a influencias estructurales.

Todo comportamiento Humano es la respuesta a una serie de situaciones elaboradas en torno del individuo o del grupo.

El comportamiento se traduce en una serie de actuaciones:

- Espontánea, en función de las motivaciones genéticas o de los imperativos culturales de mayor influencia en el momento.
- Racional, trata de conseguir un objeto predeterminado, la cual demanda tiempo, esfuerzo y autodisciplina.
- Egocéntrica, antepone los intereses individuales a los del grupo, constituye una forma natural y típica de actuar con el fin de dar preferencia a exigencias personales y satisfacer necesidades individualistas, por lo que se hace de un imperativo imprescindible su adopción. Este modo de comportamiento es racional o se trata de la supervivencia; no obstante, se convierte en obstáculo si la satisfacción de necesidades se busca a través de la actuación de los demás.
- Radial, compagina las necesidades individuales con los objetivos de los demás, a fin de obtener los beneficios que se esperan del grupo, estableciendo un equilibrio entre las motivaciones y exigencias personales y las necesidades y propósitos de los componentes del entorno, produciendo una situación reversible de correspondencia de intereses.

---

El comportamiento del grupo condiciona al comportamiento del individuo en virtud de su cohesión al buscar beneficios y poder en la organización.

No obstante la interrelación en la convivencia entre individuos, nacen variables negativas que inciden sobre el comportamiento:

- Falta de comunicación en el sentido vertical
- Incomprensión de los compañeros
- Caracteres conflictivos
- Desadaptación a grupo por su personalidad
- Entorno negativo para el individuo, etc.

#### Reacción individual

La reacción del individuo es distinta según corresponda a necesidades insatisfechas, frustración laboral o a incomprensiones con el grupo, aunados su temperamento y personalidad. En todo caso, la respuesta a cada situación lo obliga a asumir una conducta diferente:

- Inpunitiva o introvertida: El afectado asimila el sentimiento de frustración y trata de ignorar las causas, volcando la agresión sobre si mismo.
- Punitiva o extrovertida: El sujeto busca al culpable y exterioriza su energía sobrante.

#### El clima de la organización

Un clima favorable genera fuerzas atractivas que procuran la cohesión del grupo y favorecen la cooperación, la moral y la eficacia. Un clima negativo favorece las tensiones y conflictos, origina fuerzas disgregadoras y antagónicas. La creación de un clima adecuado es una condición necesaria para poder establecer estructuras eficaces.

#### Aspectos fisiológicos

La sensibilidad cutánea incide en el estudio del factor humano por su relación directa o indirecta con el cumplimiento de la tarea. Este fenómeno proporciona al operador gran parte de la información de su entorno por lo que la mayor parte del aprendizaje visual y auditivo está ligado a la sensibilidad cutánea (figura 2.8).

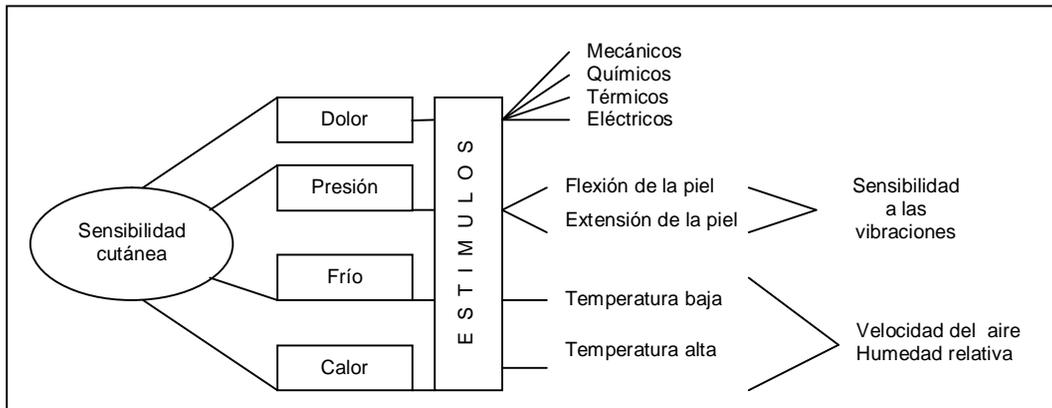


Figura 2.8. La sensibilidad.

El sentido del olfato es muy sensible, su límite máximo varía según la sustancia olorosa. El fenómeno de la adaptación, considerado como pérdida de la sensación característica en una situación específica, es demasiado pronunciado en los sentidos del gusto y del olfato.

#### Aspectos biomecánicos

La alimentación y los vestidos técnicamente inciden en forma directa sobre los efectos del trabajo. A mayor actividad, mayor necesidad de alimentación; el hambre genera movimientos casi incontrolados y la desnutrición acarrea debilidad y fatiga, enfermedades que repercuten sobre el rendimiento del individuo. La influencia del vestido se deja sentir no sólo en el aumento de peso, sino en el aumento de dimensiones. Es conveniente tener en cuenta este aspecto en el estudio preliminar de la determinación de los puestos de trabajo.

#### Aspectos económicos

El deseo fallido del individuo por satisfacer una necesidad conlleva causas potenciales de accidentes.

- La necesidad de ganar más, a pesar de un riesgo mayor, inseguridad, mayores horas de trabajo y mayor esfuerzo; añadida a una débil alimentación, desequilibrio mental y psíquico permanente.
- Hábitos negativos, consecuencia del medio hostil en que se desarrolla el individuo.
- Ignorancia, consecuencia de la miseria, es una importante causa potencial de accidentes.

---

b. Factores técnicos (Grimaldi, 1975)

La ergonomía y el factor humano

Ergonomía (RFSHMA,1997): Es la adecuación del lugar de trabajo, equipo, maquinaria y herramientas al trabajador, de acuerdo a sus características físicas y psíquicas, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo y optimizar la actividad de éste con el menor esfuerzo, así como evitar la fatiga y el error humano;

La *ERGONOMÍA*, como ciencia, es la disciplina metódica y racional con miras a adaptar el trabajo al hombre y viceversa, mediante la interacción o comunicación intrínseca entre el hombre, la máquina, la tarea y el entorno, que configura el sistema productivo de toda empresa. (Ramírez, 1992, tomo II).

El elemento humano se enfoca para su estudio analítico, como elemento motor, director y ejecutor, cuyas diferencias somáticas condicionan la concepción de equipos y la mejora de las condiciones ambientales, por su parte, dentro de su propia necesidad de seguridad, se presenta como elemento potencial que necesita de una formación específica sobre las tareas que debe ejecutar, y su grado de capacidad así como el porcentaje de deficiencias por eliminar.

El efecto hostil del entorno también incide sobre la fiabilidad humana.

Condiciones anormales de temperatura, aumento de la carga de trabajo, falta de higiene ambiental, condiciones ambientales deficientes, fatiga y malestar físico, psicológico y emocional y, sobretodo, la imposibilidad de ajustar la relación hombre-máquina, aumentan la posibilidad de error, mostrando la complejidad de la tarea y las condiciones adversas del entorno con las consecuentes dificultades para el operador.

Electricidad

Las operaciones en donde están presentes vapores inflamables, gases o polvos, o sustancias explosivas, o aquellos otros en que tales materiales pueden traducirse en concentraciones inflamables, requieren que el equipo eléctrico (es decir interruptores, motores, alambrado, etc.), esté instalado de forma que se reduzca la posibilidad de arcos, chispas o sobrecalentamiento, que pueda ocasionar la combustión de los materiales.

Los cables y conductores eléctricos que estén expuestos a un ambiente corrosivo o húmedo deberán ser del tipo adecuado para resistir dicho riesgo. Deberá ponerse particular cuidado en relación con las lámparas portátiles en los lugares húmedos, por razón del amplio uso que se hace de tal equipo. Tales lámparas deberán estar equipadas con un portafoco de material aislante, no absorbente, y no combustible, un mango y un cable aprobado, protegido mediante un aislador no absorbente, más de una protección de rejilla para la lámpara.

---

La electricidad es un sirviente capaz y útil cuando se le mantiene bajo control. Tanto en obtener la utilidad máxima como el lograr la necesaria protección de las fuentes de energía son cuestión de los ingenieros eléctricos, pero hay ciertos elementos de información que son esenciales para el especialista de seguridad.

La electricidad puede crear riesgos y ser responsable de lesiones y daños cuando:

- Una persona pasa a constituir parte de un circuito eléctrico, (el resultado puede ser un choque eléctrico).
- Cuando los elementos de un círculo eléctrico no protegido están sometidos a una sobrecarga eléctrica y se calientan, (puede llegar a producirse un incendio cuando llega a alcanzarse la temperatura de ignición de los materiales próximos a las superficies calientes).
- Cuando se producen arcos o chispas debido en general al salto de electricidad de un conductor a otro cuando se abre o cierra un contacto eléctrico, tal como ocurre al actuar interruptores o al descargar la electricidad estática. Puede originarse un incendio cuando el arqueo o chisporroteo se produce en una atmósfera que contiene una mezcla de una sustancia inflamable.

Formación y acumulación de la electricidad estática (11).

Es un fenómeno natural, asociado a la propia estructura atómica de la materia, que se produce resultado del movimiento relativo entre dos superficies en contacto, generalmente de sustancias diferentes, tanto líquido como sólido.

Para que se produzcan incendios o explosiones deberán cumplirse conjuntamente las tres siguientes condiciones:

- La existencia de una mezcla combustible o comburente susceptible de explosión o incendio por encontrarse dentro de su rango de inflamabilidad.
- La acumulación de una carga electrostática lo suficientemente alta para crear una diferencia de potencial generadora de chispa.
- La producción de la descarga electrostática (chispa) iniciadora, de energía suficiente para inflamar una mezcla peligrosa.

Básicamente, las cargas se generan:

- Al fluir el líquido por una canalización y a través de filtros, válvulas o bombas.
- Al salir el líquido proyectado a través de la boca de impulsión.
- Al caer el líquido en el interior de recipientes para su llenado, con el consiguiente movimiento sobre las paredes, generando turbulencias y salpicaduras.
- Al removerse el líquido en el recipiente contenedor ya sea en operaciones de transporte o de agitación y mezcla.

---

## Sistema de llenado de recipientes

Un vertido libre por gravedad o por impulsión desde una abertura superior genera muchas mas cargas que si es efectuado mediante bombeo por tubería conectada a la parte inferior o mediante tubería superior que alcance el fondo del recipiente.

Por esta razón la descarga del camión transportador del material es vertido desde la parte inferior del tanque.

## Cargas electrostáticas de personas

Las personas pueden acumular también cargas tanto por su movimiento y contacto con el medio exterior así como por la influencia de campos eléctricos a los que estén expuestos.

La acumulación de cargas también depende en gran medida de las características físicas de las personas, en especial del estado de su piel (seca o húmeda) y de su nivel de sudoración, aunque también influye la humedad ambiental.

El cuerpo humano es considerado un buen conductor de la electricidad debido principalmente a su alto contenido en agua, aunque su vestimenta puede ser un factor negativo que facilite la acumulación de cargas, debido en ocasiones a la baja conductividad de aquélla. Así, por ejemplo, la ropa de fibras sintéticas y el uso de guantes o calzado aislante son contraproducentes cuando exista tal riesgo en atmósferas inflamables.

La prevención de la generación de electricidad estática esta estipulada en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOM) emitidas por la Secretaria de Trabajo y Prevención Social (STPS).

NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 7-XI-2008.

NOM-029-STPS-2005, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 31-V-2005.

## Herramientas de mano

Debe conocerse en general, sin embargo, que las herramientas de mano deben ser de buena calidad, y cada una de ellas utilizadas sólo en la aplicación particular para la que fue proyectada. Este requisito se reduce al axioma: "Escoge la herramienta adecuada para el trabajo adecuado". No debe permitirse el uso de herramientas improvisadas, cuando un trabajo especial requiere herramientas especiales, éstas deben ser adquiridas y mantenidas en disponibilidad.

---

El mantenimiento de las herramientas de mano es muy importante para la seguridad. Deben ser inspeccionadas periódicamente por los supervisores, o sus representantes, como parte de su trabajo regular acerca del personal, a fin de observar la calidad del trabajo y los medios con que éste se lleva a cabo. Las herramientas defectuosas (por ejemplo las cabezas de cinceles en forma de hongo, los desarmadores torcidos, las puntas astilladas en cinceles y desarmadores, los mangos astillados, las cabezas de martillos y hachas sueltas, las quijadas de tonillos de banco gastadas, las herramientas de corte embotadas, las limas que no estén equipadas con mangos) deben ser inmediatamente sustituidas o reparadas. Las herramientas de mano accionadas eléctricamente deben ser incluidas en posprogramas de inspección periódica, al objeto de reducir la posibilidad de choques eléctricos.

Debe disponerse de lo necesario para que el trabajador guarde sus herramientas. Esto puede lograrse mediante una caja personal de herramientas, en cuyo caso debe contarse con un lugar permanente en donde pueda guardar dicha caja, o bien diseñando estanterías en donde disponer las herramienta. Un suministro centralizado de mercancías y de mantenimiento es en ocasiones lo más aconsejable. Esto requiere que una compañía adquiera las herramientas y las distribuya al personal en la forma requerida, empleando un sistema de control para llevar cuenta de los préstamos.

El sistema da un control más exacto de las herramientas empleadas, asegurando su mantenimiento e inspección uniformes.

En ciertos casos pueden requerirse herramientas de mano especiales. Así puede ocurrir en donde las operaciones se realizan en presencia de gases o vapores inflamables o de explosivos, en cuyo caso las herramientas deben ser construidas con un material que no dé chispas; o en donde debe trabajarse sobre equipo eléctrico vivo, en cuyo caso las herramientas deben estar provistas de mangos aislantes que reduzcan la posibilidad de choques eléctricos. En el caso de herramientas especiales es de particular importancia que se realice una inspección y mantenimiento periódicos al objeto de estar bien seguros de que las herramientas siguen trabajando con su eficacia original.

Los que utilicen herramientas de mano deben ser instruidos y supervisados para asegurarse de que no están dejando descuidadamente sus herramientas en escaleras o pasillos, o en tal posición que puedan caer de lugares elevados (por ejemplo escaleras, andamios, etc.); las herramientas con punta agudas o ejes cortantes (incluyendo los desarmadores) no deben ser llevados con el corte hacia arriba en un bolsillo trasero, por ejemplo; si no que deben siempre ser levadas con el corte hacia abajo y protegido por una funda o soporte adecuado.

---

## Orden y limpieza (Hirano, 1997)

La limpieza de fábricas y oficinas es similar al baño en las personas. Alivia la tensión y agotamiento, elimina el sudor y suciedad, y prepara el cuerpo y la mente para el próximo día.

La limpieza, como el baño personal, es importante para la salud mental y física.

Las fábricas que no ponen en práctica la limpieza sufren los siguientes tipos de síntomas:

- Las ventanas tienen tanta suciedad que muy poca luz se filtra incluso en un día soleado.
- Algunas áreas tienen una iluminación deficiente y el trabajo tiende a perder eficiencia en esos lugares.
- Los pasillos están oscuros y por lo tanto son poco seguros.
- Los defectos son menos obvios en las fábricas sucias y desordenadas.
- La confianza de los clientes se erosiona cuando ven suelos sucios y charcos de agua o aceite.
- Los charcos de agua y aceite causan resbalones y daños.
- El personal debe evitar los charcos de agua y aceite mientras trabaja.
- Las máquinas están sucias y cubiertas de grasa que es difícil observar sus niveles de aceite e indicadores de aire.
- Las máquinas no reciben suficiente mantenimiento ni chequeos y tienden a averiarse con frecuencia.
- Las averías de las máquinas no sólo causan problemas a los procesos siguientes sino que eventualmente retrasan las entregas.
- Las máquinas no reciben suficiente mantenimiento, tienden a operar incorrectamente de vez en cuando, lo que puede ser peligroso.
- Las limaduras y recortes dispersos en el suelo pueden dar origen a daños.
- Tener virutas en todo el entorno puede dañar los ojos de las personas.
- El equipo que no se mantiene limpio tiende a producir más artículos defectuosos.
- Una fábrica en la que se tolera que se acumulen las virutas, recortes, suciedad y polvo incita a tener una baja moral.
- Las mesas de trabajo desordenadas en las oficinas hacen imposible implantar el orden y organización y el trabajo es menos eficiente.
- Es difícil empezar el día con ideas frescas cuando la propia mesa acumula polvo, papeles inútiles, suciedad y trabajo dejado pendiente del día anterior.
- La voluntad de trabajo se debilita cuando suelos y paredes están sucios.

La limpieza puede jugar un papel importante ayudando a la eficiencia y seguridad en el trabajo. Está también relacionada con la moral de los empleados y su interés por las mejoras.

---

## Manejo de materiales (Grimaldi, 1975)

El manejo de objetos es responsable de aproximadamente una cuarta parte de las lesiones incapacitantes ocupacionales. Esto es debido sin duda a la complejidad y amplitud en las necesidades del manejo de materiales. Al objeto de establecer procedimientos adecuados para el manejo de los materiales, es necesario considerar en primer lugar las propiedades de los materiales que van a ser manipulados; el carácter de la operación, el proceso o localización al cual o del cual ha de ser movido el material; la cantidad que ha de manejarse para mantener un flujo constante y las cantidades que han de ser almacenadas para lograr un suministro de reserva adecuado; asimismo el ambiente (químico, mecánico, natural, etc.), pues estos factores pueden influir tanto en el almacenamiento como en el transporte del material de que se trate.

Cuando se ha llevado a cabo un estudio de la situación relativa al manejo de los materiales resulta posible escoger el método más práctico, así como el más seguro.

### Levantado de cargas

Durante muchos años se ha aconsejado una técnica que requiere que se mantenga recta y vertical la columna. El National Safety Council ha sugerido un método propuesto por una autoridad británica en mecánica corporal, el Doctor B. T. Davies.

El método incluye seis pasos, a saber:

- ✓ Posición correcta de los pies. Uno de los pies debe colocarse junto al objeto que va a ser levantado en tanto que el otro se sitúa en una distancia confortable, y en tal posición que permita que el cuerpo ejerza el máximo de fuerza hacia arriba durante la operación.
- ✓ Espalda recta. Cuando los pies están en posición, se toma el objeto, colocándose en cunclillas, manteniendo recta la espalda (aunque no necesariamente en posición vertical) pero inclinada un poco de las caderas hacia arriba, de forma que se mantengan las curvaturas naturales de la columna. A continuación se levanta la carga mediante tensión en las piernas.
- ✓ Los brazos junto al cuerpo. Cuando se levante o se transporte una carga, los brazos deben ser extendidos, rectos, y tan cercanos al cuerpo como sea posible.

Esto ayuda a que el peso descansa sobre los muslos y disminuya la carga de los músculos de los brazos y de la espalda.

- 
- ✓ Agarre correcto. Un agarre total, con las palmas de las manos oprimidas contra el objeto, reduce la tensión de los músculos del brazo y disminuye la posibilidad de que el peso se resbale por las manos.
  - ✓ Barbilla metida. El meter la barbilla robustece la espina y ayuda a mantenerla firme.
  - ✓ Uso del peso del cuerpo. Cuando los pies están colocados correctamente y se agarran los objetos en la forma que se ha descrito, pueden ser empujados o atraídos flexionando o extendiendo las piernas. El peso del cuerpo se utiliza entonces para lograr el movimiento deseado.

### Transporte de materiales

Varios factores gobiernan la elección del método para el transporte de materiales; esencialmente son el costo, la conveniencia, y la disponibilidad. El método escogido puede ser seleccionado de un amplio margen, desde el movimiento a mano (es decir levantar y transportar cajas, paquetes, etc.), hasta el uso de vehículos operados a mano (por ejemplo carretones, carretillas, vehículos de dos ruedas, elevadores operados a mano) o puede llegar hasta el empleo de camiones de cuatro ruedas empujados a mano o remolcados por tractores, como el conjunto formado por el tractor-trailer.

### Acomodo de materiales

Consideraciones generales en relación con el almacenamiento de material requieren que se escoja una localización que no ofrezca riesgos al personal por razón de la proyección de algunas partes, la posibilidad de bloquear temporalmente las salidas, la imposibilidad de bloquear equipo para manejo de material, u otras dificultades habitualmente asociadas con los terrenos de almacenamiento.

Algunos problemas especiales, tales como el almacenamiento a granel de productos inflamables requieren la atención de un experto, para que éste sugiera los controles adecuados contra los riesgos inherentes. El material almacenado deberá estar apilado, puesto en cunas, atado, empaquetado, puesto en estantes, calzado o bloqueado, de manera que no pueda caer o deslizarse. Entre otras consideraciones de seguridad hay una que merece atención especial: la referente al uso de pulverizadores de agua para la protección contra el fuego.

La parte alta del material no deberá estar a menos de dos pies de la cabeza del pulverizador de agua (5 cm.).

### Vehículos automóviles

El amplio uso del equipo de transporte justifica el que mencionamos ciertos puntos específicos de información que pueden influir en su operación segura.

---

Los operadores deben estar físicamente calificados, de acuerdo con un examen médico, y entrenados en la operación del equipo y en las prácticas de seguridad que han de ser empleadas. Ninguna otra persona debe poder manejar u operar estos vehículos.

Los caminos interiores en la fábrica, por donde hayan de circular estos vehículos, deben estar organizados de tal forma que haya el mínimo de cruces, y se eviten los rincones y vueltas ciegos. Es ventajoso planear el tráfico en una sola dirección, e indicar los lugares en donde deben cruzar los peatones. Los caminos deben estar identificados con marcas pintadas, indicando por ejemplo la amplitud del pasadizo, colocando además indicadores en los lugares a lo largo del camino en que puedan existir riesgos incontrolables temporales, en los que pueda caer el operador u otro personal (por ejemplo: poca altura sobre la cabeza, lugares angostos debido a un estrechamiento temporal de los pasillos, etc.) Los caminos deben ser mantenidos en buen estado y limpios de objetos sueltos.

Un programa regular de inspección y mantenimiento habrá de ser establecido y practicado, prestando atención particular a las luces, bocinas, neumáticos, controlador, batería, frenos, mecanismo de dirección, y al propio sistema de elevado (cadenas, cables e interruptores, limpiadores para uso con las horquillas)

Pueden requerirse dispositivos especiales de protección en el caso de algunos trabajos en los que se emplean estas carretillas. Por ejemplo si se les utiliza para transportar objetos pequeños o cargas poco estables, se corre el posible riesgo de que tales objetos se deslicen hacia la parte de atrás de la caretila cuando el elevador está en su posición de máxima inclinación. Es así necesario colocar una barrera lo suficientemente robusta, amplia, y alta para evitar que cualquier parte de la carga se deslice hacia atrás, (la barrera no debe tener ninguna abertura mayor que el menor de los objetos que hayan de ser transportados). Otro objeto esta en la posible necesidad de proteger a los operadores contra la caída de objetos, en cuyo caso resultará necesario instalar un techo sobre el operador, techo que deberá ser lo suficientemente fuerte para resistir la caída del material más pesado a que pueda verse expuesto en el curso del trabajo.

### 2.2.3. Importancia de la supervisión (Grimaldi, 1975)

Los supervisores inmediatos de los trabajadores, más que cualesquiera otras personas, son fundamentales en la implementación de la seguridad. Si la gerencia general trata en serio de reducir las lesiones, consigue a un especialista de seguridad bien enterado de las técnicas de gerencia de seguridad, y apoya el programa que trace el especialista, no hay discusión de que se establecerán los apropiados controles sobre los riesgos. El cumplimiento de lo que planea el especialista depende sin embargo de la competencia de los supervisores inmediatos de los trabajadores.

---

De la misma manera que la producción y la calidad de los productos descansa sobre una planeación competente por parte de los supervisores, entrenamiento de los trabajadores, y buena dirección, también la seguridad depende de la habilidad del supervisor.

Un supervisor indiferente se ve pronto rodeado por trabajadores indiferentes. Comienzan a utilizarse prácticas de trabajo poco seguras; desaparece la protección de los puntos de operación que se tenían, y todo el ambiente del trabajo pasa a convertirse en un lugar poco seguro. Es necesario por lo tanto que la supervisión de ejemplo, y exija el cumplimiento pleno de todas las reglas operativas. Pero siendo tan importante como lo es la acción de los supervisores en relación con las medidas de seguridad, deberá recordarse que estos a su vez probablemente no harán más de lo que sus supervisores les indiquen deben hacer.

La supervisión de los logros en orden a la seguridad a través de la jerarquía es un requerimiento particularmente importante.

Cada nivel tiene sus propias responsabilidades en orden a la seguridad, y el nivel superior tiene el de llevar al máximo las realizaciones de sus subordinados. La relación entre seguridad y eficiencia, se logra mediante el severo control suministrado por cada escalón de la gerencia.

Un estudio intensivo realizado en 1972, con base en once pares igualados de pequeñas firmas (con 80 a 650 empleados), en once industrias diferentes, señaló que en aquellas industrias en que la frecuencia en las lesiones y el índice de gravedad de las mismas era el más reducido, eran las mismas en que la gerencia general se mostraba fuertemente interesada y envuelta en los programas de seguridad de la compañía, y en participaba activamente en los mismos.

Con objeto de llevar la estadística nacional de los riesgos de trabajo, los patrones deben proporcionar la información necesaria en los términos que se indican en la Norma Oficial Mexicana – NOM-021-STPS-1993. Norma Oficial Mexicana: Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas. (Aclaración D.O.F. 8-VI-94). -

#### 2.2.4. Comunicación (Ramírez, 1992, tomo I)

La comunicación une a las personas dentro de un sistema; en las organizaciones fija el índice de valoración que ayuda a determinar el grado de autoridad y su nivel de obediencia.

Todo sistema de comunicación se enfrenta con dificultades que pueden considerarse barreras, en términos de organización.

---

Dichos obstáculos se orientan igual que la comunicación empresarial (figura 2.10):

- Barrera defensiva: Impide la comunicación de abajo hacia arriba por diferencias sociales, temor o miedo al sabotaje.
- Barrera egoísta: Usada por el individuo para no comunicar datos interesantes y así contar con puntos a su favor y triunfar (aparentemente) sobre los demás.
- Barrera de indiferencia: Reflejada en el desinterés o ignorancia del superior cuando trata de orientar a su personal hacia el cumplimiento de sus funciones.

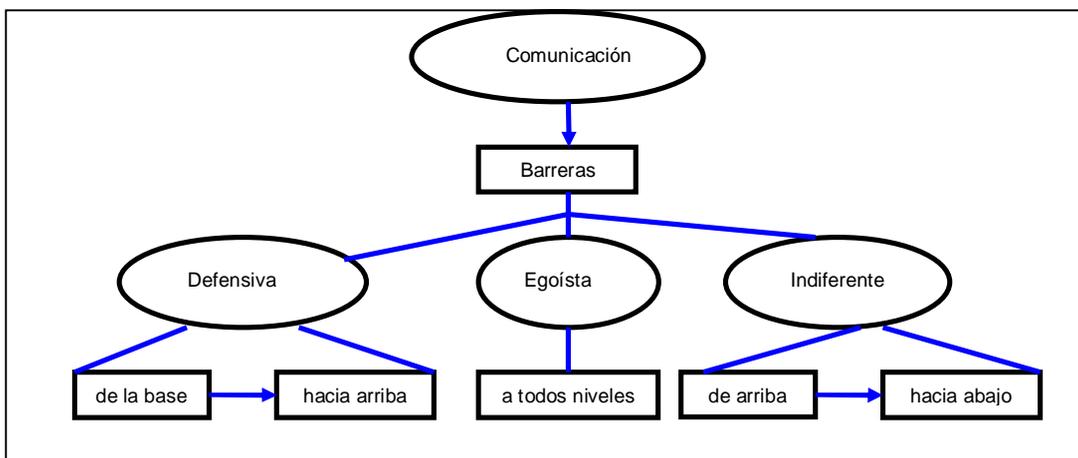


Figura 2.10. Barreras de la comunicación.

### Sistema comunicativo

El propósito del sistema comunicativo es mantener y estrechar o disolver la interrelación, el intercambio de información, y la persuasión entre dos personas.

En los pequeños grupos, el propósito es coordinar, planificar y tomar decisiones unificadas respecto del entorno. A nivel organización el propósito está determinado por las políticas de comunicación y por lo general se reduce al informar y persuadir; si bien a este nivel es sometida con frecuencia a manifestaciones diversas. Esto produce una diferencia notable entre la transmisión de un propósito entre dos personas y la de una política general a los componentes de una sociedad.

---

En las Normas Oficiales Mexicanas NOM-026-STPS-2008. Norma Oficial Mexicana, colores y señales de seguridad e higiene, identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías y NOM-018-STPS-2000. Norma Oficial Mexicana, sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, hacen referencia en la transmisión de información, referente a la seguridad empleando símbolos, colores y números.

### Medios de comunicación

Los medios de comunicación de que dispone la empresa son visuales, auditivos, de contacto directo, audiovisuales y de control (figura 2.11). Se emplean según las necesidades, el momento, la energía, la claridad, el control y el impacto buscado. Es decir, los diversos medios se aplican con un criterio de oportunidad, eficacia y rentabilidad.

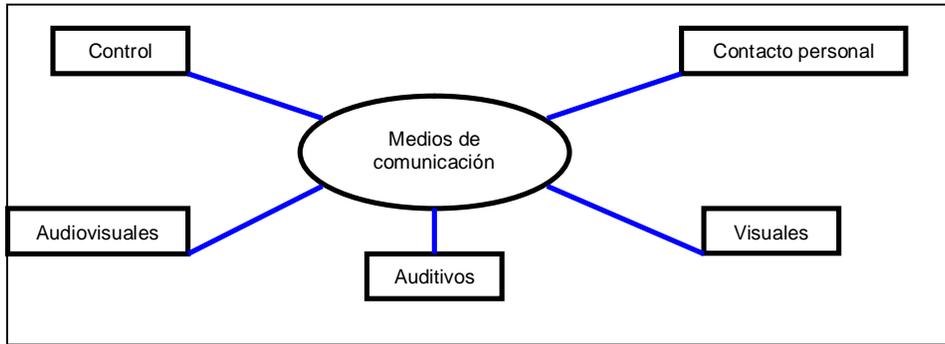


Figura 2.11. Medios de comunicación.

---

# III. ECOLOGIA

---

En un contexto de profundas transformaciones sociales, económicas y ambientales del país, contar con información confiable y actualizada acerca del estado del medio ambiente y los recursos naturales se ha convertido en un elemento esencial para diseñar y evaluar programas encaminados a la conservación de la biodiversidad, la protección del ambiente y la promoción de un desarrollo sustentable.

### 3.1. JURISDICCIÓN FEDERAL

La **Cédula de Operación Anual (COA)**, es el instrumento de seguimiento, actualización y recopilación de información por el establecimiento industrial para reportar las emisiones y transferencias de contaminantes ocurridas en el año calendario anterior, por ejemplo, para la entrega de la COA 2008 se utiliza información obtenida en el año 2007, para la elaboración de la COA 2009 la información reportada es del año 2008 (SEMARNAT, agosto 2012).

Quienes están obligados a reportar:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE  
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988  
TEXTO VIGENTE  
Última reforma publicada DOF 06-04-2010

ARTÍCULO 111 BIS.- Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.

Para los efectos a que se refiere esta ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.

El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales antes señalados, cuyos establecimientos se sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera.

*[Artículo adicionado DOF 13-12-1996](#)*

Para realizar el reporte de la Cédula de Operación Anual, existe un formato con cinco secciones, el cual es emitido por la SEMARNAT en la siguiente dirección electrónica:

[WWW.SEMARNAT.GOB.MX](http://WWW.SEMARNAT.GOB.MX)

- Trámites y servicios - Requisitos – Atmósfera - COA Cédula de Operación Anual - [SEMARNAT-05-006]-memorias de cálculo - Trámite electrónico

El software es instalado en la computadora donde se realizara su llenado, la información solicitada es muy extensa por ello el plazo de entrega es de 4 meses, es decir, del 1 de enero al 30 de abril de cada año.

---

La entrega de La información es mediante un CD que debe contener formato(s) con extensión .coa y .doc. Anteriormente se entregaba impreso pero a partir de la recepción de la COA 2008 en el 2009 se elimino.

La **Cédula de Operación Anual (COA)** requiere de la siguiente información.

Datos de registro

**Sección I.** Información técnica general.

En esta primera sección se solicita toda aquella información relacionada con el proceso: Insumos, productos y subproductos, así como el consumo energético del establecimiento industrial. Incluye el diagrama de funcionamiento, información esencial para vinculación, comprensión y validación de los datos en las diferentes secciones de la Cédula de Operación Anual (emisiones y transferencias de sustancias al aire, agua, suelo y subsuelo, de residuos peligrosos y de aguas residuales descargadas en cuerpos receptores que sean aguas nacionales), que se integrarán a la base de datos del registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

**Sección II.** Registro de emisiones.

Las emisiones de bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), partículas suspendidas totales (PST), monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), partículas PM<sub>10</sub>, hidrocarburos totales (HCT) y compuestos orgánicos volátiles (COV's) serán reportadas en esta sección, así como las características de la maquinaria, equipo o actividad que generó la emisión y las características de los ductos y chimeneas por donde se condujeron las emisiones.

**Sección III.** Registro de descargas (emisiones) a cuerpos de agua y transferencias de contaminantes en el agua.

Información del aprovechamiento de agua con los datos de emisión de agua residual. Se solicitan los volúmenes de las descargas finales, las concentraciones y las emisiones anuales de los parámetros normados a los cuerpos receptores y al alcantarillado.

**Sección IV.** Registro de la generación, manejo y transferencia de residuos peligrosos.

Esta sección deberá de elaborarse para la identificación, generación y transferencias de residuos peligrosos, su almacenamiento, cantidades y tipos de manejo que realizan las empresas prestadoras de servicios, también se realizará el reporte a las recomendaciones realizadas a los planes de manejo, además del tipo y cantidad de tratamiento de suelos contaminados.

**Sección V.** Emisiones y transferencia de contaminantes.

En esta sección se registrará la información de emisiones y transferencia de contaminantes, así como las actividades de prevención y control de sustancias Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) puras o incluidas en materiales.

---

### 3.2. JURISDICCIÓN ESTATAL ([www.edomex.gob.mx](http://www.edomex.gob.mx), mayo 2012)



**Gobierno del Estado de México**  
**Secretaría de Ecología**  
Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación  
Atmosférica



#### Considerando

Que es necesario contar con las disposiciones reglamentarias que permitan ejecutar las previsiones del código administrativo del Estado de México y su reglamento del libro cuarto para alcanzar acciones más efectivas, en materia de conservación ecológica y protección al ambiente.

Que la **Cédula de Operación Integral (COI)**, se constituye en un reporte anual relativo a la emisión de contaminantes a la atmósfera, generación de residuos No-peligrosos y emisión de contaminantes en sus aguas residuales ocurridas en el año calendario anterior. Su presentación forma parte de las obligaciones fijadas en el reglamento del libro cuarto del código administrativo del Estado de México, facilitando tanto el seguimiento de la operación de la fuente fija como la integración del inventario de emisiones contaminantes a la atmósfera, al agua y la generación de residuos no peligrosos, de fuentes fijas.

Que es de interés de la secretaría de ecología cumplir con las disposiciones del ejecutivo estatal en materia de simplificación administrativa y mejora regulatoria de los trámites para empresas de jurisdicción estatal. Ha tenido a bien dar a conocer al público el formato de la Cédula de Operación Integral para fuentes fijas de jurisdicción estatal.

#### Indicaciones generales

¿Quién debe realizar el trámite de la cédula de operación?

Todas aquellas empresas que generen emisiones contaminantes a la atmósfera, descarguen aguas residuales a drenaje municipal y generen residuos no-peligrosos y las que tengan licencia de funcionamiento para fuentes fijas de jurisdicción estatal, registro de generador de residuos no peligrosos y registro de descarga de aguas residuales.

➤ El formato deberá entregarse debidamente firmado por el representante legal y el responsable técnico.

El comprobante de realización de este trámite será una copia de este formato, con sello de recibido de la dirección general de prevención y control de la contaminación atmosférica de la secretaría de ecología.

➤ Se entregará a la secretaría de ecología un original y una copia a través de ventanilla única, anexando el CD en caso de haber sido utilizado el archivo magnético.

---

La obtención del software de la Cédula de Operación Integral, es entregada por el departamento de ecología del municipio correspondiente. O bien vía Internet buscando cédula de operación integral Estado de México.

- <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/medioambiente>
- Registro estatal de trámites empresariales
- Servicios
- Obtener el formato de la Cédula de Operación Integral el formato Word o PDF.

Solicitud de clave de acceso:

- Solicitarla mediante oficio
- Se envía por correo electrónico al responsable del establecimiento
- Clave única por establecimiento
- Ingresar clave de acceso
- Llenar todos los apartados de la COI
- Obtener folio de llenado concluido

Recepción Cédula de Operación Integral (COI), formato electrónico e impreso, entregando los diversos anexos solicitados en el formato.

- Revisión - OK
- Trámite

La información necesaria para el llenado del formato de la **Cédula de Operación Integral (COI)** es la siguiente:

1. Datos de registro
2. Información general
3. Inventario de emisiones contaminantes a la atmósfera
4. Generación de residuos de manejo especial
5. Abastecimiento de agua y descarga de agua residual
6. Emisión y transferencia anual de sustancias listadas

Para el caso del inventario de emisiones a la atmósfera la medición directa es la mejor manera de conocer la emisión de contaminantes a la atmósfera (tabla 3.1.)

Tabla 3.1. Normas específicas que establecen los métodos y en su caso periodicidad para el análisis de emisiones a la atmosfera.

Equipo u operación	Norma <sup>a</sup>	Parámetro normado	Unidades <sup>b</sup>	Observaciones
Combustión	NOM-085-SEMARNAT-1994	Partículas	mg/m <sup>3</sup> , kg E 6 Kcal	Corregidos al 5% O <sub>2</sub> cuando se refieren en concentraciones
Combustión	NOM-085-SEMARNAT-1994	SO <sub>2</sub>	ppm Kg E 6 Kcal	Corregidos al 5% O <sub>2</sub> cuando se refieren en concentraciones
Combustión	NOM-085-SEMARNAT-1994	Nox	ppm Kg E 6 Kcal	Corregidos al 5% O <sub>2</sub> cuando se refieren en concentraciones
Combustión	NOM-085-SEMARNAT-1994	Exceso de aire	%	Equipos menores de 5,200 MJ/h
Combustión	NOM-085-SEMARNAT -1994	Densidad de humo	unidades	Equipos menores de 5,200 MJ/h
Emisión de partículas	NOM-043-SEMARNAT-1993	Partículas	mg/m <sup>3</sup>	En función del flujo de gases
Cemento	NOM-040-SEMARNAT-1993	Partículas	Kg/m <sup>3</sup>	Hornos de calcinación
Hornos de Clinker	NOM-040-SEMARNAT-2002	Partículas	mg/m	Trituración, molienda y enfriamiento
Fabricación de vidrio	NOM-097-SEMARNAT-1994	Partículas y NO <sub>x</sub>	Kg/Ton	Kg por tonelada de vidrio fundido
Ácido sulfúrico	NOM-039-SEMARNAT -1993	Nieblas de SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /SO <sub>3</sub>	Kg/Ton	Kg por tonelada de ácido sulfúrico al 100%
Ácido dodecibenceno sulfónico	NOM-046-SEMARNAT-1993	Nieblas de SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /SO <sub>3</sub>	g/Kg	g/Kg de ácido Dodecibenceno sulfónico al 100%
Fabricación de celulosa	NOM-105-SEMARNAT-1996	Partículas, S reducido total (como H <sub>2</sub> S)	mg/m <sup>3</sup>	Corregidas al 8% O <sub>2</sub> en horno de recuperación y 10% O <sub>2</sub> en horno de cal
Industria automotriz	NOM-121-SEMARNAT -1996	COV's	g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> de superficie recubierta,
Ruido	NOM-081-SEMARNAT -1994	Ruido perimetral	dB (A)	Para una o más zonas críticas

a En tanto no sean publicadas las normas oficiales mexicanas específicas en lo que se refiere a compuestos orgánicos volátiles se podrán utilizar las metodologías de estimación de la EPA (18 ó 25).

b Las potencias de 10 se especifican con E, es decir, 1\*E3 = 1,000.

Fuente: **Cédula de Operación Integral para Fuentes Fijas de Jurisdicción Estatal**

Los trámites administrativos anuales referentes a la ecología son extensos, empresas especializadas ofrecen sus servicios para su elaboración, de igual manera la información es requerida, la entrega de los formatos de la COA y COI ante las entidades correspondientes es por representantes internos de la empresa aún cuando hayan sido elaborados por personal externo.

La información que requiere el formato de la COA y COI, se obtiene de estudios ambientales y del reporte de servicio de recolección de residuos peligrosos y no peligrosos, realizados por empresas externas especializadas, sin perder de vista el debido registro y autorización por parte de la SEMARNAT. La empresa puede elegir la mejor opción considerando el costo y la calidad del reporte, es decir, el desglose de la información final, ó bien por el servicio de recolección. Se debe contar con el apoyo Producción (supervisión, planeación y programación, etc.), para llegar a un acuerdo sobre la fecha en que la empresa externa especializada realizará el análisis de descarga de agua residual o bien emisiones a la atmósfera, la cantidad de los distintos productos elaborados en un periodo anual, etc.

---

El Almacén proporciona datos como la cantidad de materia prima empleada e insumos indirectos como lo son los combustibles, recolección de los residuos no peligrosos.

El departamento de personal, Capital Humano (llamado también Recursos Humanos ó Factor Humano) contribuye con datos como lo es nombre y razón social de la empresa, RFC, número de empleados administrativos y sindicalizados, nombre y cargo del representante legal, horas y semanas de trabajo en planta, fecha de inicio de operación en planta, domicilio y otros medios para recibir notificaciones (solo en caso de ser diferente al del establecimiento).

### 3.3. JURISDICCIÓN MUNICIPAL

El diagrama de bloques de la(s) figura(s) 5.2, muestra la generación de emisiones a la atmósfera, generación de residuos sólidos no peligrosos, residuos peligrosos así como descarga de agua residual.

Por lo tanto y dependiendo la ubicación de la planta, es decir, ya sea en el Estado de México, provincia ó Distrito Federal se debe de obtener una licencia, demostrando así el cumplimiento de las normas aplicables, es decir, licencia de generación de residuos no peligrosos, descarga de agua residual, emisiones a la atmósfera y registro de la Cédula de Operación Integral (COI), trámite a nivel municipal. El manejo y disposición de los residuos peligrosos, reporte a nivel municipal y federal.

#### Residuo peligroso

Un residuo es considerado como peligroso si aparece en los listados contenidos en la Norma Oficial Mexicana: NOM-052-SEMARNAT-2005 (Anexo E).

#### Licencias ambientales

##### Carta(s) solicitud

1. Generación de Residuos No Peligrosos
2. Emisiones a la Atmósfera
3. Descarga de Agua Residual
4. Registro de la Cédula de Operación Integral (COI)

---

1. Ejemplo de solicitud para tramitar licencia como empresa generadora de  
RESIDUOS **NO** PELIGROSOS.

Municipio, Estado de México, fecha.

H. Ayuntamiento Constitucional de \_\_\_\_\_  
Secretaría de Ecología  
Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación  
Municipio, Estado de México.

**Expediente No. 2468**

**REGISTRO COMO EMPRESA GENERADORA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

**No. 13579**

Por este conducto, se solicita de la manera más atenta la revalidación del registro como empresa generadora de Residuos No Peligrosos.

En sustento se anexa la siguiente documentación:

- Autorización vigente de la empresa recolectora.
- Formato de desglose de cada uno de los residuos no peligrosos generados y su volumen por mes.
- Forma de almacenamiento temporal, disposición final y frecuencia con la que son recolectados.
- Fotocopias de la notificación de servicio de la empresa recolectora de residuos no peligrosos

Atentamente  
Nombre de la Empresa, S. A de C. V.

\_\_\_\_\_  
Representante legal

---

2. Ejemplo de solicitud para tramitar licencia de EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Municipio, Estado de México, fecha.

H. Ayuntamiento Constitucional de \_\_\_\_\_

Secretaría de Ecología

Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación

Municipio, Estado de México.

**Oficio No. 2468**

**LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

**No. 6912**

Por este conducto, se solicita de la manera más atenta la revalidación del registro como empresa generadora de emisiones a la atmósfera.

En sustento se anexa la siguiente documentación:

- Estudios originales de emisiones contaminantes a la atmósfera (partículas NOM-043-SEMARNAT-1993, gases de combustión y manchas de hollín NOM-085-SEMARNAT-1994).
- Entrega de bitácoras de operación y mantenimiento en tiempo y forma.
- Programa de contingencias ambientales.
- Comprobante del llenado de Cédula de Operación Integral con los respectivos anexos.

Atentamente  
Nombre de la Empresa, S.A. de C.V.

\_\_\_\_\_  
Representante legal

---

3. Ejemplo de solicitud para tramitar la licencia de descarga de AGUA RESIDUAL.

H. Ayuntamiento Constitucional de \_\_\_\_\_  
Operagua Municipio OPDM  
Dirección completa  
Municipio, Estado de México, C.P. 6633

Departamento de control y seguimiento

Por este conducto, se solicita de la manera más atenta la revalidación del registro de descarga de "AGUA RESIDUAL".

Nombre, representante legal de la empresa Nombre, S.A. de C.V., dirección completa, c.p. 6633, Municipio, Estado de México.

Se comparece ante usted y con el debido respeto envió a la dirección de su digno cargo los estudios de agua residual correspondientes al presente año para la revalidación del registro de descarga de agua residual, con las siguientes características:

**No. de Registro. 2468**

**Oficio No. 91215**

Los análisis fueron efectuados de acuerdo con la normatividad vigente (NOM-002-1996-SEMARNAT).

Atentamente

Nombre de la empresa, S.A. de C.V.

\_\_\_\_\_  
Representante legal

---

4. Ejemplo de solicitud para tramitar la clave de acceso de la Cédula de Operación Anual (COI)

Municipio, Estado de México, fecha.

H. Ayuntamiento Constitucional de \_\_\_\_\_

Secretaría de Ecología

Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación

Municipio, Estado de México.

**Expediente No. 2468**

**CLAVE DE ACCESO COI.**

Por este conducto, se solicita de la manera más atenta la clave COI (Cédula de Operación Integral) de acceso.

En sustento de lo anterior, se anexa la siguiente documentación:

- Diagrama de flujo del procedimiento productivo.
- Descripción detallada del proceso productivo.
- Tabla resumen de entrada y salidas del proceso productivo.
- Lay out de la empresa
- Croquis de localización de la empresa
- Memorias de cálculo
- Formato de la Cédula de Operación Anual
- Hojas de seguridad de sustancias químicas (Anexo G) que se manejan en la empresa y que se encuentren en la lista de la norma NMX-AA-118-SCFI-2001.

Atentamente

Nombre de la empresa, S.A. de C.V.

\_\_\_\_\_  
Representante legal

---

IV. CONTROL DE LA  
**SEGURIDAD E**  
HIGIENE

---

El proceso de gestión de la elaboración y ejecución de una estrategia consta de cinco fases interrelacionadas e integradas (figura 4.1):

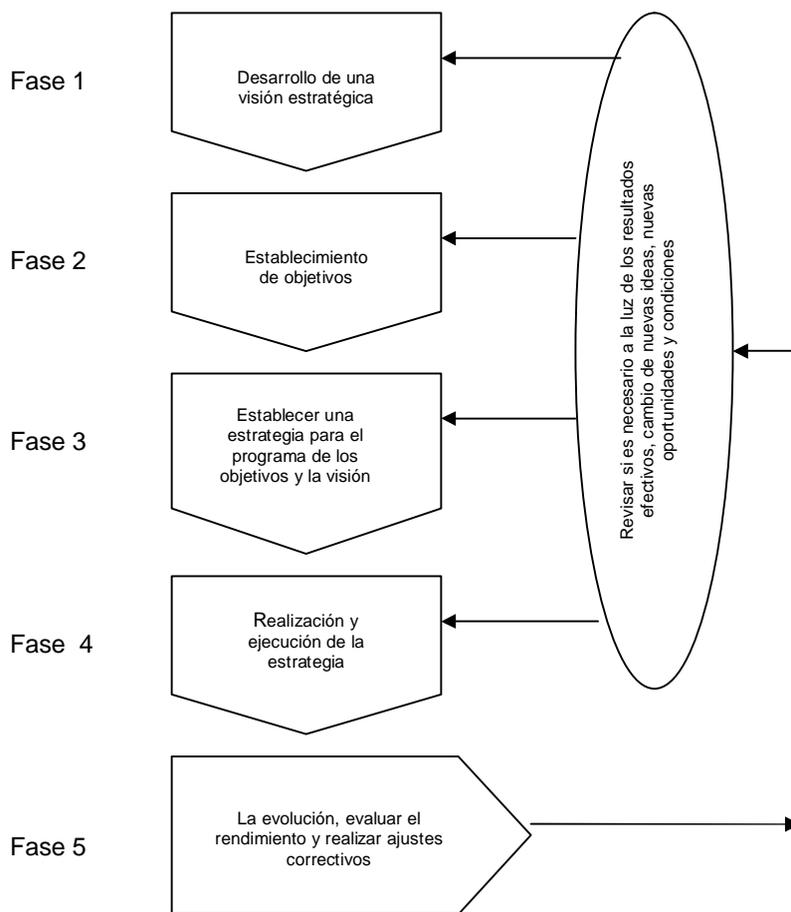


Figura 4.1. Proceso de elaboración y ejecución de la estrategia.

Fase 1. Elaboración de una visión estratégica donde la empresa necesita liderar y cuál es su futuro en tecnología/productos/clientes/mercado a lo que debe enfocarse.

Fase 2. Establecer objetivos y utilizarlos como criterios para medir el rendimiento y progreso de la empresa.

Fase 3. Elaboración de una estrategia en base al programa de objetivos que conduzca la empresa a lo largo del curso estratégico que ha trazado la administración.

Fase 4. Aplicar y ejecutar la estrategia elegida de forma eficiente y eficaz.

Fase 5. Evaluar el rendimiento e iniciar ajustes correctivos en la dirección de la empresa a largo plazo, objetivos, estrategia o ejecución en virtud de la experiencia real, cambiando las condiciones, nuevas ideas y oportunidades.

---

Los planes estratégicos de las empresas pequeñas tienden a residir en el pensamiento y directivas de dueños/ejecutivos, con aspectos del plan que se reveló en reuniones y conversaciones con personal de la empresa y los entendimientos y compromisos entre los gerentes y empleados líderes clave, lo que se debe realizar y cómo proceder.

La distinción entre una visión estratégica y una declaración de la misión es bastante clara: una visión estratégica proyecta el alcance de la empresa de un negocio futuro ("donde vamos"), mientras que una misión de la empresa normalmente describe su negocio actual y el propósito ("Quiénes somos, qué hacemos y por qué estamos aquí").

#### 4.1. DESARROLLO DE UNA VISION ESTRATÉGICA

Política de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO).

Cuando la organización asume el compromiso con la seguridad, salud y medio ambiente se establece por escrito a través de la política. Un ejemplo, es la aplicación en una empresa, para lo cual cuenta con todo el apoyo por parte del gerente general.

Corresponde al empleador la definición de la política en materia de seguridad y salud en el trabajo que deberá ser expuesta por escrito en el correspondiente documento; y deberá ser:

- Específica de acuerdo con las características de la organización.
- Concisa y clara.

Dicha política preventiva presupone el compromiso de la organización respecto a las siguientes cuestiones:

- Difusión a todo el personal.
- Prevención de accidentes, enfermedades profesionales y otras patologías.
- Promoción de la salud de todos los miembros de la organización.
- Cumplimiento de las normas legales.
- Reconocimiento y confesión de que la gestión de la seguridad y salud en el trabajo forma parte de la gestión general de la organización.
- Participación y consulta de los trabajadores y sus representantes.
- Asignación de responsabilidades en materia preventiva.
- Necesidad de dar cuenta a la organización por parte de aquellos que ejerzan funciones de mando.

---

Logo de la  
empresa

## POLÍTICA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

*NOMBRE DE LA EMPRESA.* Empresa dedicada a actividades de importación y comercialización de productos en los siguientes mercados: Oficina; imagen gráfica; electrónica y comunicaciones; cuidado de la salud; industria y transportes; servicios de seguridad y protección industriales y comerciales, industriales y comerciales para su suministro en el mercado local, consciente de su responsabilidad social, laboral y ambiental como empresa, se compromete como organización a:

1. Incorporar la variable ambiental así como la Seguridad y Salud Ocupacional como parte integral del proceso del negocio tanto en las labores diarias como en las decisiones comerciales que puedan tomarse.
2. Cumplir las leyes y reglamentos vigentes relacionados con el Medio Ambiente, la Seguridad y Salud Ocupacional aplicable a nuestra organización, así como las normas, estándares y procedimientos corporativos, estableciéndose un comité de Higiene, Seguridad y Ecología (HSE) que conduzca a su cumplimiento y a los demás objetivos y metas establecidas.
3. Prevenir la contaminación ambiental realizando mejoramientos continuos en nuestros procesos y en los mecanismos de administración dentro de nuestras limitaciones tecnológicas y económicas tratando de utilizar eficientemente los recursos disponibles.
4. Prevenir los riesgos de seguridad y salud de nuestros colaboradores, identificando peligros y evaluando permanentemente los riesgos para asegurar la prevención de lesiones laborales y enfermedades ocupacionales.
5. Ejecutar permanentemente programas educativos de formación, capacitación, entrenamiento y sensibilización para mejorar el nivel de conciencia de nuestros colaboradores respecto de la Seguridad, Salud y Medio Ambiente.
6. Sensibilizar con nuestras acciones orientadas hacia la protección ambiental y la prevención de los riesgos a todas las partes interesadas como proveedores, contratistas, operadores y comunidades vinculadas, colocando esta política a disposición del público y difundiéndola de manera permanente.

Lugar donde se aplica, fecha.

---

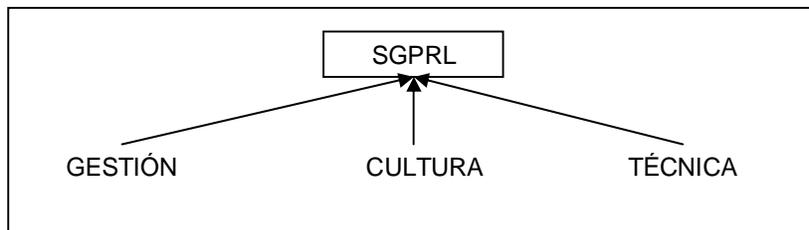
## 4.2. ESTABLECIENDO OBJETIVOS

OSHAS, Occupational Health and Safety Management Systems – specification. (Directrices sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo).

El Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL) se apoya en tres pilares fundamentales (Gómez, 2009):

- a. La gestión,
- b. La técnica y
- c. La cultura;

Son el denominado trípode inteligente



### a. gestión

La gestión implica el liderazgo que corresponde a la dirección y desciende en cascada por toda la estructura de mando; de aquí se derivan las funciones y responsabilidades que deben atribuirse y exigirse a los mandos directos e intermedios respecto al ejercicio concreto y particularizado de los requisitos que integran los distintos sistemas de gestión y, entre ellos, el de prevención de riesgos laborales.

La dirección marca los objetivos y proporciona los recursos necesarios para que los mandos directos a través de los instrumentos prefijados, métodos y procedimientos impulsen el cumplimiento de tales objetivos. Es la única forma de integrar la prevención en el conjunto de actividades y decisiones.

### b. cultura

En una acepción muy amplia, la cultura incluye, por una parte, la información, formación y concienciación de todos y cada uno de los trabajadores, y, por otra, la participación y consulta de los representantes de los trabajadores, personificados en los delegados de prevención en los comités de seguridad y salud en el trabajo.

La cultura preventiva, así entendida, es el segundo pilar o pie del trípode inteligente sin el cual no es posible llevar a cabo una política de prevención eficaz y menos de excelencia.

---

Por ello, es necesario que los poderes públicos y las organizaciones patronales y sindicales, así como las empresas individualmente consideradas se prodiguen en difundir e inculcar en todo y cada uno de los trabajadores cuantos aspectos implementan la cultura preventiva.

La promoción de la prevención no solo tiene como destinatarios a los empresarios sino también a los trabajadores y sus representantes, así como a sus equivalentes en las entidades y corporaciones públicas.

#### c. técnica

Este pilar comprende, desde una óptica personal, a los técnicos en prevención que, constituidos en staff, programan, organizan y revisan la planificación de la prevención a partir de la evaluación de los riesgos, a mismo tiempo que asesoran a los distintos estratos de la organización y fundamentalmente a sus responsables.

Al respecto, es preciso recordar que por mandato legal se obliga a las empresas a la adopción de modalidades organizativas.

Las aportaciones de los técnicos de prevención, ya sean internos o externos, constituyen el apoyo técnico de todo sistema de prevención; por ello este pilar se denomina la "Técnica".

El sistema de gestión de prevención de riesgos laborales presenta coincidencias con los de Calidad y Medio Ambiente, es decir, en conjunto complementan el sistema de calidad total. Calidad en la Higiene, Seguridad y Ecología (OSHAS 18.001), calidad sobre el Medio Ambiente (ISO 14001) y calidad en la fabricación de productos y la aportación de servicios (ISO 9001).

La norma OSHAS 18.001, son una serie de estándares internacionales relacionados con la Seguridad y Salud Ocupacional, y cuyo desarrollo se basó en la directriz BS 8800 (British Standar).

La norma OSHAS 18.001, fue publicada oficialmente por la British Standard Institution aunque en su elaboración participaron otras organizaciones; entre ellas, la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) y entró en vigencia el 15 de abril de 1999.

#### Objetivo de la norma OHSAS 18.001

Proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional eficaz y que sea posible de integrar con otros requisitos de gestión, de forma de ayudarlas a alcanzar sus objetivos.

#### Requisitos de la norma OHSAS 18.001

- Cumplimiento de la legislación de seguridad y salud ocupacional y de la reglamentación aplicable al sector, es decir, Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

- Control de los riesgos operacionales que afecten la seguridad y salud de los trabajadores.

#### Beneficios potenciales

Las empresas que adoptan el sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18.001, obtienen los siguientes beneficios:

- Asegura a los clientes el compromiso con un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional eficiente y demostrable.
- Ayuda a mantener buenas relaciones con los trabajadores (clima laboral).
- Obtener seguros a un costo razonable (economías).
- Fortalecer la imagen corporativa de la organización y fortalece su competitividad en el mercado.
- Mejora el control de costos de los accidentes.
- Reducir las posibilidades de juicios por responsabilidad civil.
- Facilitar la obtención de licencias y autorizaciones.
- Estimula el desarrollo y comparte funciones de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Mejora las relaciones entre la industria y las entidades gubernamentales.

### 4.3. ESTABLECIENDO UNA ESTRATEGIA PARA EL PROGRAMA DE OBJETIVOS Y LA VISIÓN

#### 4.3.1. Sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18.001.

La estructura de implementación de la norma OHSAS 18.001 (figura 4.2), se basa en el ciclo de Shewhart (figura 4.3), también conocido como PDCA, que es la guía del mejoramiento continuo de los procesos. Este ciclo posee 4 elementos a saber:

- Planificar (Plan),
- Hacer (Do),
- Verificar (Check),
- Actuar (Action).



Figura 4.2 Ciclo de Shewhart y el sistema estructurado de la norma OHSAS 18.001.

---

La organización debe establecer y mantener los programas a seguir por la dirección en la prevención de riesgos laborales.

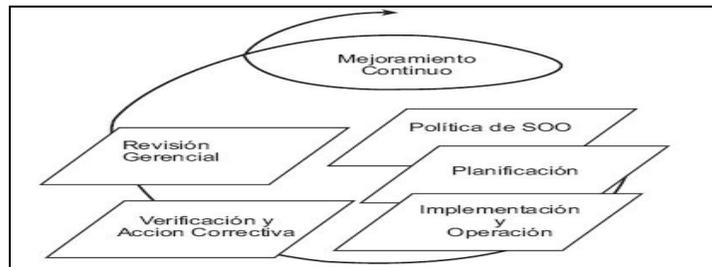


Figura 4.3. Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional OHSAS 18.001.

### Participación de los trabajadores

La participación de los trabajadores y sus representantes debería constituir un principio básico de la política preventiva establecida en los distintos países, por lo que han de adoptarse medidas para que dichos representantes:

- Sean consultados en las cuestiones de seguridad y salud en el trabajo.
- Sean formados y motivados a efectos de lograr una participación eficaz de los mismos.

El medio previsto sería la designación de delegados de seguridad de los trabajadores y la designación de comités de seguridad y salud.

### Planificación

#### Sub-elementos

- A. Planificación para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.
- B. Requisitos legales y otros.
- C. Objetivos.
- D. Programa de gestión de seguridad y salud ocupacional.

### Evaluación de riesgos

#### Identificación de peligros:

Para identificar los Peligros se deberán considerar todos los subsistemas involucrados en la organización y que tengan efecto sobre la seguridad y salud de los trabajadores, así como también, de las partes interesadas. Estos subsistemas los podemos agrupar en:

- Gente
- Equipos

- 
- Materiales
  - Ambiente

Categoría de peligros para la salud:

- Químicos
- Físicos
- Biológicos
- Ergonómicos

Implementación y operación

Planificadas las actividades preventivas de acuerdo con los objetivos propuestos y en virtud de la política de prevención asumida, procede a continuación la implantación y la ejecución de las actividades preventivas previstas en la planificación (figura 4.4).

- Estructura y responsabilidad.
- Capacitación y entrenamiento; conocimiento y competencia.
- Consulta y comunicación.
- Documentación del sistema de gestión SSO.
- Control de documentos y datos
- Control operacional.
- Preparación y respuesta ante emergencia.

Verificación y acción correctiva.

Comprobadas ciertas deficiencias a través de las correspondientes inspecciones, se impone la acción correctiva con el ánimo de subsanar aquéllas.

- Monitoreo y medición del desempeño.
- Accidentes, incidentes, no-conformidades y acción correctiva.
- Registros y gestión de registros.
- Auditoria.

Revisión por la dirección.

La dirección responsable de la organización, a intervalos regulares, revisará el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para asegurar una continuidad idónea, adecuada y efectiva del mismo.

Los resultados de la revisión, que deben ser documentados, pondrán de manifiesto la necesidad de introducir cambios en la política de prevención, en los objetivos propuestos y en las medidas adoptadas.

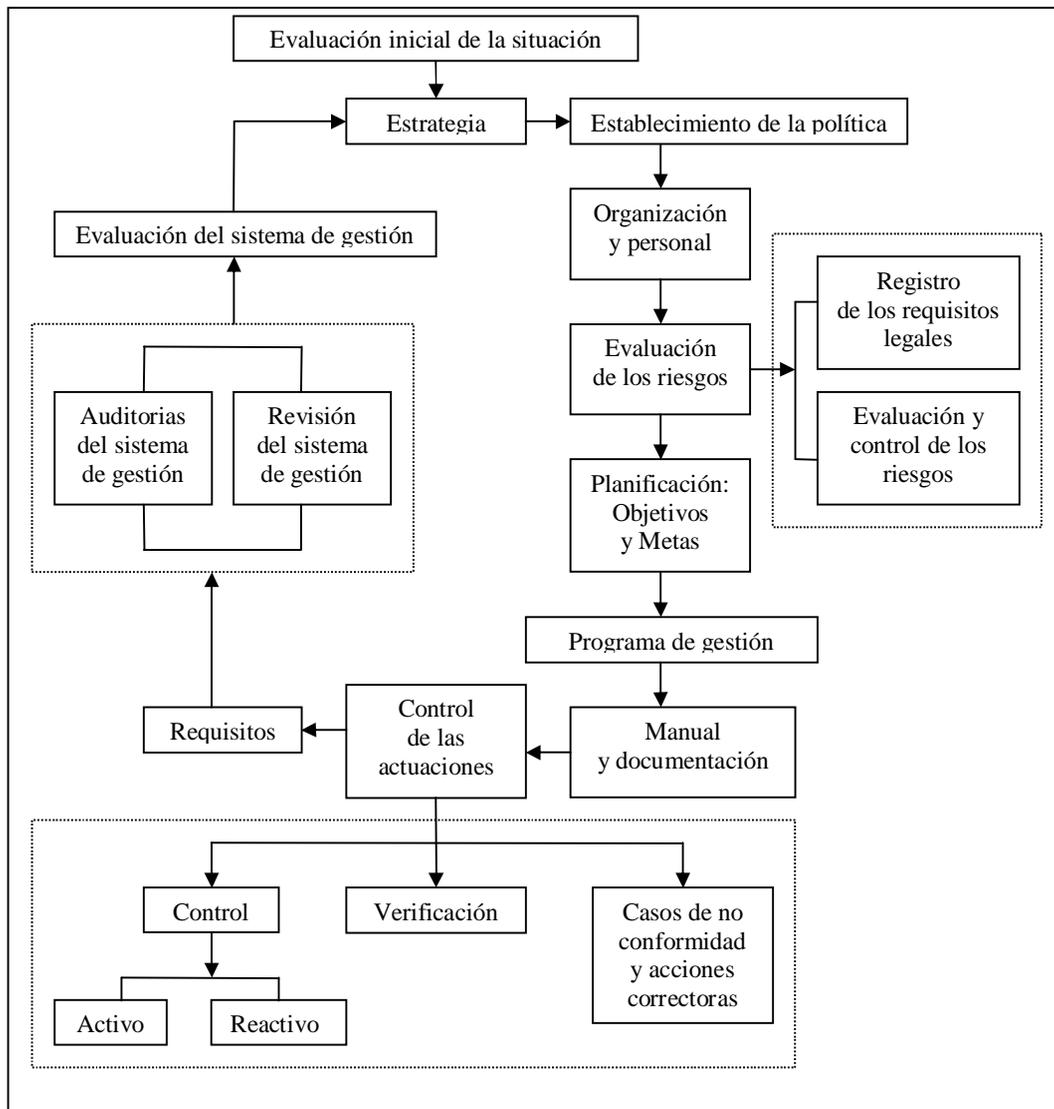


Figura 4.4. Elementos de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales.

Deberá evaluar:

- El desempeño global del sistema.
- El desempeño de elementos individuales de la organización.
- Las conclusiones de la auditoría.
- Los factores internos y externos (estructura organizacional, leyes, innovaciones tecnológicas, etc.)

---

#### 4.3.2. Cinco “eses”, 5´S (Hirano, 1997)

El método de las 5´S, así denominado por la primera letra (en japonés) de cada una de sus cinco etapas (tabla 4.1), es una técnica de [gestión](#) japonesa basada en cinco principios simples. Se inició en [Toyota](#) en los [años 1960](#) con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral.

Tabla 4.1. Significado de las cinco “eses” por la primera letra en japonés.

JAPONES	INGLES	ESPAÑOL	KEY WORDS (5S)
<b>Seiri</b>	Sort	Ordenar	Despejar del área de trabajo todo lo que no tenga relación con el área específica.
<b>Seiton</b>	Simplify	Organizar	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
<b>Seiso</b>	Shine	Limpiar	Limpiar para detectar, detectar para corregir.
<b>Seiketsu</b>	Systemise	Reglamentar	Establecer normas para ordenar, organizar y limpiar.
<b>Shitsuke</b>	Sustain	Estandarizar	Mantener siempre el nivel de excelencia alcanzado.

#### Necesidad de la limpieza y sus puntos esenciales

Las personas tienden a rodearse de cosas, pensando que pueden ser necesarias para trabajos posteriores. Ven una maquina que ahora es inapropiada y piensan “dejémosla ahí, porque puede servir para algo en el futuro”. Mientras tanto, stocks y equipos empiezan a acumularse y a entorpecer en las actividades de producción de cada día. Esto conduce a una basta acumulación de despilfarro en toda la fábrica.

Los siguientes tipos de despilfarro conducen a defectos y errores:

- Los stocks innecesarios incurren en costes extra relacionados con el mantenimiento de inventarios.
- Los materiales y documentos innecesarios requieren espacio y estantes adicionales.
- Se necesitan armarios, estanterías, etc., sólo para almacenar artículos innecesarios.
- Los transportes internos innecesarios requieren pallets y carros extras.
- Se necesita personal adicional para gestionar stocks crecientes. Es más difícil gestionar y utilizar los stocks de artículos necesarios cuando están mezclados con grandes cantidades de artículos innecesarios.
- Cantidades superiores de artículos llegan a ser obsoletos debido a cambios de diseño, deterioros, etc.

- Los stocks de materiales en procesos innecesarios y las averías de máquinas promueven defectos de calidad.
- El equipo innecesario plantea obstáculos diarios a las actividades de producción.
- La presencia de elementos innecesarios hace más difícil el diseño de la distribución en la planta (“Layout”) del equipo.

Visión general de las 5’S.

Estas 5’S, son solamente el primer paso para un proceso de calidad, no es una herramienta para ahorrar.

Hay que comprometernos no solamente con la institución, sino también con nosotros mismos.

No se puede juzgar el entorno 5’S de una fábrica por la frecuencia con la que los supervisores recuerdan a todos los conceptos 5’S (figura. 4.5). El juicio debe depender de la observación de la fábrica en sí. En la mayoría de las fábricas en las que se ven letreros “organización-orden” expuestos aquí y allá, estos son poco más que elementos decorativos. De hecho, cuando más se habla de organización y orden, a veces menos personas comprenden su significado.

La verdad es que organización y orden no son palabras que se comprendan bien sólo por descripciones. Tampoco tiene mucho valor imprimirlas en carteles y banderines. La organización y orden son actividades a ejecutar.

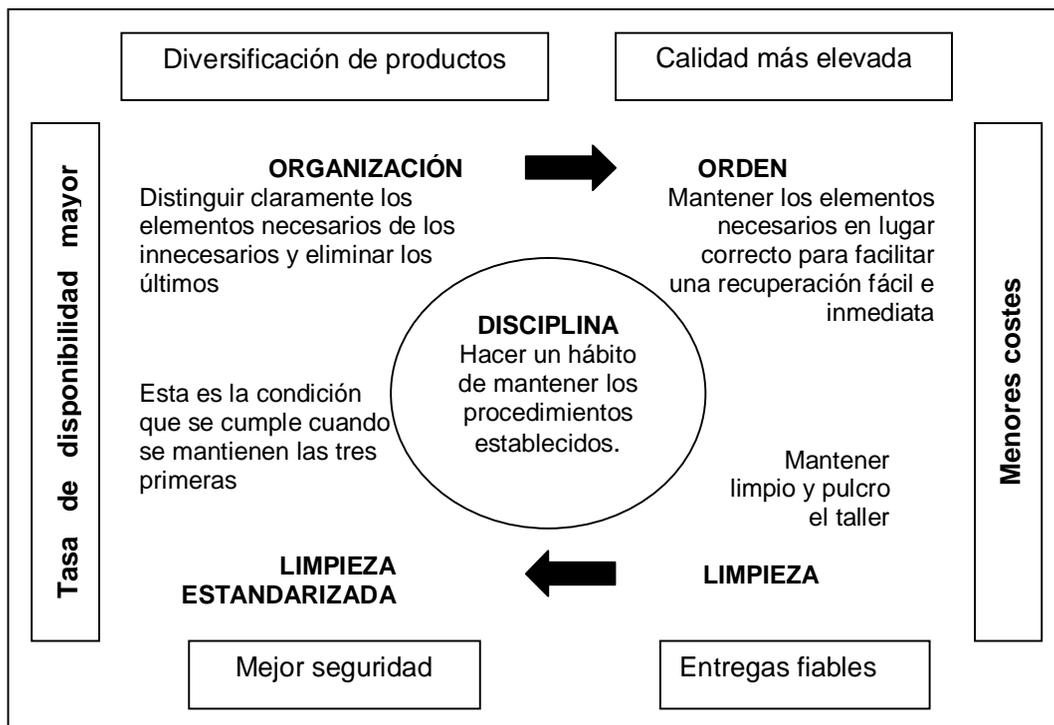


Figura 4.5. Significado de las 5’S.

---

La implantación de las 5'S (figura 4.6), produciría muchos beneficios directos e indirectos.



Figura 4.6. Escala de implantación de las 5'S.

- Beneficio 1. Cero cambios de útiles benefician a la diversificación de productos.
- Beneficio 2. Cero defectos aportan calidad más elevada.
- Beneficio 3. Cero despilfarro reduce los costes.
- Beneficio 4. Cero retrasos conducen a entregas fiables.
- Beneficio 5. **CERO ACCIDENTES PROMUEVEN LA SEGURIDAD.**

Son de esperar accidentes cuando se dejan cosas entorpeciendo las rutas de paso, cuando en las áreas de almacenaje se colocan elevadas pilas de artículos, o cuando el equipo está cubierto de suciedad, rebabas o aceite.

Otros sucesos frecuentes en fabricas que no implantan las 5'S o lo hacen deficientemente incluyendo las confusiones debidas a puntos de almacenaje no señalizados, colisiones cuando las carretillas elevadoras doblan una esquina sin avisar, accidentes en brazos o manos cuando los operarios intentan reparar algo en equipo parado sin desconectar primero la corriente eléctrica, accidentes cuando se derrumban súbitamente elevadas columnas de materiales apilados.

Daños en la cabeza cuando los operarios de prensas olvidan pulsar el interruptor de seguridad antes de manejar la prensa, la "seguridad lo primero" es un buen concepto (una vez en práctica las 5'S).

- Podemos descubrir fallos mecánicos y riesgos inmediatamente cuando se mantiene inmaculadamente limpio el equipo.
- Mantener sitios bien definidos para colocar cosas, pasillos y áreas de descanso absolutamente despejados.
- Colocar las cosas de forma segura que evite roturas, derrumbamientos, tropiezos, etc.
- Señalar claramente el equipo extintor de incendios y las salidas de emergencia para casos de fuegos, terremotos, u otras emergencias.

---

El desorden y suciedad se aprecia mediante ciertos indicadores tales como:

- Rincones con basura
- Bidones que rebasan su contenido y suciedad alrededor
- Agua y aceite desparramados en el suelo
- Piezas colocadas a mitad de los pasillos y mal alineados
- Piezas abandonadas durante mucho tiempo en cualquier lugar del taller
- Embalajes de madera con clavos, abandonados
- Herramientas dispersas
- Materiales que estorban el movimiento
- Grifos descompuestos, filtraciones internas
- Insuficiencia o falta total de luz artificial.

Beneficio 6. Cero averías significan mejor mantenimiento.

Beneficio 7. Cero quejas significan mayor confianza.

Beneficio 8. Cero números rojos significan crecimiento corporativo.

Las condiciones para el orden incorporan tres elementos básicos:

Qué, dónde, y cuándo. Indicadores y etiquetas deben exponer claramente información sobre los tres elementos de modo que podamos ver qué tipos de elementos deben guardarse allí, exactamente donde deben colocarse, y cuántos debe haber. Los letreros son un tipo de indicador utilizando para estos objetivos.

Al objeto de animar a los trabajadores a mantener unas condiciones de orden y limpieza, se pueden usar planes de competencia. Por ejemplo, en muchas industrias es costumbre establecer grupos de inspección, integrados totalmente por supervisores o por supervisores y trabajadores, los cuales sirven durante plazos limitados, al objeto de que intervengan en esta actividad la mayor cantidad de personas posible. El grupo circula por los talleres a intervalos regulares, pero por lo menos una vez por mes, y examina la situación de cada uno de los departamentos, concediéndose en general, un distintivo al mejor departamento (por ejemplo una bandera u otra cosa que pueda ser lucida prominentemente), y al peor departamento, que a su vez deberá exhibir un símbolo de su desorden (por ejemplo una gran escoba, la figura de un macho cabrío, o cosa análoga).

#### 4.4. REALIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA ESTRATEGIA

##### 4.4.1. Comunicación

La organización es un sistema de relaciones entre personas condicionado por: El momento de contacto entre los individuos, su orden de aparición, secuencia, tiempos y niveles de procedencia (Ramírez, 1992). Esto origina el punto siguiente.

---

## Interacciones

Estas pueden ser:

- a. Jerárquicas: Superior – Subordinado – Superior.
- b. Asesoramiento: Especialista – Línea – Especialista y viceversa
- c. Lineales: Compañero – Al mismo nivel.
- d. Personales: Trabajador – Trabajador – Diferentes niveles.

Por lo general estas interacciones se denominan formales y constituyen, hasta cierto punto, normas de comunicación empresarial. Las interacciones informales escapan a lineamientos normativos y son una variedad de superposiciones de la comunicación (figuras 4.7a y 4.7b.). Ejemplo:

- a. Social: De amistad a cualquier nivel.
- b. Funcional: De trabajo, interés departamental.
- c. Decisional: De decisión al nivel correspondiente.
- d. De poder: De actuación, según la necesidad sin responsabilidad jerárquica.
- e. De información: según el grado de agilidad sin tener en cuenta los canales de comunicación.

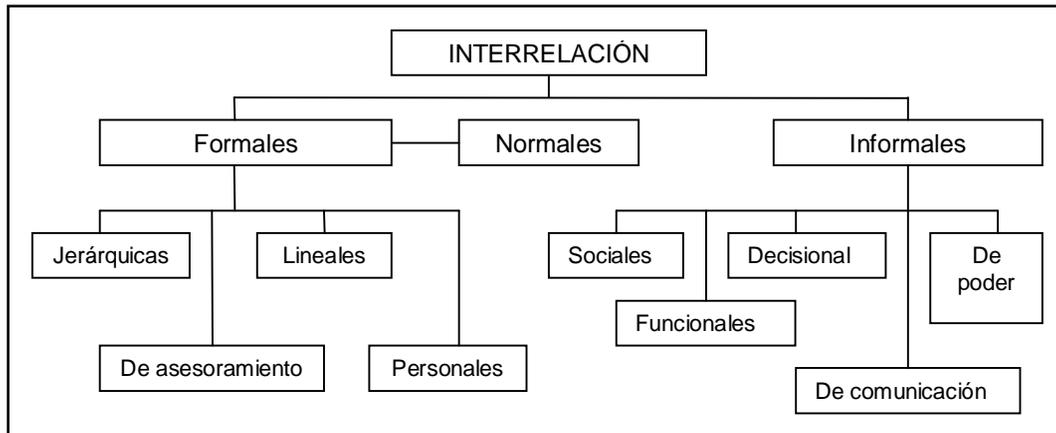


Figura 4.7a. Interacciones formales e informales

Dentro del organigrama las funciones de los distintos departamentos es clasificada como proceso estratégico, proceso principal y proceso de soporte, el departamento de Seguridad, Higiene y Ecología es considerado parte del proceso estratégico y trabaja de manera funcional con el departamento de recursos humanos los cuales deben de proveer capacitación al personal y llevar a cabo el control de los diversos trámites administrativos referentes a la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, figura 4.7b.

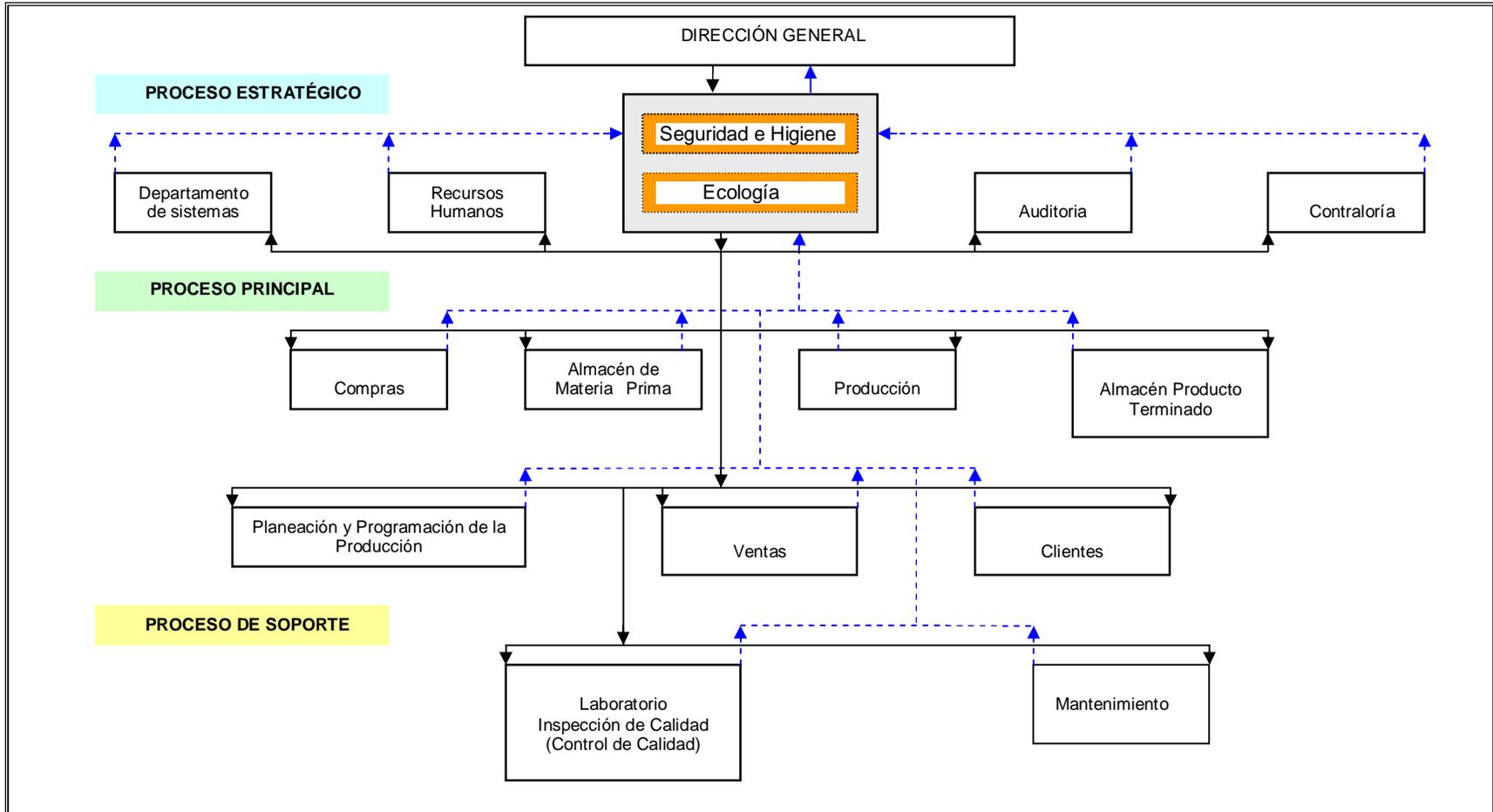


Figura 4.7b. Comunicación y **retroalimentación** del departamento de seguridad, higiene y ecología dentro de una empresa de manufactura.

---

## Requisitos legales y otros

- La organización debe establecer y mantener un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales y otros de seguridad y salud ocupacional, **que le sean aplicables**.
- La organización debe mantener esta información actualizada.
- La organización debe comunicar la información pertinente sobre requisitos legales y otros requisitos, a sus empleados y otras partes interesadas relevantes.

## Información y documentos requeridos:

- Requisitos legales y regulaciones gubernamentales.
- Identificación de peligros y evaluación de riesgos como resultado de la planificación.
- Listado de fuentes de información.
- Estándares nacionales e internacionales.
- Requerimientos internos de la organización.

### 4.4.2. Señales de Seguridad e Higiene (NOM-026-STPS-2008)

El campo de la seguridad e higiene en el trabajo se apoya en un sistema de señalización estandarizada, para reforzar las medidas relacionadas con la prevención de accidentes y enfermedades, el cual se basa en el uso de mensajes gráficos, más que de textos, para lograr el entendimiento. La falta de estandarización puede llegar a originar confusión y quizá accidentes.

Una señal de seguridad e higiene es un sistema que se compone básicamente de los elementos siguientes:

- Una forma geométrica;
- Color contraste (tabla 4.2), Color de seguridad (tabla 4.3) y
- Un símbolo o pictograma.

El tipo de señal (prohibición, obligación, precaución o información) y el mensaje específico de ésta se asocia con los tres elementos antes citados.

Tabla 4.2. Selección de colores contrastantes

Color de seguridad	Color contrastante
ROJO	BLANCO
AMARILLO	NEGRO ó MAGENTA
VERDE	BLANCO
AZUL	BLANCO

Tabla 4.3. Colores de seguridad, su significado e indicaciones y precisiones

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	Paro.	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias
	Prohibición	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios.	Ubicación y localización de los mismos e identificación de tuberías que conducen fluidos para el combate de incendios.
AMARILLO	Advertencia de peligro.	Atención, precaución, verificación e identificación de tuberías que conducen fluidos peligrosos.
	Delimitación de áreas.	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.	Señalamiento para indicar la presencia de material radioactivo.
VERDE	Condición segura.	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavaojos, entre otros.
AZUL	Obligación	Señalamientos para realizar acciones específicas.

### Estrategia de pintura

Líneas que marcan direcciones de pasillos, la dirección hacia donde abren las puertas y siluetas de objetos, figura(s) 4.8., 4.9. y 4.10., respectivamente.

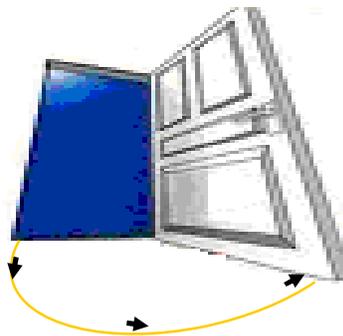


Figura 4.8. Dirección para abrir puertas.

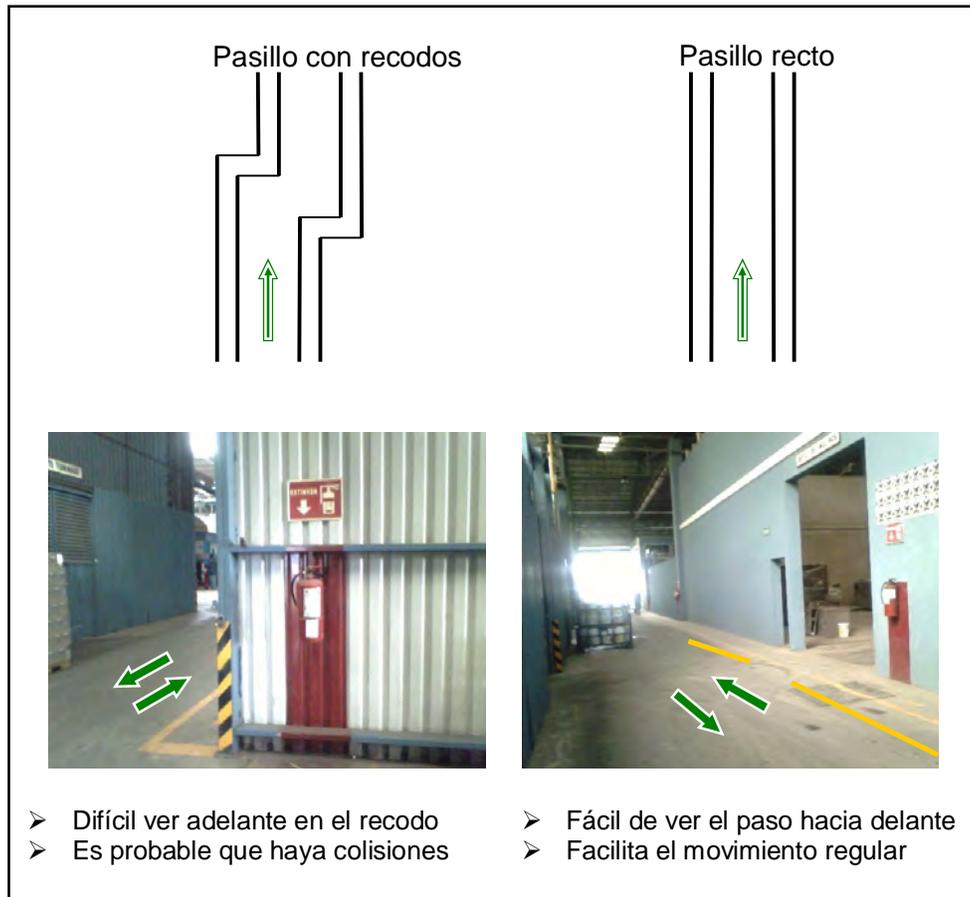


Figura 4.9. Dirección del tránsito en pasillos.

La figura 4.10 muestra la utilidad de marcar la silueta de algún objeto sobre la superficie, para identificar rápidamente la ausencia del mismo, es comúnmente empleado en talleres, por la cantidad de herramientas que se maneja.

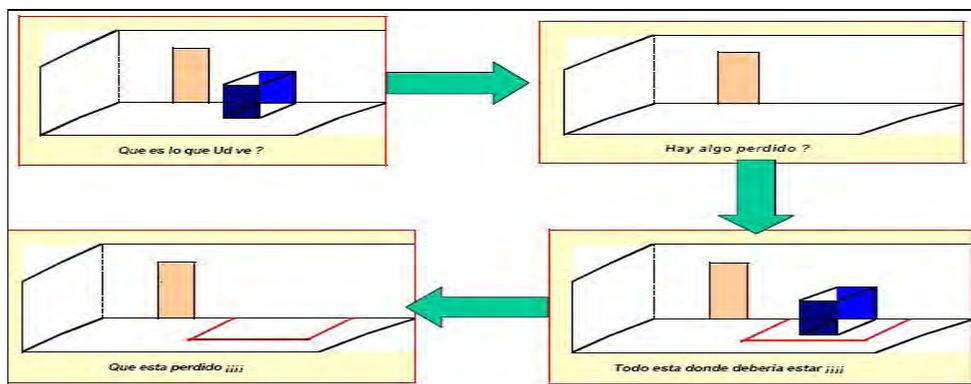


Figura 4.10. Principios del Management Visual.

---

#### 4.4.3. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Mediante Normas Oficiales Mexicanas establecidas por la Secretaria de Trabajo y Previsión Social se aplican diversas señales de Seguridad e Higiene.

4.4.3.1. NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. D.O.F. 8-IX-2000. (Aclaración D.O.F. 2-I-2001).

De acuerdo con la norma el fuego se clasifica en las clases siguientes:

- Fuego clase A: es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y que su combustión se realiza normalmente con formación de brasas.
- Fuego clase B: es aquel que se presenta en líquidos y gases combustibles e inflamables.
- Fuego clase C: es aquel que involucra aparatos y equipos eléctricos energizados.
- Fuego clase D: es aquel en el que intervienen metales combustibles.
- Fuego clase K: Es aquel que se presenta básicamente en instalaciones de cocina, que involucra sustancias combustibles, tales como aceites y grasas vegetales o animales. Los fuegos clase K ocurren en los depósitos de grasa semipolimerizada, y su comportamiento es distinto a otros combustibles.

Los extintores se seleccionan de acuerdo a las diferentes clases de fuego, y de conformidad con la tabla 4.4.

Tabla 4.4. Clasificación del tipo de fuego

Agente extintor	Fuego Clase A	Fuego Clase B	Fuego Clase C	Fuego Clase D	Fuego Clase K
Agua	Sí	No	No	No	No
Polvo Químico Seco, tipo ABC	Sí	Sí	Sí	No	No
Polvo Químico Seco, tipo BC	No	Sí	Sí	No	No
Bióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	No	Sí	Sí	No	No
Agentes limpios	Sí	Sí	Sí	No	No
Espuma Mecánica	Sí	Sí	No	No	No
Agentes Especiales	No	No	No	Sí	No
Químico Húmedo	Sí	Sí	No	No	Sí

---

## Determinación del grado de riesgo de incendio

Para determinar el grado de riesgo de incendio en el centro de trabajo, el patrón debe seleccionar el rubro de la tabla 4.5., que más se apegue a las características de su centro de trabajo. Este sistema establece los criterios básicos para determinar su grado de riesgo.

Tabla 4.5. Determinación del riesgo de incendio

CONCEPTO	RIESGO DE INCENDIO	
	ORDINARIO	ALTO
Superficie construida en metros cuadrados	Menor de 300	Igual o mayor de 3000
Inventario de gases inflamables, en litros	Menor de 3000	Igual o Mayor de 3000
Inventario de líquidos inflamables, en litros	Menor de 1400	Igual o Mayor de 1400
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 2000	Igual o mayor de 2000
Inventario de sólidos combustibles, incluido el mobiliario del centro de trabajo, en kilogramos.	Menor de 15 000	Igual o Mayor de 15 000
Materiales pirofóricos y explosivos, en kilogramos.	No aplica	Cualquier cantidad

Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

La elección de cada uno de los extintores es en base al tipo de incendio que pudiera presentarse, la capacidad del extintor debe ajustarse lo más posible a la necesidad de prevenir el incendio. El control se determina con una bitácora (figura 4.11) y un plano de ubicación (figura 4.12.).

Al realizar el análisis de acuerdo con la tabla 4.8 se determina que el grado de riesgo para la empresa de manufactura de pinturas y fabricación de carros tolva es de riesgo **ALTO**.

Por lo tanto en cada nivel del centro de trabajo, por cada 200 m<sup>2</sup> o fracción del área de riesgo, se debe instalar, al menos, un extintor de acuerdo a la clase de fuego, figura 4.12.

Los extintores deben revisarse al momento de su instalación y, posteriormente, a intervalos no mayores de un mes.

La revisión de los extintores, Figura(s) 4.11 y 4.12., debe ser visual y comprender al menos que:

- a) El extintor esté en el lugar designado;
- b) El acceso y señalamiento del extintor no estén obstruidos;
- c) Las instrucciones de operación sobre la placa del extintor sean legibles;
- d) Los sellos de inviolabilidad estén en buenas condiciones;
- e) Las lecturas del manómetro estén en el rango de operable; cuando se trate de extintores sin manómetro, se debe determinar por peso si la carga es adecuada;
- f) Se observe cualquier evidencia de daño físico como: Corrosión, escape de presión u obstrucción;
- g) Se verifiquen las condiciones de las ruedas del vehículo de los extintores sobre ruedas;

N. DE EQUIPO	TIPO	ÁREA DE UBICACIÓN	CAP. KG	MANÓMETRO EN RANGO CORRECTO		MANGUERA EN BUEN ESTADO		SEÑAL. ADECUADA		UBICACIÓN DESIGNADA		OBSERVACIONES
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	ABC	Vigilancia	9.0									
2	ABC	Mantenimiento	9.0									
3	ABC	Tanque de Alm.	9.0									
4	ABC	Pasillo principal	9.0									
5	ABC	Compresores	9.0									
6	ABC	Almacén polvos	4.5									
7	ABC	Almacén aditivos	4.5									
19	ABC	Vinílicas 1er. nivel	9.0									
20	CO <sub>2</sub>	Vinílicas 1er. nivel	9.0									
45	CO <sub>2</sub>	Laboratorio	2.3									
81	ABC	Montacargas	1.0									

Figura 4.11. Bitácora de control de los extintores.

4.4.3.2. NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. D.O.F. 9-XII-2008.

El patrón puede hacer uso de las tablas contenidas en la norma para determinar el equipo de protección personal para los trabajadores, tabla 4.6., y para los visitantes que ingresen a las áreas donde existan señales de uso obligatorio del equipo de protección personal específico, tabla 4.7.

Tabla 4.6. Determinación del equipo de protección personal

CLAVE Y REGION ANATOMICA	CLAVE Y EPP	TIPO DE RIESGO EN FUNCION DE LA ACTIVIDAD DEL TRABAJADOR
1) Cabeza	A) Casco contra impacto. B) Casco dieléctrico C) Capuchas	A) Golpeado por algo, que sea un posibilidad de riesgo continuo inherente a su actividad. B) Riesgo a una descarga eléctrica (considerar alto o bajo voltaje, los cascos son diferentes). 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	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	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) Mascarilla desechable D) Equipo de Respiración autónomo	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	A) Guantes contra sustancias químicas B) Guantes dieléctricos C) Guantes contra temperaturas extremas D) Guantes E) Mangas	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. A) Riesgo por exposición o contacto con sustancias químicas corrosivas. B) Protección contra descargas eléctricas. Considerar que son diferentes guantes dependiendo de protección contra alta o baja tensión. C) Riesgo por exposición a temperaturas bajas o altas. 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.

		E) Se utilizan cuando es necesario extender la protección de los guantes hasta los brazos.
6) Tronco	A) Mandil contra altas temperaturas B) Mandil contra sustancias químicas C) Overol D) Bata E) Ropa contra sustancias peligrosas	A) Riesgo por exposición a altas temperaturas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con algo que esté a alta temperatura. B) Riesgo por exposición a sustancias químicas corrosivas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con este tipo de sustancias. 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. D) Protección generalmente usada en laboratorios u hospitales. E) Es un equipo de protección personal que protege cuerpo, cabeza, brazos, piernas pies, cubre y protege completamente el cuerpo humano ante la exposición a sustancias altamente tóxicas o corrosivas.
7) Extremidades inferiores	A) Calzado ocupacional B) Calzado contra impactos C) Calzado conductivo D) Calzado dieléctrico E) Calzado contra sustancias químicas F) Polainas G) Botas impermeables	A) Proteger a la persona contra golpes, machacamientos, resbalones, etc. B) Protección mayor que la del inciso anterior contra golpes, que pueden representar un riesgo permanente en función de la actividad desarrollada. 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. D) Protección contra descargas eléctricas. E) Protección de los pies cuando hay posibilidad de tener contacto con algunas sustancias químicas. Considerar especificación del fabricante. F) Extensión de la protección que pudiera tenerse con los zapatos exclusivamente. G) Generalmente utilizadas cuando se trabaja en áreas húmedas.
8) Otros	A) Equipo de protección contra caídas de altura B) Equipo para brigadista contra incendio	A) Específico para proteger a trabajadores que desarrollen sus actividades en alturas y entrada a espacios confinados. B) Específico para proteger a los brigadistas contra altas temperaturas y fuego. Hay equipo adicional en función de las actividades rescate a realizar.

Tabla 4.7. Letras de identificación del equipo de protección personal

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 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 SCBA, guantes, traje completo de protección y botas
X	Consulte con el superior las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias

Nota: Se puede utilizar una o más letras de identificación.

---

Equipo de protección personal.

Al identificar y analizar los riesgos a los que está expuesto el personal por cada puesto de trabajo y área del centro laboral, la información debe registrarse y conservarse actualizada mientras no se modifiquen los implementos y procesos de trabajo, con al menos los siguientes datos:

- ❖ Tipo de actividad que desarrolla el trabajador,
- ❖ Tipo de riesgo de trabajo identificado,
- ❖ Región anatómica por proteger,
- ❖ Puesto de trabajo y
- ❖ Equipo de protección personal requerido.

Cuando se determinan el equipo de protección personal, que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas en donde se encuentran, por ejemplo de acuerdo a los departamentos en una empresa de manufactura de pinturas:

- Departamento de reactores
- Departamento de aerosol
- Departamento de vinílicas
- Departamento de tapas
- Departamento de etiquetado
- Departamento de hubelin
- Departamento de mantenimiento
- Almacenes de materia prima, envases, producto terminado y devoluciones,

4.4.3.3. NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. D.O.F. 27-X-2000. (Aclaración D.O.F. 2-I-2001).

La señalización para identificación de riesgos por sustancias químicas peligrosas debe cumplir:

A) Estar marcada, impresa, pintada o adherida al recipiente o colocada en el área a señalar, figura 4.12. ;

B) Que las letras, números y símbolos que se utilicen, sean los colores establecidos en la tabla 4.8.;

Tabla. 4.8. Colores de fondo y colores contrastantes

COLOR DE FONDO	COLOR CONTRASTANTE DE LETRAS, NÚMEROS Y SIMBOLOS
Rojo	Blanco
Azul	Blanco
Amarillo	Negro
Blanco	Negro

C) Ser de material resistente e indeleble, de acuerdo a las condiciones a las que deba estar expuesta, para que no se alteren ni la información ni los colores de la misma.

La capacitación debe ser impartida a todos los trabajadores involucrados en el uso de sustancias químicas peligrosas y debe incluir como mínimo:

1. La clasificación de los grados de riesgo y tipos de peligro de cada sustancia química peligrosa.  
La clasificación del grado de riesgo mediante los números 0, 1, 2, 3, 4, indican un aumento en el riesgo de acuerdo al número más grande, ya sea para daño a la salud, grado de incendio y reactividad con otras sustancias.
2. La interpretación de los colores, números, letras y símbolos del sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos;
3. La interpretación de las letras o símbolos del equipo de protección personal específico que debe usar el trabajador;
4. La información y contenido de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS), Anexo G;
5. La información acerca de la persona a quién consultar en caso de duda.

#### Modelo rombo

El esquema del sistema debe ser un rombo, debe tener cuatro divisiones como lo muestra la figura 4.13, con los colores de fondo y contrastante de acuerdo a la tabla 4.8., con el siguiente orden:

- A) Riesgo a la salud, en color azul;
- B) Riesgo de inflamabilidad, en color rojo;
- C) Riesgo de reactividad, en color amarillo;
- D) Riesgos especiales, en color blanco.

Para identificar los riesgos especiales se debe:

- E) Usar las letras OXI para indicar la presencia de una sustancia oxidante;
- F) Usar el símbolo W para indicar que una sustancia puede tener una reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua;
- G) Opcionalmente usar las letras o símbolos del equipo de protección personal.

Variables permitidas en el modelo rombo:

- a) Agregar el nombre de la sustancia en el entorno de la figura;
- b) Agregar las letras o símbolos del equipo de protección personal, en un recuadro, en el entorno del modelo, con fondo color blanco, letras y símbolos en color contrastante, según lo establecido en la tabla 4.6.

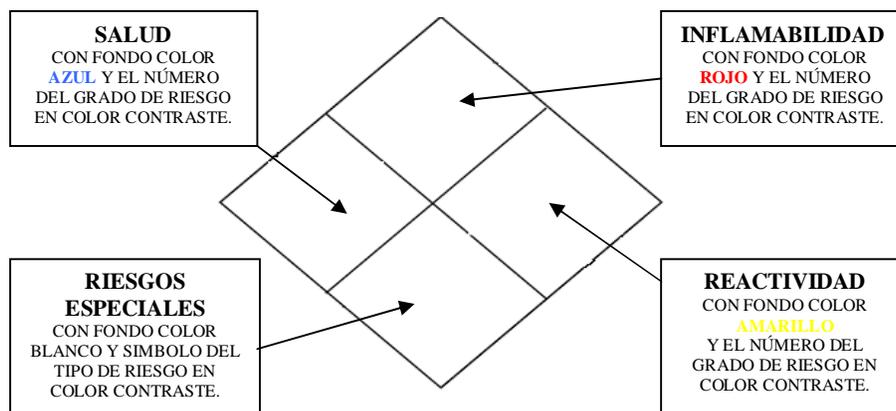


Figura. 4.13. Modelo rombo como símbolo de comunicación de peligros.

En la figura 4.14 se emplea la simbología del modelo *rombo* para el *xilol* o *xileno*, de acuerdo al modelo su grado de inflamabilidad (color rojo) es de 3, por lo cual es muy factible que pueda prenderse, el daño a la salud (color azul) es de 2, por lo cual es moderadamente dañino, la sustancia es estable (color amarillo) porque el número correspondiente es 0 y no cuenta con características específicas (color blanco) como evitar contacto con el agua “W”, u oxidante “OXI”, la letra mayúscula H identifica el equipo de seguridad requerido para manipular la sustancia.



Figura 4.14. Rombo de seguridad para el *xilol* o *xileno*.

---

4.4.3.4. NOM-020-STPS-2002, Recipientes sujetos a presión y calderas - Funcionamiento-Condiciones de seguridad. D.O.F. 28-VIII-2002.

La norma especifica:

Recipiente sujeto a presión: aparato construido para operar con fluidos a presión diferente a la atmosférica, proveniente dicha presión de fuentes externas o mediante la aplicación de calor desde una fuente directa, indirecta o cualquier combinación de éstas.

Los recipientes sujetos a presión que **NO** requieren de autorización para su funcionamiento ante la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) son aquellos que tienen las siguientes características:

- A) Que su sección transversal más amplia sea menor de 15.2 cm. sin importar la longitud del recipiente, y que además contenga fluidos no peligrosos;
- B) Que trabajen con agua, aire y/o fluidos no peligrosos, que su temperatura de operación no exceda de 70°C y que la presión de calibración del dispositivo de seguridad sea inferior a 5.0 kg/cm<sup>2</sup>. Los equipos que trabajen a vacío sí requieren autorización de funcionamiento;
- C) Que se destinen a contener líquidos criogénicos, cuyo volumen sea menor a 1 m<sup>3</sup>, su diámetro no exceda de 100 cm. en la sección más amplia del recipiente interior, y la presión de calibración del dispositivo de seguridad se encuentre entre 0 y 5 kg/cm<sup>2</sup>;
- D) Que trabajen interconectados en una misma línea de proceso donde la presión de operación del conjunto de equipos, y la de cada uno de los equipos, se encuentre entre 0.3 y 2 kg/cm<sup>2</sup> de presión manométrica, y al final de la línea de proceso se encuentren abiertos a la atmósfera;
- E) Que sean receptores de aire asociados con los sistemas de frenos de equipo móvil.

Pero para ellos se debe Contar con un listado de todos los equipos que se encuentren instalados en el centro de trabajo, no importando si requieren o no de la autorización de funcionamiento. Dicho listado debe contener al menos la siguiente información por equipo:

- a) nombre genérico del equipo;
- b) nombre o número de identificación del equipo;
- c) número de serie del fabricante, y fecha de fabricación, cuando exista;
- d) número de control asignado por la Secretaría, cuando así corresponda;
- e) presión de operación;
- f) fluidos manejados en el equipo;
- g) superficie de calefacción o capacidad volumétrica, la que aplique;
- h) lugar en donde se ubica el equipo físicamente dentro del centro de trabajo.

## Procedimiento para obtener la autorización de funcionamiento

Presentar en la delegación el formato N-020, figura 4.15, por equipo, debidamente requisitado, al formato N-020 se debe adjuntar el croquis de localización, figura 4.12., del equipo en el centro de trabajo.

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

Figura. 4.15. Formato N-020 solicitud/aviso.

El sistema de administración de la seguridad dirigido a los equipos debe estar implementado de tal manera que se pueda demostrar, con evidencias, que se cubren al menos los aspectos siguientes, tabla 4.9:

- a) Mantenimiento;
- b) Reparaciones o modificaciones;
- c) Revisiones;
- d) Operación;
- e) Planes de emergencia;
- f) Análisis de riesgos;
- g) Documentación y registros.

Tabla 4.9. Documentos mínimos a contener en el expediente de integridad mecánica

DOCUMENTOS O REGISTROS	RECIPIENTE NUEVO	RECIPIENTE USADO
1. Índice del expediente	A	A
2. Formato n-020 (copia del presentado a la STPS.)	A	A
3. De fabricación.		
a) Dibujo, plano o documento (libro de proyecto, manual, catálogo) del equipo;	A	A
b) Fotografía o calca de placa de datos del equipo adherida o estampada por el fabricante en el equipo;	A	A
c) Certificado de cumplimiento con norma o código de fabricación;	A	A
d) Certificado de pruebas hidrostáticas de fábrica.	A	A
4. Descripción breve de la operación del equipo, función, riesgos inherentes y medios de control.	A	A
5. Resumen cronológico de las revisiones y mantenimientos efectuados, congruentes con un programa que para tal efecto se tenga, debidamente registrados y documentados, de esas actividades.	N/A	A
6. Resumen cronológico de las modificaciones y alteraciones efectuadas al equipo, debidamente registrados y documentados, de esas actividades.	N/A	A
7. Resumen cronológico de las reparaciones que implicaron soldadura en el cuerpo sujeto a presión, debidamente registrados y documentados, de esas actividades.	N/A	A
8. Resumen de los resultados de las revisiones en servicio efectuadas, debidamente registrados y documentados.	N/A	A
9. Identificación de los dispositivos de seguridad que protegen al equipo y documentación de las calibraciones.	A	A
10. Resumen de transitorios relevantes y resultados de análisis efectuado para determinar sus consecuencias.	N/A	A

A: Aplica, N/A: No aplica.

Cuando en cualquier visita de inspección se detecten equipos que no reúnan las condiciones de seguridad que establece esta norma o se detecten equipos que requiriendo de la autorización de funcionamiento y no cuenten con ella o con la autorización provisional, el inspector debe hacerlo del conocimiento del patrón y de la comisión de seguridad e higiene del centro de trabajo, dejar asentado el hecho en el acta correspondiente y colocar sobre los equipos un aviso con la leyenda siguiente:

ATENCIÓN

EQUIPO NO AUTORIZADO PARA SU FUNCIONAMIENTO

Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
Delegación Federal del Trabajo en el Estado de \_\_\_\_\_

La operación del presente equipo queda bajo exclusiva responsabilidad del patrón. La secretaría no autoriza su funcionamiento. Esta medida se toma de acuerdo al contenido del acta No. \_\_\_\_\_ de fecha \_\_\_\_\_ con fundamento en los artículos 32 y 34 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

Cuando en cualquier visita de inspección se detecten condiciones de riesgo inminente de un equipo, el inspector debe hacerlo del conocimiento del patrón y de la comisión de Seguridad e Higiene del centro de trabajo, dejar asentado el hecho en el acta correspondiente y colocar sobre los equipos un aviso con la leyenda siguiente:

PELIGRO

EQUIPO NO AUTORIZADO PARA SU FUNCIONAMIENTO Y CON RIESGO INMINENTE

Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
Delegación Federal del Trabajo en el Estado de \_\_\_\_\_

La operación del presente equipo queda bajo exclusiva responsabilidad del patrón. La secretaría no autoriza su funcionamiento. Esta medida se toma de acuerdo al contenido del acta No. \_\_\_\_ de fecha \_\_\_\_ con fundamento en los artículos 32 y 34 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

4.4.3.5. NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 7-XI-2008.

Electricidad estática (Grimaldi, 1975)

La electricidad sigue el camino de menor resistencia. La protección contra corriente eléctrica esporádica puede lograrse fácilmente disponiendo un camino predeterminado y seguro para que dichas corrientes pasen a tierra. La tierra puede considerarse como capaz de absorber cualquier energía eléctrica esporádica.

---

El uso de tal procedimiento se denomina “aterrizaje” o “puesta a tierra”, por ejemplo, los tanques de almacenamiento cuentan con un sistema de tierras físicas que permite la disipación de cargas electrostáticas, las cuales se generan de diversas maneras (figura 4.16), y sirve, cuando está debidamente instalada, para ofrecer un paso de baja resistencia a la tierra mediante la cual los dispositivos protectores actúan rápidamente, protegiendo a las personas contra los riesgos de choques peligrosos, ya que el voltaje hasta tierra de las partes del sistema de alambrado será limitado.

Debe instalarse protección a tierras en todas las partes metálicas expuestas que no llevan normalmente corriente en cualquier equipo eléctrico (tales como las armaduras de los generadores y los cuadros de interruptores, las cajas de los transformadores, las manijas de operación, las tuberías, las fundas y armaduras de cables), en todos los casos en que el voltaje hasta tierra sea superior a 150 voltios. Las barandillas, pantallas, etc., y en general todas las protecciones metálicas que rodeen a un equipo eléctrico deberán estar igualmente puestas a tierra, así como todos los equipos eléctricos, con independencia de su voltaje, que estén localizados o sean utilizados en lugares húmedos. Es también preferible proteger las partes metálicas expuestas que no llevan corriente en los aparatos y equipos eléctricos (tales como herramientas portátiles) que operan a menos de 150 voltios.

Medidas de prevención y protección frente al riesgo de la electricidad estática

La generación de electricidad estática en el trasvase de muchos líquidos inflamables es inevitable, figura 4.17. Ante ella las medidas a adoptar van encaminadas a controlar todas o alguna de las tres condiciones requeridas ya expuestas, para que se produzca la deflagración de los vapores.

Consideraremos medidas de prevención

- Control de atmósferas inflamables.
- Control de velocidad de flujo de líquidos y del sistema de llenado de recipientes.
- Empleo de aditivos antiestáticos.
- Instalación eléctrica y equipos protegidos.
- Control de impactos mecánicos y otros focos de ignición, figura 4.18.

Consideraremos medidas de protección

- ❖ Control de la humedad ambiental y procedimientos seguros de trabajo.
- ❖ Control de atmósferas inflamables.
- ❖ Interconexiones equipotenciales y puestas a tierra.
- ❖ Control de los tiempos de relajación.
- ❖ Ropa de trabajo del personal.
- ❖ Restricción de aparatos electrónicos.



Figura 4.16. Tanques de almacenamiento conectados a tierra.

Conexión a tierra para un tanque de almacenamiento de líquidos, es decir, una ruta que la electricidad estática recorrerá, evitando su acumulación, que en contacto con un líquido o vapor inflamable produciría un incendio.

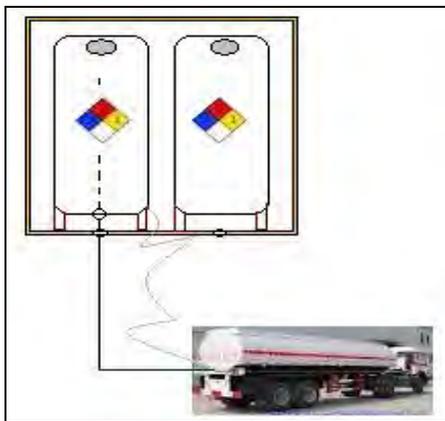


Figura 4.17. Descarga de un líquido a un tanque de almacenamiento

Representación de la descarga de un líquido hacia el tanque de almacenamiento.

Para lo cual debe de realizarse por la parte inferior del tanque, evitando la generación de electricidad electrostática, además de las conexiones a tierra del tanque de almacenamiento como del camión que transporta el líquido.



Figura 4.18. Malla metálica colocada en el escape de un vehículo como dispositivo matachispas.

NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997

define:

**MATACHISPAS:** Dispositivos mecánicos que permiten detener o apagar la emisión o propagación de pavesas o materiales incandescentes, originados por automotores.

4.4.3.6. NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. D.O.F. 25-XI-2008.

El código de identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, consta de los elementos siguientes:

- a) Color de seguridad, tabla 4.10;
- b) Información complementaria, tabla 4.11;
- c) Color contrastante, tabla 4. 2;
- d) Indicación de la dirección del flujo.

Las tuberías deben ser identificadas con el color de seguridad que le corresponda de acuerdo a lo establecido en la tabla 4.10.

Tabla 4.10. Colores de seguridad para tuberías y su significado

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
ROJO	Identificación de fluidos para el combate de incendio conducidos por tubería.
AMARILLO	Identificación de fluidos peligrosos conducidos por tubería.
VERDE	Identificación de fluidos de bajo riesgo conducidos por tubería.

Dentro de la norma NOM-026-STPS-2008 el color de las líneas de conducción es similar en varias sustancias que se emplean en el proceso de manufactura, para diferenciar entre ellas se coloca además nombre de la sustancia, color de contraste, dirección del flujo y leyendas, tabla 4.11.

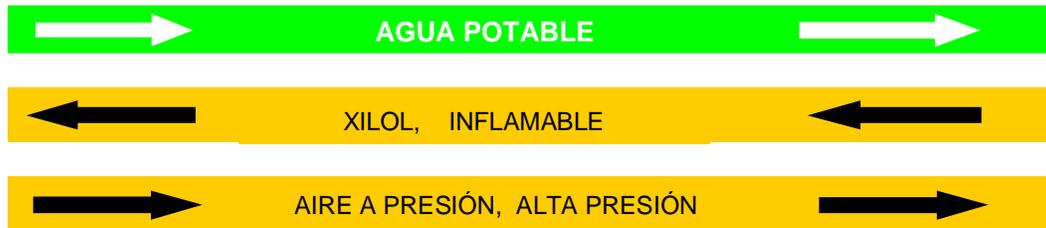
Tabla 4.11. Leyendas para fluidos peligrosos

TOXICO INFLAMABLE EXPLOSIVO IRRITANTE CORROSIVO REACTIVO RIESGO BIOLÓGICO ALTA TEMPERATURA BAJA TEMPERATURA ALTA PRESIÓN
---

En las líneas de conducción (tubería) para el agua potable, xilol y aire a presión se ejemplifica la aplicación de la norma NOM-026-STPS-2008, es decir, para el caso del agua la línea es de color verde y su color de contraste es blanco (letras) que indica un fluido de bajo riesgo, además de la dirección del flujo, (figura 4.12).

---

Para el xilol y aire a presión la línea es de color amarillo y su color de contraste es negro (letras, dirección del flujo) que indica un fluido peligroso además de la información complementaria (inflamable, alta presión) y la dirección del flujo.



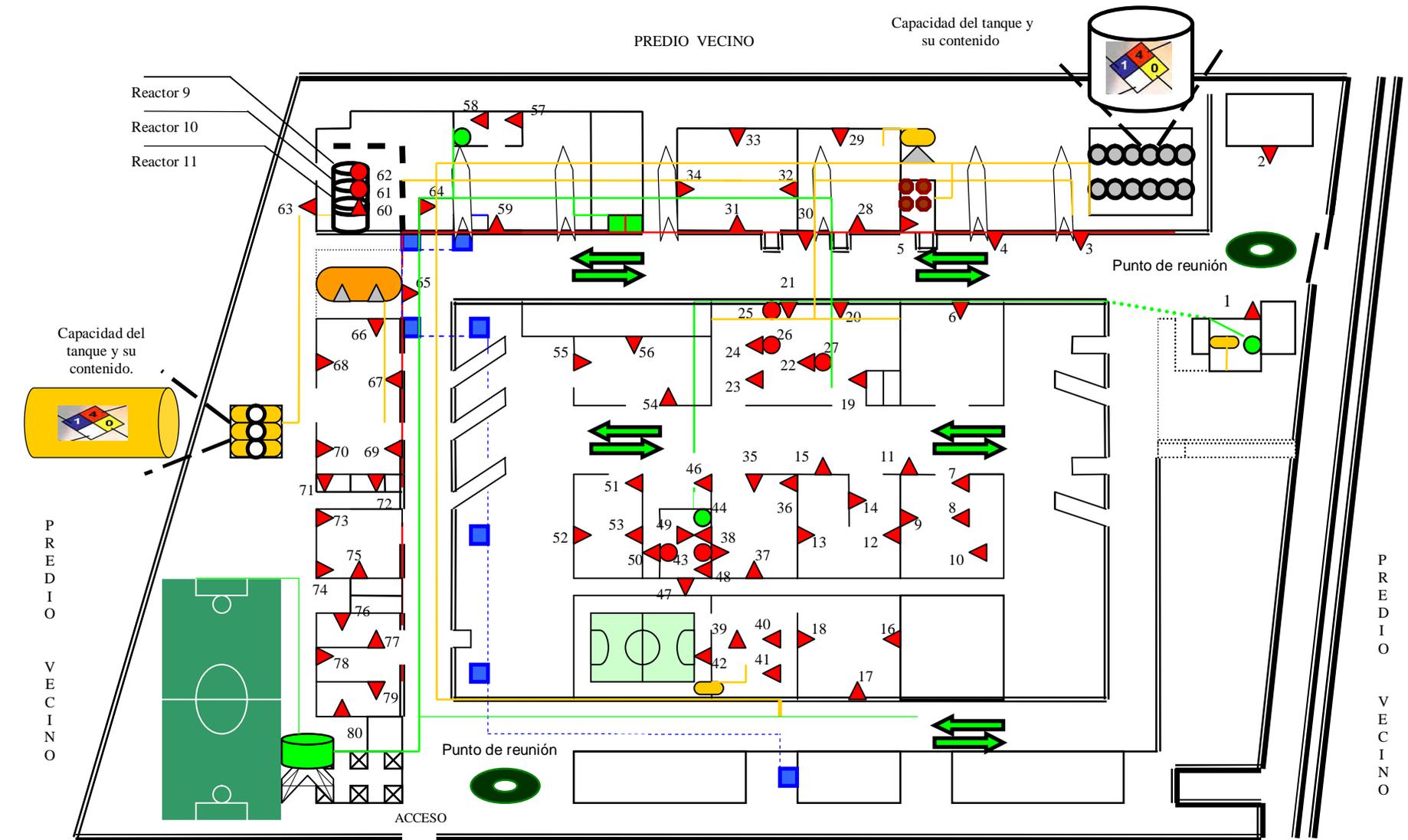


Figura 4.12. Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas – Comunicación –

Donde:

	Línea de conducción red de hidrante
	Línea de conducción de agua.
	Línea de conducción de aire a presión, solventes o aceites, gas L.P. y gas propelente.
	Línea de electricidad (subterráneo).
	Extintores a base de CO <sub>2</sub>
	Extintores a base de polvo químico seco ABC.
	Tanques de gas L.P.
	Tanque de gas propelente
	Compresores (recipientes sujetos a presión)
	Tanque de almacenamiento de agua
	Tanque de almacenamiento.
	Dirección del tránsito interno de la empresa

#### 4.4.4. Mantenimiento de Maquinaria y Equipo

##### Limpieza con mantenimiento

Todas las anomalías y pequeños defectos del equipo deben repararse o mejorarse. La figura 4.19 describe dos modos para hacer esto.

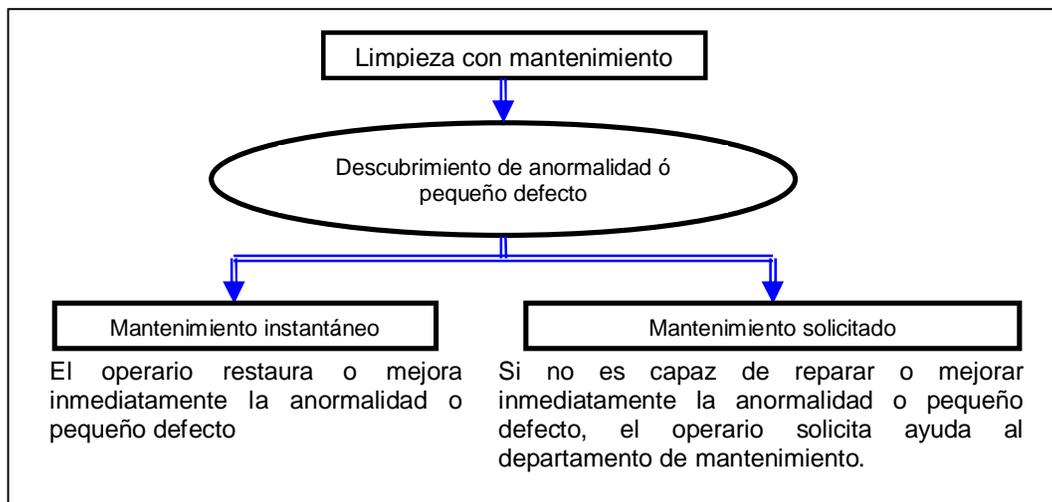


Figura 4.19. Dos métodos de limpieza con mantenimiento

## Mantenimiento instantáneo

Si un operario descubre una anomalía o pequeño defecto de una máquina durante la limpieza con inspección, debe reparar o mejorar inmediatamente el problema descubierto. Este “mantenimiento instantáneo” exige que el operario determine claramente el nivel de trabajos de mantenimiento que puede hacer por sí mismo.

## Mantenimiento solicitado

Si los operarios determinan que la restauración, o mejora del problema es demasiado difícil para ellos, adhieren una tarjeta de mantenimiento al lugar del problema y envían un “Kanban” <sup>¥</sup> de mantenimiento solicitando ayuda al departamento de mantenimiento.

En el caso del mantenimiento solicitado, es también una buena idea requerir que los operarios anoten los elementos de mantenimiento solicitados en una lista tal como la mostrada en la figura 4.20. Estas listas de chequeo son una ayuda para la planificación del mantenimiento, incluyendo la programación y asignación de tareas.

Lista de chequeo de puntos de mantenimiento.			División	División Ingeniería de Producción (Mantenimiento)			
			Director	Fecha: Febrero 94			
N.	Máquina (código)	Punto de mantenimiento y descripción	Depto. solicitante	Fecha Solicitud	Técnico de mantenimiento	Fecha de mantenimiento	Confirmación
1	Torno 3 (L230-023)	falta tapa con copa de aceite (reemplazar)	TORNOS	29/1	Osorio	1/2	√
2	Torno 6 (L230-026)	vidrio roto en indicador, presión aire en montaje 3 puntos (reemplazar)	TORNOS	1/2	“”	2/2	√
3	Prensa 2 (F160-012)	fuga de aceite en válvula de control (reparar válvula floja)	PRENSAS	2/2	“”	3/2	√
4	Torno 7 (L230-027)	bulbo roto en lámpara de alarma (reemplazar)	TORNOS	2/2	“”	4/2	√
5	Taladradora 4 (D120-044)	motor sobrecalentado (reemplazar)	TALADRA - DORAS	3/2	“”	4/2	√
6	Taladradora 6 (D120-046)	sensor de contacto de contramarcha roto (reemplazar)	TALADRA - DORAS	3/2	“”	5/2	√
7	Punzadora 1 (B001-001)	válvula de control de presión inestable	CORTE	4/2	“”	6/2	√

Figura. 4.20. Lista de chequeo de puntos de mantenimiento.

¥

<sup>¥</sup> Término utilizado en el mundo de la fabricación para identificar unas tareas que van unidas a los productos intermedios o finales de una línea de producción. Las tareas actúan de testigo del proceso de producción.

---

Una vez reparado cada elemento de la lista y confirmando el resultado, el elemento debe recibir algún símbolo de conformación en la columna correspondiente a la derecha de la lista. La tarjeta de mantenimiento se retira entonces de la máquina correspondiente.

La limpieza significa inspección

La limpieza en tres fases para evitar averías del equipo

FASE 1. Limpieza diaria – limpiar todos los casos

La limpieza debe formar parte de los deberes diarios (por ejemplo, barrer y lavar diariamente el polvo, suciedad, grasa, etc.)

- Barrer, lavar y fregar suelos, pasillos, y estantes hasta que reluzcan.
- Limpiar y fregar eliminando la arenilla, virutas y suciedad que se hayan depositado e infiltrado en la superficie aceitada del equipo hasta que este reluzca.

FASE 2. Limpieza con inspección – usar los cinco sentidos

Una vez que la limpieza se reafirma con práctica diaria, podemos ayudar a mantener las condiciones utilizando nuestros sentidos para detectar ligeros defectos u otras anomalías en las diversas unidades del equipo.

- Prestar cuidadosa atención no sólo al mecanismo principal de cada máquina sino también a sus partes móviles y mecanismo de mando.
- Chequear las propiedades adecuadas de aceite, aire, ventilación, etc.

FASE 3. Limpieza con mantenimiento – hacer mejoras

Una vez que alguien descubre un defecto, debe darse al operario responsable de esa máquina particular la primera opción para hacer inmediatamente una reparación o mejora. Si el operario fracasa, entonces es el momento de llamar a un técnico de mantenimiento. Esta es “limpieza con mantenimiento”.

- Si el operario es capaz de reparar o mejorar rápidamente el ligero defecto, esto debe considerarse parte de los deberes de “limpieza con inspección” del operario (fase 2).
- Si el operario encuentra difícil reparar o mejorar rápidamente el defecto, debe adherir una tarjeta de mantenimiento en el lugar del defecto y enviar un “kanban” de solicitud de mantenimiento.

---

## 4.5. EVOLUCIÓN, EVALUACIÓN, RENDIMIENTO Y REALIZACIÓN DE CORRECCIONES

Implantación del cuadro de mando de la fábrica (Heredia, 2004)

El cuadro de mando de la fábrica se puede definir como el conjunto de medidas o indicadores que se utilizan para medir las mejoras en la calidad, la agilidad y la productividad de la fábrica. Estos indicadores sirven para saber si el funcionamiento de la planta está empeorando o mejorando e identificar dónde se necesita mejorar para servir mejor a los clientes y ser más eficientes.

Para que sea efectivo, los datos obtenidos en las distintas operaciones de la fábrica deben resumirse para que cada jefe de sección pueda seleccionar los problemas u oportunidades más adecuadas. Así mismo, después de asignar acciones concretas a individuos o equipos, los indicadores serán, utilizados para determinar si los cambios efectuados mejoran realmente el funcionamiento. Por lo tanto, los indicadores de una sección deben estar disponibles y a la vista en esa sección. No deben ser secretos, si bien para aquellos aspectos más confidenciales pueden utilizarse índices en lugar de los números reales.

El cuadro de mando o sistema de indicadores en ningún caso se plantea como una herramienta para identificar culpables. Todo el mundo puede cometer errores y sabe que puede mejorarse la forma en que se hace el trabajo. O sea, no se trata de medir el rendimiento de las personas, sino de identificar problemas y oportunidades de mejora. Ahora bien, es cierto que se medirá el desempeño de las secciones y de algunos individuos, porque cada uno debe saber lo que se espera de su trabajo y si lo está logrando, y además debe ser responsable de las tareas asignadas.

### 4.5.1. Análisis Estadístico

Toda estadística requiere datos, obtenidos mediante la investigación, la cual permite determinar la causa real del accidente, los factores y errores humanos que intervinieron y las causas inseguras (formato 4.1). Además facilita determinar el alcance y calidad del plan de seguridad así como la posible corrección del mismo (Ramírez, tomo II).

Formato 4.1 Informe del supervisor acerca del accidente.

Fecha del Informe \_\_\_\_\_  
Planta N. \_\_\_\_\_  
Nombre del trabajador accidentado \_\_\_\_\_ Tarjeta N. \_\_\_\_\_  
Fecha del accidente \_\_\_\_\_  
Hora del accidente \_\_\_\_\_

Breve descripción del supuesto accidente  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Indíquese más adelante un "X" si en su opinión el supuesto accidente fue causado por:  
\_\_\_\_\_ ¿Causas físicas?  
\_\_\_\_\_ ¿Protección inadecuada?  
\_\_\_\_\_ ¿Sustancias ó equipo defectuoso?  
\_\_\_\_\_ ¿Distribución peligrosa?  
\_\_\_\_\_ ¿Iluminación inadecuada?  
\_\_\_\_\_ ¿Ventilación inadecuada?  
\_\_\_\_\_ ¿Vestidos o accesorios inadecuados?  
\_\_\_\_\_ ¿Ninguna causa mecánica?  
\_\_\_\_\_ ¿No relacionada antes? (describese en este caso brevemente)

En ocasiones la persona lesionada no está asociada directamente con las causas del accidente, usando una "X" para representar al trabajador lesionado y una "O" para representar cualquier otra persona envuelto en el accidente, indique si en su opinión éste fue causado por:

ACCIONES NO SEGURAS

_____ ¿Operando sin autorización?	_____ ¿Cargado, colocación, mezcla, etc., inseguros?
_____ ¿Fracaso en asegurar o avisar?	_____ ¿Adoptó una posición insegura?
_____ ¿Trabajando a velocidad excesiva?	_____ ¿se trabajo en un equipo en movimiento?
_____ ¿Se pusieron fuera de operación los dispositivos de seguridad?	_____ ¿Fue burlado, insultado, distraído, etc.?
_____ ¿Se utilizaron equipos poco seguros, ó las manos, en lugar del equipo adecuado?	_____ ¿No utilizo equipo o ropas de Seguridad para protección personal?
_____ ¿No se llevaron a cabo actos inseguros?	
_____ ¿No, indicando más arriba? (describese en tal caso brevemente)	

Causas Personales  
\_\_\_\_\_ ¿Defecto físico ó mental?  
\_\_\_\_\_ ¿Falta de conocimiento o habilidad?  
\_\_\_\_\_ ¿Actitud equivocada?  
\_\_\_\_\_ ¿No relacionada más arriba?, (describese brevemente)

Medida que he tomado para evitar un accidente semejante al que antes menciona

\_\_\_\_\_  
Firma del supervisor

---

Con objeto de que las autoridades del trabajo lleven una estadística nacional de accidentes y enfermedades de trabajo, basándose en la NOM-021-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas. D.O.F. (aclaración D.O.F. 8-VI-94).24-V-1994. Los patrones deben dar aviso de los riesgos realizados a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social directamente o a las Delegaciones Federales del Trabajo o al Inspector del Trabajo o a la Junta de Conciliación Permanente o a la Junta de Conciliación y Arbitraje, dentro de las setenta y dos horas siguientes a su realización en caso de accidente, o de su detección en caso de enfermedad.

El registro es un patrón donde se anotan todos los reportes de accidentes ocurridos en una empresa. Su finalidad es:

1. Crear interés por la seguridad entre los responsables de ésta, al proporcionar informes sobre la experiencia de accidentes ocurridos.
2. Determinar las principales causas de accidentes de modo que se puedan concentrar los esfuerzos en el lugar donde los efectos reductores sean eficaces.
3. Proporcionar información necesaria sobre los actos inseguros y condiciones inseguras más frecuentes.
4. Evaluar la efectividad del programa de seguridad.
5. Permitir el cálculo de los índices de frecuencia y gravedad.
6. Servir de base para la compilación de la estadística general de accidentes de la empresa.

Para elaborar los registros es necesario:

- ❖ Obtener el reporte de toda lesión, incluidas las más leves.
- ❖ Clasificar y registrar toda lesión de acuerdo con las normas y códigos en uso.
- ❖ Preparar resúmenes que muestren los índices de lesiones, circunstancias y causas de los accidentes.
- ❖ Analizar las causas y circunstancias de los accidentes.
- ❖ Hacer un informe anual y enviarlo a las organizaciones encargadas de la prevención de accidentes (en caso de empresas asociadas).

Agente y parte del agente

- Se selecciona el objeto inseguro, sustancia o exposición que causo la lesión.
- En ausencia de agente, se selecciona a modo de agente el objeto, sustancia o exposición que estuvo más íntimamente asociado con la lesión.
- Se selecciona una persona como agente sólo si no existe otro.
- No se designa como agente un objeto que no formo parte de otro de manera estructural y física, en el momento de la lesión; como cuando se rompe un recipiente, la sustancia que contiene produce la lesión.

---

### Condiciones inseguras

- ✚ Se selecciona la condición insegura o parte del agente responsable de la lesión y que pudo proteger.
- ✚ Se determina la condición insegura sin tener en cuenta el acto inseguro.

### Tipo de accidentes

Se selecciona el tipo de accidente asociado de modo inmediato con el agente seleccionado.

### El acto inseguro

- Selección de un procedimiento de seguridad que al ser transgredido ocasionó el accidente.
- En caso de más de un acto inseguro, se selecciona el asociado al tipo de accidente elegido.
- Se determina el acto inseguro, exista o no condición insegura.

### Factor personal inseguro

Se selecciona el factor personal inseguro causante del acto inseguro elegido.

---

# V. ADMINISTRACIÓN ENFOCADA A LA ECOLOGIA

---

Como se menciona en el capítulo anterior el proceso de gestión de la elaboración y ejecución de una estrategia consta de cinco fases interrelacionadas e integradas, al igual que se analiza en términos de seguridad e higiene, la metodología es aplicada ahora para la ecología.

Fase 1. Elaboración de una visión estratégica donde la empresa necesita liderar y cuál es su futuro en tecnología/productos/clientes/mercado a lo que debe enfocarse.

Fase 2. Establecer objetivos y utilizarlos como criterios para medir el rendimiento y progreso de la empresa.

Fase 3. Elaboración de una estrategia en base al programa de objetivos que conduzca la empresa a lo largo del curso estratégico que ha trazado la administración.

Fase 4. Aplicar y ejecutar la estrategia elegida de forma eficiente y eficaz.

Fase 5. Evaluar el rendimiento e iniciar ajustes correctivos en la dirección de la empresa a largo plazo, objetivos, estrategia o ejecución en virtud de la experiencia real, cambiando las condiciones, nuevas ideas y oportunidades.

## 5.1. DESARROLLO DE UNA VISIÓN ESTRATÉGICA

### Política ambiental

La política ambiental es la que impulsa la implementación y la mejora del sistema de gestión ambiental de una organización, de tal forma que puede mantener y potencialmente mejorar su desempeño ambiental. Esta política debería reflejar el compromiso de la alta dirección de cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos, de prevenir la contaminación, y de mejorar continuamente. La política ambiental constituye la base sobre la cual la organización establece sus objetivos y metas. La política ambiental debería ser lo suficientemente clara de manera que pueda ser entendida por las partes interesadas tanto internas como externas, y se debería evaluar y revisar de forma periódica para reflejar los cambios en las condiciones y en la información. Su área de aplicación (es decir, su alcance) debería ser claramente identificable y debería reflejar la naturaleza única, la escala y los impactos ambientales de las actividades, productos y servicios que se encuentran dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental.

La política ambiental debería comunicarse a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ésta, incluyendo contratistas que trabajen en las instalaciones de la organización. Las comunicaciones a los contratistas pueden tener una forma diferente a la declaración de la política propiamente dicha, como por ejemplo reglamentos, directivas, procedimientos, y pueden, por lo tanto, incluir solamente las secciones pertinentes de la política. La alta dirección de la organización debería definir y documentar su política ambiental dentro del contexto de la política ambiental de cualquier organismo corporativo más amplio del cual sea parte y con el respaldo de dicho organismo.

NOTA – La alta dirección puede estar constituida por una persona o por un grupo que dirijan y controlen la organización al más alto nivel.

---

## Política Ambiental de Empresa S.A.

LOGO DE LA  
EMPRESA

La política Ambiental de *Empresa*, S.A. se integra en la Política Global del Grupo *Empresa*, y su propósito es el de regular el impacto ambiental de las operaciones de *Empresa* en su área geográfica.

### Filosofía Corporativa

El propósito de esta filosofía es alcanzar un crecimiento y desarrollo a nivel corporativo, a la vez que contribuimos a la prosperidad del mundo y la satisfacción de sus habitantes.

### Filosofía *Empresa* de garantía Ambiental

En consonancia con la filosofía, nos esforzaremos en alcanzar la máxima eficacia en el uso de recursos, y así contribuir al desarrollo sostenible.

### Principios fundamentales para alcanzar la Garantía Ambiental en *Empresa*, S.A.

Buscaremos conseguir el equilibrio entre los intereses ambientales y comerciales en todas las actividades de *Empresa*. La oferta de productos y servicios deberá efectuarse con el menor impacto ambiental mediante el uso eficaz de nuestros recursos y las innovaciones tecnológicas.

Fecha

### Director General

*Empresa*, S.A.

Estos Principios Fundamentales se basan en las siguientes reglas:

1. Establecer un sistema de gestión Ambiental diseñado para asegurar y mantener de forma continuada nuestro éxito en la consecución de los objetivos ambientales.
2. Elevar el compromiso ambiental de nuestros empleados y animarles a tomar parte en iniciativas en la protección ambiental.
3. Dar prioridad en el grupo *Empresa*, S.A. a la adquisición de los servicios y productos con menor impacto ambiental.
4. Operar en estricta conformidad con todas las leyes ambientales vigentes en cada área, así como apoyar activamente todas las medidas de carácter ambiental de *Empresa* y cumplir todos los compromisos adquiridos por *Empresa*, S.A. en los aspectos ambientales.
5. Tomar acciones correctivas y preventivas para minimizar los residuos y promover el reciclado de éstos, así como reducir el consumo de energía y eliminar emisiones perjudiciales.
6. Asegurar la recogida y reciclado de nuestros productos cuando terminen su ciclo de vida.
7. Mantener relaciones cercanas con gobiernos y comunidades aportándoles información sobre nuestras actividades en materia ambiental.

---

## 5.2. ESTABLECIENDO OBJETIVOS



### Objeto y campo de aplicación

Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y la información relativa a los aspectos ambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización identifica que puede controlar y aquellos sobre los que la organización puede tener influencia. No establece por sí misma criterios de desempeño ambiental específicos.

Esta norma internacional se aplica a cualquier organización que desee:

- a) establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental;
- b) asegurarse de su conformidad con su política ambiental establecida;
- c) demostrar la conformidad con esta norma internacional por:
  - 1) la realización de una autoevaluación y autodeclaración; o
  - 2) la búsqueda de confirmación de dicha conformidad por las partes interesadas en la organización, tales como clientes; o
  - 3) la búsqueda de confirmación de su autodeclaración por una parte externa a la organización; o
  - 4) la búsqueda de la certificación/registro de su sistema de gestión ambiental por una parte externa a la organización.

El enfoque de esta norma internacional es la protección del medio, centrada en los aspectos ambientales de la organización, es decir, de las actividades susceptibles de generar impactos. La **ISO 14001** que diseña un sistema de gestión medioambiental en base a los siguientes principios:

- Política medioambiental: La alta dirección debe definir la política medioambiental determinando los objetivos y los procedimientos adecuados de conformidad con la reglamentación aplicable.
- Identificados y cuantificados los aspectos medioambientales, se programarán actuaciones que contemplen los recursos, la asignación de responsabilidades, medios y calendarios de realización.
- Implantación y funcionamiento: Los programas de actuación se ejecutarán por personal competente, capacitado y sensibilizado bajo las órdenes de los responsables designados que dispondrán de los correspondientes recursos humanos, materiales y económicos necesarios.

- 
- Comprobación y acción correctora: La organización debe contar con los instrumentos adecuados para hacer frente a las no conformidades y fallos exhibidos por la correspondiente auditoría del sistema de gestión medioambiental a través de la interposición de medidas correctoras y preventivas; a estas les debe preceder la identificación del nivel de **cumplimiento de la legislación aplicable**.
  - Documentación: La organización debe establecer y mantener al día en papel o en formato electrónico los elementos básicos del sistema de gestión de suerte que los documentos puedan ser localizados, examinados y revisados periódicamente.
  - Mejora continua: Las revisiones y evaluaciones del sistema de gestión medioambiental, impulsadas por la dirección, han de conducir a su mejora continua. El sistema de gestión medioambiental en base a la norma ISO 14001 es certificable como el de calidad.

### 5.3. ESTABLECIENDO UNA ESTRATEGIA PARA EL PROGRAMA DE LOS OBJETIVOS Y LA VISIÓN

Análisis del proceso de producción dentro de la empresa de manufactura ([www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)).

Los diagramas de funcionamiento deberán identificarse con bloques, las actividades del establecimiento, maquinaria o equipos donde se incorporan insumos (en donde se podrán incluir combustibles que sean insumos del proceso productivo), consumo de agua o combustible, emisión de contaminantes, generación de residuos peligrosos, descargas de aguas residuales, liberación de energía y transferencias totales o parciales de residuos peligrosos, residuos sólidos y agua residual. El diagrama deberá incluir las áreas de almacenamiento de materias primas, proceso productivo, almacenamiento de producto, almacenamiento de residuos peligrosos, servicios auxiliares, mantenimiento, descargas finales de aguas residuales y administración.

Recolección de información del proceso, figura 5.1.

- Recolectar datos químicos
  - Identificar sustancias usadas en los procesos.
  - Identificar áreas o actividades en las que se utilizan sustancias o los materiales que contienen las sustancias.
  - Identificar la concentración de las sustancias en todas las corrientes de los procesos (materia prima, productos, residuos, descargas, emisiones).

➤ Identificar las fuentes de emisiones y transferencias de contaminantes.

- Equipos de proceso
- Actividades que se lleven a cabo en el sitio
- Accidentes o contingencias
- Otras fuentes

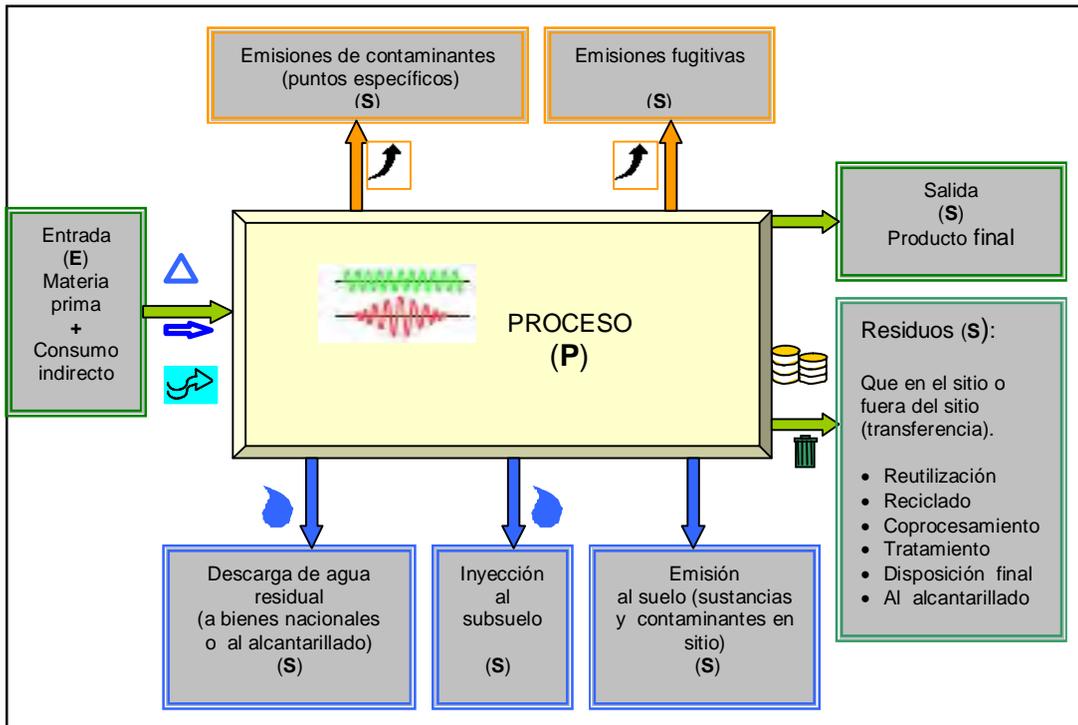


Figura 5.1. Identificación del tipo de emisiones y transferencias en un proceso de manufactura.

Donde:

	Entrada de insumo
	Emisión de contaminantes a la atmósfera
	Consumo de combustible
	Uso de agua
	Descarga de agua residual en cuerpos receptores que son aguas o bienes nacionales (emisión al agua)
	Generación de residuos peligrosos
	Generación de residuos sólidos
	Secuencia del proceso
	Generación de ruido

---

## 5.4. REALIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA ESTRATEGIA

### 5.4.1 Identificación del tipo de emisiones y transferencias en un proceso de manufactura

Para determinar el tipo de emisión y transferencia de contaminantes, se describe la secuencia del proceso de manufactura, empleando la simbología descrita en la figura 5.1. Al identificar las emisiones, se realiza el estudio técnico establecido en la Norma Oficial Mexicana correspondiente para comparar y validar los límites máximos permisibles. Si los resultados de los estudios ambientales muestran que la concentración de descarga está por debajo del límite máximo, se entregan al departamento de ecología a nivel municipal para renovar o bien dar de alta la licencia ambiental de descarga y a nivel federal se reporta la concentración. Pero si la concentración esta por encima de la permitida en la norma oficial correspondiente se pone en marcha un proyecto de reducción de contaminantes, por ejemplo, en la descarga de agua residual se lleva a cabo un proceso de tratamiento para disminuir los parámetros y cumplir con la normatividad.

A continuación se describe un proceso para identificar los contaminantes generados en la fabricación de un carro tolva (figura. 5.2), proceso reportado a nivel federal como parte de la Cédula de Operación Anual (**COA**) y a nivel municipal-estatal como parte de la Cédula de Operación Integral. (**COI**).

Bloques:

18	Descarga de agua residual
9, 12, 15	Entrada de insumos
17, 18, 20	Generación de residuos peligrosos
5, 6, 7, 14	Generación de residuos sólidos
1, 2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 21, 22	Entrada de insumos, generando residuos sólidos
17.11, 17.12, 17.13, 17.14, 17.15, 17.16	Generación de emisiones a la atmósfera

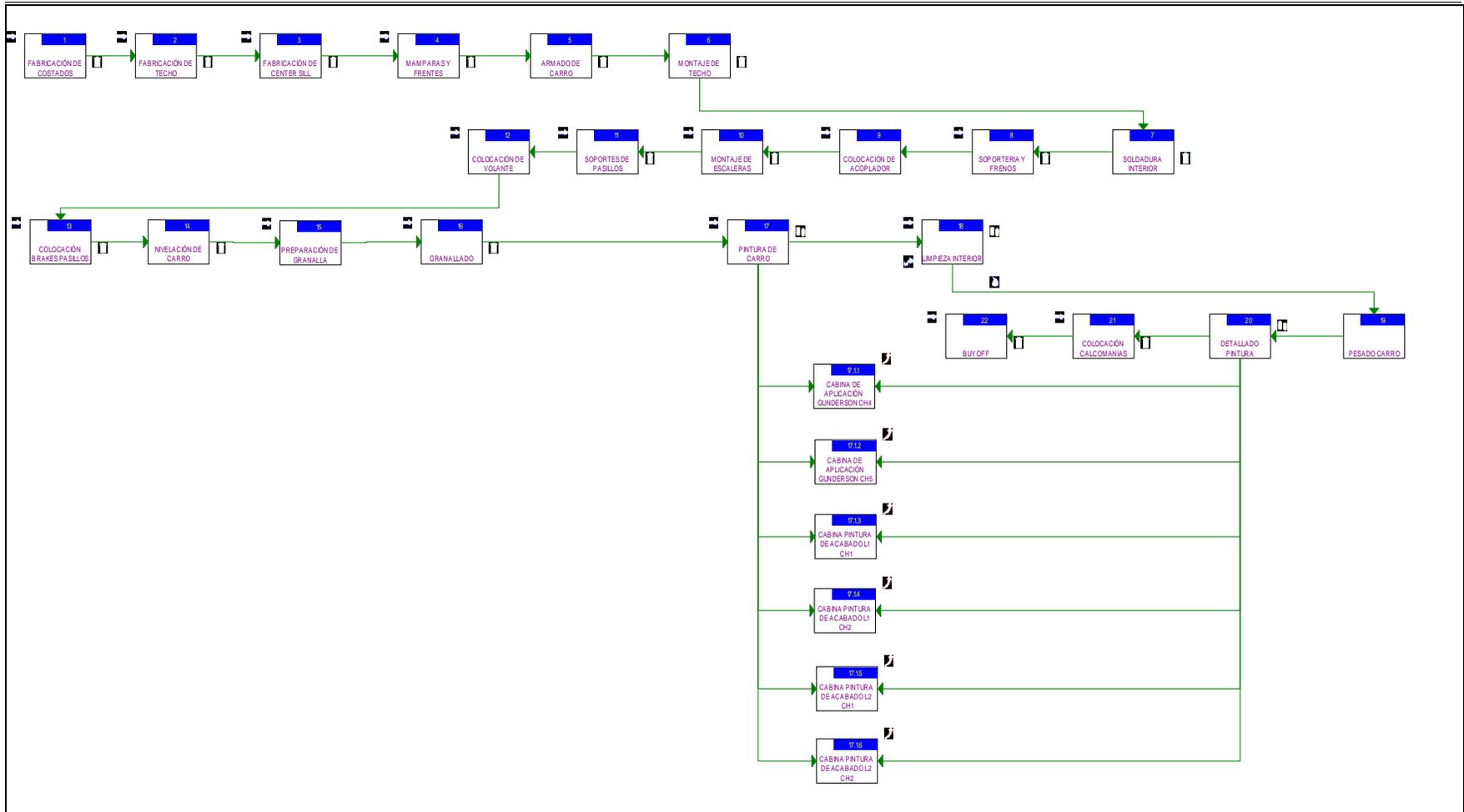


Figura 5.2. Proceso de fabricación de un carro tolva.

---

Al realizar un análisis al proceso de fabricación de “Carro Tolva” se visualiza la generación de:

Descarga de agua residual	
Emisiones a la atmósfera	
Residuos sólidos no peligrosos	
Residuos peligrosos	

#### NORMATIVIDAD

Agua  
NOM-001-SEMARNAT-1996  
NOM-002-SEMARNAT-1996

Atmósfera  
NOM-085-SEMARNAT-1994  
NOM-043-SEMARNAT-1993

#### Competencias

##### FEDERAL

(SEMARNAT)

Manejo de residuos peligrosos. (Destrucción)

Emisiones a la atmósfera

##### ESTATAL

Emisiones

- Agua (Municipal)
- Residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.  
(Artículo 266 del libro segundo del código para la biodiversidad del Estado de México).

##### MUNICIPAL

Emisiones

- Agua (Los que descarguen a la red de alcantarillado municipal)
- Residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.

Los estudios ambientales obligados (NOM-SEMARNAT), para obtener las licencias a nivel estatal y municipal se aplican a la:

- ❖ Descarga de agua residual, figura 5.3 y
- ❖ Emisiones a la atmósfera, figura 5.4.

Al comparar los parámetros normados con los emitidos por el proceso se determina el cumplimiento con la normatividad ambiental.

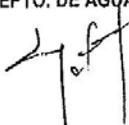
No. DE ORDEN <b>AR025-A</b>	COMPANIA: <b>BOMBARDIER TRANSPORTACIÓN MEXICO, S.A. DE C.V.</b>	FECHA DE MUESTREO: <b>17 DE ENERO DE 2008</b>	
No. ÚNICO <b>033-1</b>	DIRECCION: Domicilio Conocido Col. Zona Industrial Cd. Sahagún, Hgo.	FECHA DE REPORTE: <b>08 DE FEBRERO DE 2008</b>	
IDENTIFICACION DE LA DESCARGA: <u>PLANTA DE TRATAMIENTO.</u>		TIPO DE MUESTREO: <u>COMPUESTO</u>	
PROCEDENCIA DE LA DESCARGA: <u>SERVICIOS</u>			
PRUEBAS REALIZADAS	RESULTADOS DE PRUEBAS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES*	
		PROMEDIO DIARIO	PROMEDIO MENSUAL
POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	7,25	5 - 10	5 - 10
TEMPERATURA (°C)	19,4	N.A.	N.A.
ARSENICO (mg/L)	0,0017	0,4	0,2
CADMIO (mg/L)	<0,022	0,4	0,2
COBRE (mg/L)	<0,052	6,0	4,0
CROMO TOTAL (mg/L)	<0,039	1,5	1,0
MERCURIO (mg/L)	<0,0005	0,02	0,01
NIQUEL (mg/L)	<0,080	4,0	2,0
PLOMO (mg/L)	<0,100	1,0	0,5
ZINC (mg/L)	0,142	20	10
CIANUROS (mg/L)	<0,0113	3,0	2,0
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (mg/L)	123,90	200	150
FÓSFORO TOTAL (mg/L)	3,033	30	20
GRASAS Y ACEITES (mg/L)	4,72	25	15
MATERIA FLOTANTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL (mg/L)	4,45	60	40
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (mg/L)	32	200	150
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (ml/L)	0,4	2,0	1,0
COLIFORMES FECALES (NMP/100 ml)	110	2000	1000
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (mg/L)	195,37	-----	320
HUEVOS DE HELMINTO (Huevos de Helminto/L)	AUSENTE	5	5
*NOM-001-SEMARNAT-1996			
OBSERVACIONES: N.S.D.: No se detecta o contiene menos del límite de detección.			
<p>JEFE DEL DEPTO. DE AGUA Y RESIDUOS</p>  <p>_____ LIC. JUAN MANUEL DELGADILLO S. CED. PROF. 2087613</p>			
ESTE INFORME PRESENTA ÚNICAMENTE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS SOMETIDAS A PRUEBA, NO SE REFIERE A LA POBLACIÓN DE DONDE PROVIENE, ASÍ MISMO NO PODRÁ SER REPRODUCCION PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DE DEISA DE C.V.			

Figura 5.3. Estudios ambientales de los contaminantes en la descarga de agua residual – análisis de parámetros normados -.

**ANALISIS DE RESULTADOS**  
**NORMA OFICIAL MEXICANA CONSIDERADA:**  
**NOM-043-SEMARHAT-1993**

**Empresa:** BOMBARDIER TRANSPORTATION MÉXICO, S.A. DE C.V.

**A/n.:** Ing. Zafiro Malagón

**Equipo evaluado:** Extractor 1 (CH-11) Cabina Saico

**Fecha de monitoreo:** 2-May-08

**Determinación:** Partículas

**Realizado por:** Téc. Jesús Pérez Baeza

NUMERO DE CORRIDA	FLUJO DE GASES EN LA FUENTE SECOS <i>m<sup>3</sup>/min</i>	CONCENTRACION DE PARTICULAS EN LA FUENTE SECOS <i>mg/m<sup>3</sup></i>	NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE PARTICULAS SOLIDAS	
			ZONA CRITICA <i>mg/m<sup>3</sup> N</i>	RESTO DEL PAIS <i>mg/m<sup>3</sup> N</i>
02 (1er. Definitivo)	326,7486	1,7914	264,8037	397,1793
03 (2o. Definitivo)	329,3593	1,4473	264,5974	396,8698
PROMEDIO	329,0540	1,6193	264,7005	397,0244

\* E = 3020 (C) (EXP-0,42)

\*\* E = 4579,7 (C) (EXP-0,42)

EN DONDE:

E = Niveles máximos permisibles de emisión en miligramos por metro cubico normal

C = Flujo de gases en la fuente en metros cubicos normales por minuto

Ing. De Proyecto:   
 Ing. Ramiro Jiménez Balcazar

Figura 5.4. Estudios ambientales de los contaminantes emitidos a la atmósfera – análisis de parámetros normados -.

---

## 5.4.2. Residuos No peligrosos

Dentro del proceso de manufactura y en general como organización se generan residuos no peligrosos como cartón, plástico, etc. así como residuos peligrosos como consecuencia de la producción. A nivel municipal se requiere de licencia por la generación de residuos no peligrosos. Se visualiza el manejo de los residuos, es decir, la clasificación según las características de cada uno de ellos.

El proceso administrativo de la licencia es anual y sin costo, sin embargo la información requerida se obtiene a lo largo de todo el año, La siguiente técnica permitiría tener la información requerida.

Ley de las tres erres (3 r's)



- ❖ Reducir
- ❖ Reciclar
- ❖ Reutilizar

Se atribuye a Japón la creación de esta idea, que en 2002 introdujo las políticas para establecer una sociedad orientada al reciclaje, llevando a cabo diferentes campañas entre organizaciones civiles y órganos gubernamentales para difundir entre ciudadanos y empresas la idea de las tres erres. Durante la Cumbre del [G8](#)\* en junio de 2004, el Primer Ministro del Japón, [Koizumi Junichiro](#), presentó la Iniciativa tres erres que busca construir una sociedad orientada hacia el reciclaje. En abril de 2005 se llevó a cabo una asamblea de ministros en la que se discutió con Estados Unidos, Alemania, Francia y otros 20 países la manera en que se puede implementar de manera internacional acciones relacionadas a las tres erres (Wikipedia, 2011).

### A. Reducir:

Hay que procurar reducir el volumen de productos que consumimos. Muchas veces adquirimos cosas que no son necesarias sólo por el afán de comprar. No pensamos que para su fabricación se precisan materias primas que no podemos derrochar como el petróleo o el agua. También hay que tener en cuenta la enorme cantidad de basura que se genera por el exceso de envoltorios en muchas cosas de las que compramos. Así pues, reduce...

---

\* Se denomina **G8** a un grupo de países industrializados del mundo cuyo peso político, económico y militar es muy relevante a escala global. Está conformado por [Alemania](#), [Canadá](#), [Estados Unidos](#), [Francia](#), [Italia](#), [Japón](#), [Reino Unido](#) y [Rusia](#).

- 
- La utilización de productos de usar y tirar, como papel de cocina o pañuelos de papel.
  - El uso del papel de aluminio, en su lugar puedes utilizar fiambreras.
  - La utilización de bolsas de plástico para la compra, recupera el gusto por los cestos.
  - El consumo de energía, utiliza el transporte público, apaga las luces cuando no las necesites...
  - El consumo de agua, dúchate en lugar de bañarte, vigila que los grifos no pierdan...

#### B. Reutilizar:

Se trata de reutilizar el mayor número posible de objetos con el fin de producir menos basura y gastar la menor cantidad posible de recursos en fabricar otros nuevos. Puedes reutilizar...

- El papel: Las hojas escritas sólo por una cara pueden servir para notas o para dibujar: el papel de regalo puede ser utilizado una segunda vez...
- Los juguetes: Los que tus hijos ya no utilizan no los tires; hazlos llegar a asociaciones benéficas para que los entreguen a otros niños que los necesiten.
- El vidrio: Intenta comprar líquidos en botellas de vidrio retornable.

#### C. Reciclar:

Consiste en fabricar nuevos productos utilizando materiales obtenidos de otros viejos. Si no es posible reducir el consumo de algo ni reutilizarlo intenta que al menos sea reciclable.

Tipos de reciclaje (Instituto de Ecología del estado de Guanajuato)

Existen por lo menos tres formas para reciclar y cada una de ellas tiene sus propias etapas.

- En la primera y más común, la **separación**, se hace de forma individual en el punto donde se genera el desecho, esto se refiere a la separación específica en fuente.
- En la segunda, los materiales se **separan en reciclables y no reciclables**, como en la fuente, y son separados manualmente y con equipo especializado en unas instalaciones llamadas Instalaciones de recuperación de materiales.
- En el tercer proceso y el menos común, los reciclables son **removidos de los desechos** mezclados con un equipo especializado en una instalación central y a este método se le conoce como procesamiento de desechos mezclados debido a que los residuos no se separan previamente.

Los programas de reciclaje mediante la recolección especializada, ya sea de una casa o de un negocio, se desarrollan mediante un convenio para recoger los materiales reciclables en los contenedores designados exclusivamente para el reciclado. Este programa puede operar únicamente en concertación con los recolectores de basura.

## I. Plástico

Los envases de plástico, latas y envases tipo brick: Bricks de leche, latas de refrescos, botellas de agua... también pueden ser reciclados depositándolos en los contenedores para tal efecto.

El plástico tiene muchas clasificaciones y presentaciones de diferentes tipos, por lo que es necesario estar muy bien informado para realizar un proceso efectivo de separación y reciclaje.

La mayoría de las botellas de plástico están marcadas con símbolos, números o códigos que indican la clasificación a la que pertenece, tabla 5.1.

Tabla. 5.1. Clasificación del plástico (Brown, 2004).

NOMBRE	NO. SIGLAS		ORIGEN
Polietilentereftalato	1	PET	Botellas de refresco, recipientes de alimentos.
Polietileno de alta densidad	2	HDPE	Botellas de leche, detergente, bolsas.
Cloruro de polivinilo (PVC)	3	V	Recipientes de alimentos y tuberías
Polietileno de baja densidad	4	LDPE	Bolsas y envoltorios
Polipropileno	5	PP	Cajas, maletas, tapas y etiquetas.
Poliestireno	6	PS	Vasos y platos de espuma.
Otros	7	O	Todas las resinas y materiales multilaminados

## II. Aluminio

Muchos centros de reciclado comúnmente no aceptan hojas de aluminio usadas porque por lo general están contaminadas; sin embargo los grandes compradores aceptan hojas de estas características, si están razonablemente limpias. Cuando se compran productos de aluminio en trozo o pedazo el material debe estar seco y libre de contaminantes para embalarlo y embarcarlo a los usuarios finales.

## III. Vidrio

El vidrio: Haz lo mismo que con el papel con cualquier envase de vidrio. Los popotitos infantiles o los tarros de mermelada también son reciclables.

---

Existen tres tipos de vidrio: Transparente, verde y ámbar. Con el transparente, generalmente se obtienen amplias ganancias y con el ámbar, las ganancias son menores. Además, el precio en el mercado de la separación de vidrio es usualmente bajo, la alta densidad del vidrio triturado o molido hace de éste un material para el cual evitar costos es substancial.

Es necesario preparar el vidrio para su venta mediante la trituración, separación de color y la acumulación substancial de grandes cantidades. Esto debe ser monitoreado cuidadosamente para evitar su contaminación. El vidrio puede ser usado como base para vidrio asfalto y como cubierta en relleno sanitario. Para este propósito no es necesaria la separación por color.

Se debe tener cuidado cuando se maneja el vidrio ya que puede causar daño a los recicladores o a las llantas de la maquinaria. No se recomienda que los clientes de los centros de reciclaje trituren o muelan sus propias botellas, aunque en el mercado existen trituradores disponibles a bajo costo.

Los utensilios domésticos hechos de barro, minerales, cerámica de alta temperatura como el vidrio pirex, usado para los refractarios de cocina, soportan altas temperaturas. No se recomienda el reciclaje de vidrio autolaminado porque contiene una capa de plástico.

Los platos de vidrio que no son de material refractario afectan la temperatura media de la mezcla y no son aceptados usualmente en la selección de reciclados.

Ejemplos:

- Envases de alimentos.

Envases de bebidas separados de acuerdo a estos colores:

- Verde
- Ámbar/café
- Cristalino (transparente)

**NO** revolver los envases de vidrio con los siguientes residuos.

- Focos
- Cristal de ventanas
- Espejos
- Lentes
- Objetos y adornos de cerámica
- Ceniceros
- Cristal de plomo
- Cristal de laboratorio
- Cinescopio
- Faros de autos

---

#### IV. Metal

▪ Metales férreos (hierro y acero). Los bienes que más contienen metales son electrodomésticos, gran cantidad de aparatos y equipos industriales, automóviles, tuberías, material de construcción, chatarra industrial, muebles y puertas.

Las latas de acero y la hojalata se separan magnéticamente (por el recubrimiento de estaño) y se transportan a una estación de desestañamiento. El estaño que se recupera es de 2.5 a 3 kilos por tonelada de latas. El acero limpio se usa para producir acero nuevo. El mayor impedimento para el reciclaje de latas de acero es el alto costo de su transportación.

▪ Metales no férreos. Casi todos estos metales se pueden reciclar si están seleccionados y libres de material extraño como plástico, tela, goma, etc. Además del aluminio, los metales no férreos son cobre, latón, bronce, plomo, níquel, estaño y cinc.

#### V. Papel

En casa separa los periódicos y revistas, cajas de cartón... y deposítalo en los contenedores para su reciclaje.

A continuación se describen los tipos de papel que se reciben para su reciclo:

- Periódico
- Libretas
- Revistas
- Hojas
- Sobres
- Legajos
- Cajas
- Folletos
- Invitaciones
- Envolturas de papel y/o cartón
- Cajas de empaque y embalaje

Debido a que hay impurezas que perjudican el proceso de reciclaje del papel y del cartón, **NO** se deberá mezclar papel del siguiente tipo:

- Carbón o autocopiante
- Plastificado
- Celofán
- Aluminio
- Encerado (envases de tetrapack de leche, jugos, etc.)
- Fax
- Fotografías
- Con adhesivos (post it, calcomanías)
- Doméstico usado (servilletas, higiénico, vasos, etc.)
- Folletería que contenga cualquier material adicional que no sea papel y/o cartón.

---

## Clasificación de los residuos

Con algún letrero que identifique el tipo de material que irá en ellos de acuerdo a los siguientes colores, tabla 5.2, se puede utilizar botes, figura 5.5, contenedores, charolas, bolsas y distintas cajas marcadas.

Tabla 5.2. Clasificación de los residuos mediante colores

COLOR CONTENEDOR	TIPOS DE RESIDUOS
Amarillo	Cartón y papel
Gris	Metal
Blanco	Vidrio
Rojo	Plástico
Azul	Orgánico
Café	Madera
Morado	Textil
Negro	Otros



Figura 5.5. Clasificación de contenedores mediante colores.

Mediante la técnica descrita anteriormente se obtiene el desglose de cada uno de los residuos no peligrosos generados y su volumen por mes, tabla 5.3. El almacenamiento temporal, disposición final, frecuencia con la que son recolectados, fotocopias de la notificación del servicio de recolección y la autorización vigente de la empresa recolectora, figura 5.6., complementan la información solicitada en el registro como empresa generadora de “residuos NO peligrosos”.

Tabla 5.3. Residuos no peligrosos generados en el establecimiento (kilogramos por mes enero – diciembre/año).

**Nombre de la Empresa, S.A de C.V**  
 Dirección  
 Municipio, Estado de México  
**Registro No. 2468**

MES	PAPEL	PLÁSTICO	ORGANICOS	SANITARIOS	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
enero	760	155	240	175	Contenedor metálico de 6 m <sup>3</sup>	semanalmente	Planta de transferencia de San Juan de Aragón, México, D.F., relleno sanitario Waste Co. México, S.A de C.V., ubicado en Tecamacac, Estado de México.
febrero	560	120	235	165			
marzo	660	145	220	155			
abril	680	155	225	175			
mayo	700	135	215	145			
junio	720	149	230	160			
julio	690	130	235	155			
agosto	700	155	220	165			
septiembre	730	125	235	170			
octubre	725	120	240	160			
noviembre	700	115	220	145			
diciembre	550	140	200	170			
<b>cantidad anual (kg)</b>	<b>8,175</b>	<b>1,644</b>	<b>2,715</b>	<b>1,940</b>			
<b>Promedio mensual</b>	<b>681</b>	<b>137</b>	<b>226</b>	<b>162</b>			



**ECOLOMOVIL, S. A. de C. V.**  
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS  
AV. HIDALGO No. 122 COL. SANTA CATARINA, MÉXICO, D.F. C.P. 02250  
TEL.: ADMINISTRACIÓN Y VENTAS 53-18-50-50, 53-18-42-43 Y 53-94-71-22.

MÉXICO, D.F. a 14 de Abril del 2008.

**L.C. ROBERTO CERVANTES MARTINEZ,**  
DIRECTOR GENERAL PARA LA PREVENCIÓN  
Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA  
DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE EN EL ESTADO DE MÉXICO.  
PRESENTE.

Francisco Eduardo González Delgado, representante legal de Ecolomovil S.A. de C.V., negocio con actividad de recolección, transportación y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, con domicilio en el membrete indicado y actuando con la personalidad que acredito con poder notarial de fecha 27 de abril del 2005, que así hace constar en la escritura 21.420 libro 347 basada ante la fe del lic. Heriberto Castillo Villanueva, notario publico no. 69 del Distrito Federal y cuya copia se anexa a la documentación requerida; manifestando bajo protesta de decir verdad que no me ha sido revocada facultad alguna; y a nombre de mi representada respetuosamente comparezco y expongo.

Por medio de la presente, reciba un cordial saludo y al mismo tiempo hacer de su conocimiento el interés de mi representada para solicitar **LA REVALIDACIÓN DEL REGISTRO COMO PRESTADOR DE SERVICIO EN MATERIA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS.**

Por lo anterior anexo a la presente la siguiente documentación:

1. copia simple del registro como prestador de servicio anterior.
2. copias simples de los 5 últimos comprobantes de pagos hechos al sitio de disposición final en donde se depositan los residuos recolectados.
3. copias simples del registro como generador de residuos industriales no peligrosos de las empresas a quienes se les realiza el servicio de recolección ubicadas en el estado de México.
4. bitácora de operaciones indicando los kilogramos, tipo, generación mensual y procedencia de los residuos recolectados.
5. copias simples de los 5 últimos recibos de pago hechos por las empresas a quienes realizamos el servicio de recolección.

Así mismo pido a usted una disculpa por la entrega extemporánea de esta revalidación, ya que a algunos de nuestros clientes que se ubican en el Estado de México no les ha sido entregado su registro como generador por la autoridad municipal correspondiente, por lo que anexo oficios de solicitud de revalidación y oficios de contestación que les fueron entregados.

Es importante aclarar que los sitios de disposición final en donde se continan los residuos conforme a los comprobantes de pago son:

- Planta de Transferencia de San Juan de Aragón, mismos que son trasladados al Relleno sanitario Bordo Poniente en el Distrito Federal.
- Relleno Sanitario Waste Co. México, S.A. de C.V.
- Relleno Sanitario de Tepotztlán, Eda. de Mexico

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

A T E N T A M E N T E

FRANCISCO EDUARDO GONZALEZ D.  
REPRESENTANTE LEGAL



Figura 5.6. Autorización de la empresa recolectora de residuos no peligrosos



---

## 5.5. EVOLUCIÓN, EVALUACIÓN, RENDIMIENTO Y REALIZACIÓN DE CORRECCIONES

Como se menciona en el capítulo tres se debe cumplir con los procedimientos administrativos Federales, Estatales y Municipales en materia ecológica aplicables de acuerdo al tipo de empresa.

### a. Jurisdicción Federal

La **C**édula de **O**peración **A**nual (**COA**),

### b. Jurisdicción Estatal

La **C**édula de **O**peración **I**ntegral (**COI**),

### c. Jurisdicción municipal

Licencias Ambientales

- Generación de Residuos No Peligrosos
- Emisiones a la Atmósfera
- Descarga de Agua Residual
- Registro de la Cédula de Operación Integral (COI)

---

# VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

---

La Secretaria de Trabajo y Previsión Social determina el tamaño de una empresa con base al número de personas que laboran en ella (tabla 6.1).

Tabla 6.1. Clasificación del tamaño de una empresa de acuerdo al número de trabajadores.

	<b>INDUSTRIA</b>	COMERCIO	SERVICIOS
<b>MICROEMPRESA</b>	<b>0 – 30</b>	0 - 5	0 - 20
<b>PEQUEÑA EMPRESA</b>	<b>31 - 100</b>	6 - 20	21 - 50
<b>MEDIANA EMPRESA</b>	<b>101 - 500</b>	21 - 100	51 - 100
<b>GRAN EMPRESA</b>	<b>Mas de 500</b>	Mas de 100	Mas de 100

Fuente: NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. D.O.F. 25-XI-2008.

En nuestro análisis clasificamos la empresa como micro, pequeña, mediana y grande, dependiendo del número de personas que trabajan en ella.

#### Tamaño del departamento de seguridad

El número de personas, cuando las haya, dedicadas en tiempo completo a promover la seguridad, varía, por supuesto, con el tamaño de la compañía y la naturaleza de sus actividades.

PEMEX con 147,000 empleados y BAYER con 112,000 empleados (3500 en México) aproximadamente, son consideradas grandes empresas (tabla 6.1), ambas con una gran plantilla de colaboradores, sin embargo la naturaleza de sus actividades permite diferenciar a estas empresas por su grado de riesgo, mayor grado de riesgo en PEMEX.

Al realizar el análisis correspondiente sobre la eficiencia de los respectivos sistemas de Seguridad, Higiene y Ecología se considerarán a si mismos los resultados del sistema que cada una de las empresas ha llevado a cabo en varios años.

Como parte del informe de los diversos indicadores, PEMEX desde 1977 ha realizado un reporte anual (anuario) de actividades disponible para todo el público.

Para tratar la importancia cada vez mayor de la información de sostenibilidad, Bayer produjo por primera vez en 2007 un "Performance Report" (Reporte de Funcionamiento) para fijar los indicadores de objetivos y de funcionamiento de la compañía.

---

## 6.1. Petróleos Mexicanos (PEMEX)

Petróleos Mexicanos es un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal debidamente constituido y legalmente existente de conformidad con las leyes de México, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objeto es ejercer la conducción central y la dirección estratégica de todas las actividades que abarca la industria petrolera estatal en los términos de la Ley Reglamentaria.

El propósito de PEMEX es maximizar el valor económico de los hidrocarburos y sus derivados, para contribuir al desarrollo sustentable del país.

PEMEX opera por conducto de un corporativo y cuatro organismos subsidiarios:

Pemex Exploración y Producción (PEP): sus actividades principales son la exploración y explotación del petróleo y el gas natural; su transporte, almacenamiento en terminales y su comercialización de primera mano; éstas se realizan cotidianamente en cuatro regiones geográficas que abarcan la totalidad del territorio mexicano: Norte, Sur, Marina Noreste y Marina Suroeste.

Pemex Refinación (PR): las funciones básicas de PEMEX Refinación son los procesos industriales de refinación, elaboración de productos petrolíferos y derivados del petróleo, su distribución, almacenamiento y venta de primera mano.

Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB): es la subsidiaria de Petróleos Mexicanos que procesa, transporta y comercializa gas natural, hidrocarburos líquidos (como el gas licuado del petróleo o gas LP) y productos petroquímicos básicos, tales como etano, gasolinas naturales y azufre.

Pemex Petroquímica (PPQ): su actividad fundamental es la producción de petroquímicos no básicos, derivados de la primera transformación del metano, etano, propano y naftas, de los que se obtienen productos como los polietilenos, el cloruro de vinilo y óxido de etileno, que a su vez son insumos utilizados por la planta productiva nacional para producir bienes tan diversos como bolsas de plástico, textiles, cosméticos, fertilizantes, pesticidas, resinas, fibras y hules sintéticos, solventes, jabones y detergentes, farmacéuticos, refrigerantes, aditivos, entre otros.

### Ubicación

En el territorio nacional se encuentra ubicado zona de producción, refinerías, complejos petroquímicos, complejo procesador de gas, centros de venta, ductos y rutas marítimas (figura 6.1).



Figura 6.1. Ubicación de las diversas instalaciones de PEMEX

### 6.1.1. Estrategia de implantación del Sistema para la Administración Integral de la Seguridad, Salud y Protección Ambiental (PEMEX-SSPA).

Durante 2005, diez trabajadores de PRMEX perdieron la vida en accidentes de trabajo. Con el propósito de contener la serie de accidentes industriales, y para revertir la tendencia que, a finales de 2004 y durante el primer semestre de 2005 tuvo incidencia, se inició en abril de 2005 el Programa Emergente de Fortalecimiento a la Seguridad, Salud y Protección Ambiental.

Este programa fue el resultado del compromiso conjunto de la empresa y su sindicato (Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM)).

El plan Emergente de SSPA, concluyó el 31 de diciembre de 2005; a partir de enero de 2006 se inició la implantación del sistema PEMEX-SSPA. Esta implantación del sistema está estructurada en dos fases: una de corto plazo encaminada a la contención de riesgos y otra de mediano y largo plazo enfocada a la mejora y sustentabilidad. El programa para la implantación del sistema PEMEX-SSPA tendrá una duración de tres años. Los programas específicos consisten en la implantación de las 12 mejores prácticas internacionales, capacitación y entrenamiento en el uso sistemático de herramientas probadas de Seguridad, Salud y Protección Ambiental, así como en la capacitación intensiva de todo el personal relevante.

El desarrollo del Sistema PEMEX-SSPA inició en 2006 y se prevé que esté implantado en todos los centros de trabajo de la industria petrolera paraestatal en 2010, y que en el bienio 2011-2012 se establezca el proceso de mejora continua.

Objetivo y Metas 2012 de Seguridad Industrial (tabla 6.2).

Objetivo: Se determina como objetivo el operar bajo estándares internacionales\* de SSPA que utilizan las compañías de petróleo y gas.

Metas: Se determinan las siguientes para Petróleos Mexicanos, Organismos Subsidiarios y compañías contratistas.

Tabla 6.2. Objetivos y Metas PEMEX 2012

INDICADOR	DESEMPEÑO SEP 2011	META 2012	TIPO
Índice de Frecuencia	0.56	.38	Desempeño
Índice de Gravedad	26	20	
Índice de Fatalidad	2.54	0	
12 Mejores Prácticas de SSPA	Nivel 1: 99% Nivel 2: 87% Nivel 3: 57%	Nivel 3	Implantación
Seguridad de los Procesos	Nivel 1: 98% Nivel 2: 81% Nivel 3: 47%	Nivel 3	
Salud en el Trabajo	Nivel 1: 97% Nivel 2: 40% Nivel 3: 4%	Nivel 2	
Administración Ambiental	Nivel 1: 96% Nivel 2: 91% Nivel 3: 42%	Nivel 2	

\*Estándar Internacional de Oil and Gas Producers 2010 = 0.42  
A mediados del mes de mayo, se tendrá el dato para 2011

El Sistema PEMEX-SSPA se integra por tres subsistemas:

- Subsistema de Administración de la Seguridad de los Procesos (SASP).
- Subsistema de Administración de Salud en el Trabajo (SAST).
- Subsistema de Administración Ambiental (SAA).

Los tres subsistemas se basan en la aplicación de las doce Mejores Prácticas Internacionales en Seguridad, Salud y Protección Ambiental (MPI's), bajo un proceso de disciplina operativa y de aplicación única (tabla 6.3).

Tabla 6.3. Doce Mejores Prácticas Internacionales en Seguridad, Salud y Protección Ambiental (MPI's)

**MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES MPI'S**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Compromiso visible y demostrado.                     | 7. Papel de la función de la Seguridad, Salud y Protección Ambiental. |
| 2. Política de Seguridad, Salud y Protección Ambiental. | 8. Auditorías efectivas.  |
| 3. Responsabilidad de línea de mando.                   | 9. Informes y análisis de incidentes.                                 |
| 4. Organización estructurada.                           | 10. Capacitación y entrenamiento continuo.                            |
| 5. Metas y objetivos                                    | 11. Comunicaciones efectivas.   |
| 6. Altos estándares de desempeño.                       | 12. Motivación progresiva.  |

Fuente: Dirección Corporativa de Operaciones

El sistema PEMEX-SSPA no es un proceso aislado, sino íntimamente vinculado al resto de los procesos de la empresa (figura 6.2).

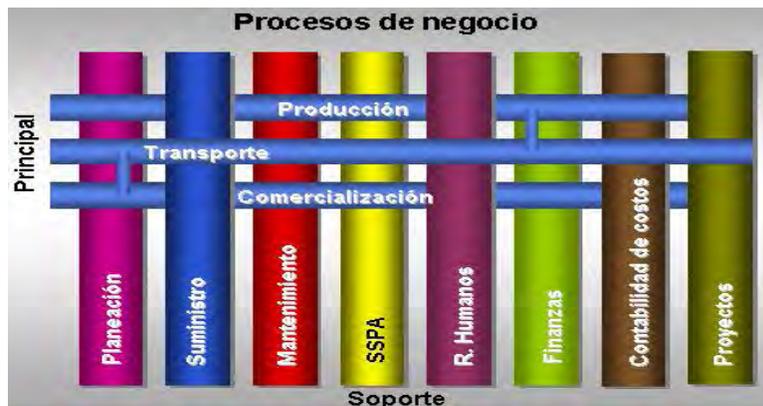


Figura 6.2. Administración por procesos

En este sentido, a fin de coordinar y dar seguimiento de manera sistémica a los esfuerzos en materia de SSPA y además ejecutar eficientemente la estrategia de la empresa, fue necesaria la implantación de una Solución de Negocios, que proporciona una plataforma única para la integración de los diferentes procesos.

El Sistema PEMEX-SSPA integrado por los subsistemas de Administración de la Seguridad de los Procesos (SASP), Administración de Salud en el Trabajo (SAST) y Administración Ambiental (SAA), permite implantar el sistema sin perder la comunicación de los subsistemas especializados en cada área, debido a que son administrados en conjunto por el subdirector de Disciplina Operativa, Seguridad, Salud y Protección Ambiental con el fin de cumplir con las metas, establecer iniciativas y conducir estrategias aplicables a todos los niveles de la organización (figura 6.3).

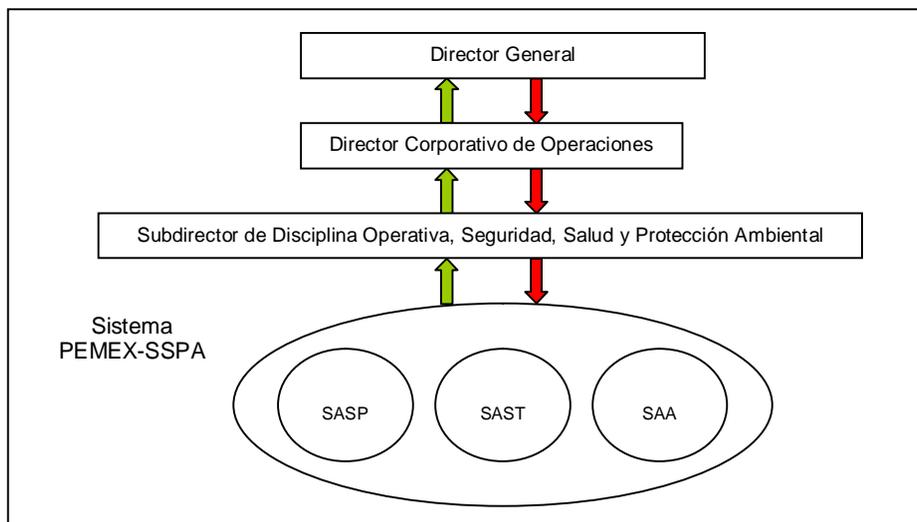


Figura 6.3. Administración del sistema integral PEMEX - SSPA

La estrategia de implantación es el punto de partida para iniciar el proceso de implantación del sistema y se basa en la realización de una Autoevaluación en cada unidad de implantación que tiene por objeto identificar el estado actual del sistema.

La estrategia se desarrolla en cuatro fases, mismas que deben seguirse necesariamente en el orden establecido y cumpliendo cada una de las líneas de acción. Las fases de Planeación y Preparación previas a la ejecución y seguimiento de la Autoevaluación, son la clave para alcanzar una implantación exitosa (figura 6.4).



Figura 6.4. Estrategia de implantación del sistema PEMEX-SSPA.

Asegurar que la organización consolide su implantación estableciendo acciones inmediatas para atender las líneas clave de la estrategia de implantación, logrando una ejecución sólida y orientada a la prevención (figura 6.5).



Figura 6.5. Cadena de valor del sistema PEMEX-SSPA

---

### 6.1.2. Estructura Orgánica de PEMEX

En 2010, PEMEX empleó 147,368 personas, representó un crecimiento de 1.5% respecto al periodo anterior (tabla 6.4).

El número de empleados en cada sector es importante, debido a que la implementación del sistema es a largo plazo, fomentando la cultura de la seguridad por un lado y la eficiencia de los procesos por otro.

PEMEX gas y petroquímica básica es el área de producción con el número más bajo de empleados (12,327) y PEMEX exploración y producción es el área con mayor número de empleados (49,802).

Tabla 6.4. Fuerza Laboral Pemex 2000 – 2010 (número).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total</b>	132,728	134,852	137,134	138,215	137,722	139,171	141,275	141,275	143,421	145,146	147,368
Pemex-Exploración y Producción	42,642	43,208	44,658	46,322	47,975	48,371	48,767	49,045	50,273	50,544	49,802
Pemex-Refinación	46,151	47,710	47,341	46,692	44,899	45,335	45,494	44,811	45,510	43,706	45,306
Pemex-Gas y Petroquímica Básica	11,579	11,716	11,977	12,104	11,923	12,018	12,562	12,397	12,976	12,550	12,327
Pemex-Petroquímica	14,837	14,578	14,360	14,203	13,895	13,939	14,045	13,823	14,028	13,447	13,542
Corporativo de Pemex a	6,807	6,895	7,935	8,024	8,175	8,411	9,198	9,396	9,015	12,991	14,254
Servicios Médicos	10,712	10,745	10,863	10,870	10,855	11,097	11,209	11,674	11,619	11,908	12,137

a. El corporativo de Pemex incluye las plazas de Telecomunicaciones.

El Director Corporativo de Operaciones tiene la responsabilidad de administrar el sistema integral para administración de la seguridad y la protección ambiental (PEMEX-SSPA) dentro de la organización (figura 6.6).

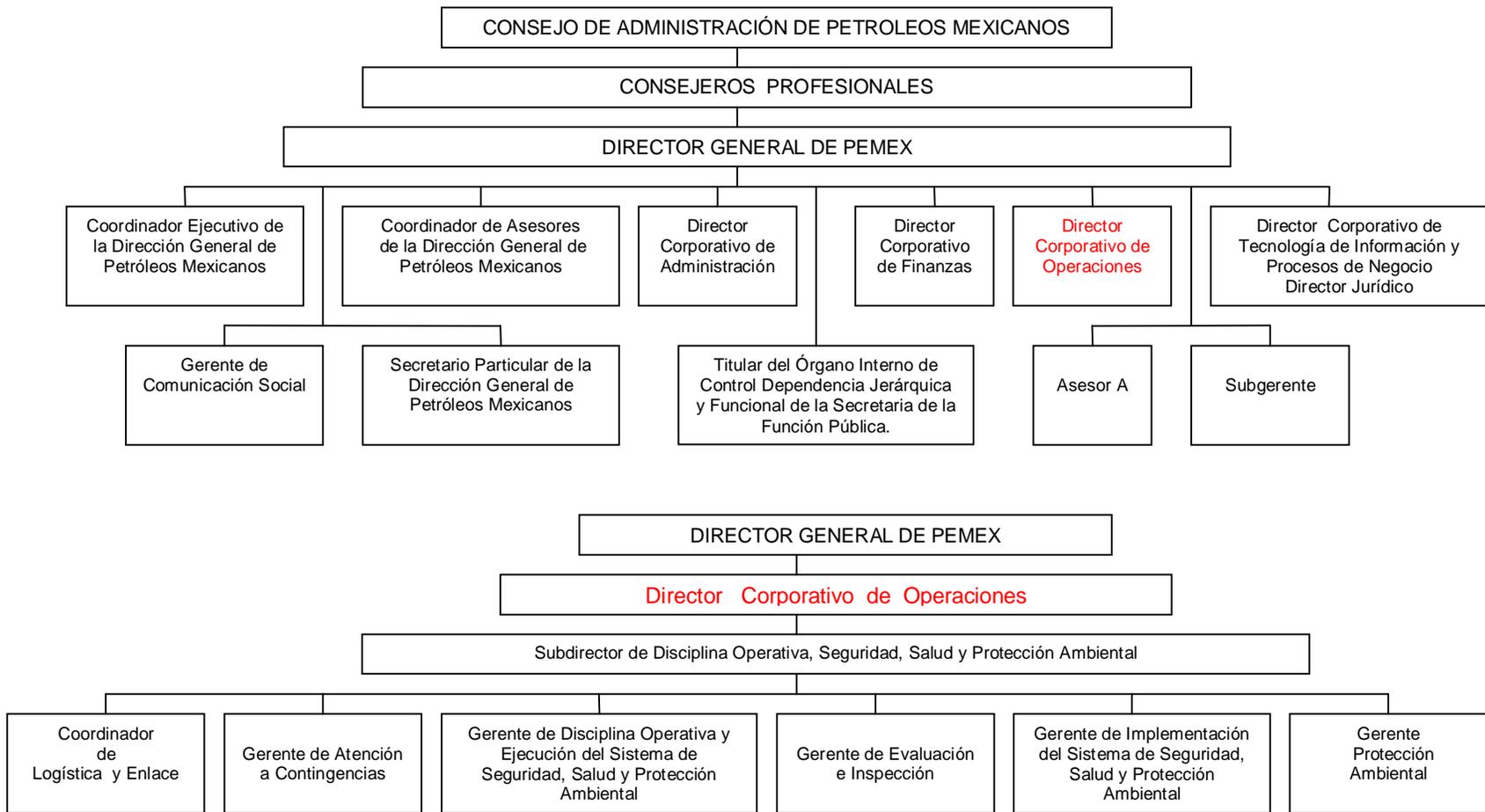


Figura 6.6. Estructura orgánica de PEMEX.

---

### 6.1.3. Certificaciones

La certificación por medio de auditorías referentes a los subsistemas de la Seguridad en los Procesos y Salud en el Trabajo con base al índice de accidentes (incapacitantes y mortales) y Protección al Ambiente de acuerdo a la disminución (límite máximo normativo) de emisión de contaminantes, permitirán medir su eficiencia.

#### Industria Limpia

Con fundamento en lo dispuesto por el Artículo 38 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, bajo el esquema de corresponsabilidad y a partir de la valiosa experiencia obtenida en las auditorías realizadas, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente distingue a las empresas que han cumplido el plan de acción emanado de las auditorías y mantienen en forma permanente un programa específico de protección ambiental. Esta distinción consiste en el otorgamiento de un Certificado como "INDUSTRIA LIMPIA".

El Certificado tiene normalmente una validez de 3 años, sin embargo la Empresa se debe someter a una Auditoría de rutina, en intervalos de 6 meses. La detección de no conformidades menores o la no corrección oportuna de las no conformidades menores detectadas llevarán a una suspensión del Certificado.

Durante 2010, el número de Certificados de Industria Limpia, derivado de la realización de auditorías ambientales dentro del Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) de la PROFEPA, aumento en un 6.4 por ciento con relación a 2009, debido a que la mayoría de los centros de trabajo lograron refrendar la vigencia de los certificados, al mantener estándares adecuados de cumplimiento de las recomendaciones iniciales de sus auditorías y de la normatividad ambiental vigente, sin embargo el 29 por ciento (2009) y el 35 por ciento (2010) de las auditorías realizadas indicaron una deficiencia del sistema (figura 6.7).

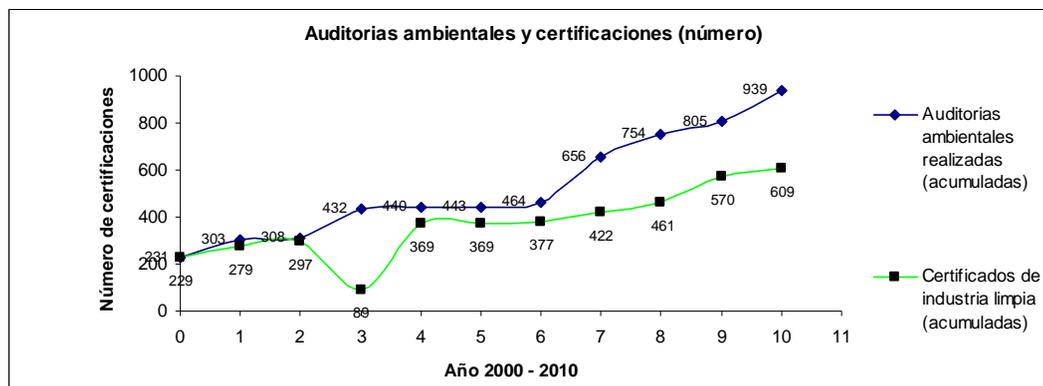


Figura 6.7. Certificaciones "Industria Limpia" con respecto a las auditorías realizadas, PEMEX.

---

## Certificados ISO 14001

Con relación a las certificaciones ISO-9001 e ISO-14001 se tiende a la reducción de las mismas, debido a que la experiencia adquirida en estos sistemas ha trascendido de la certificación individual a certificaciones integrales que abarcan todos los centros de trabajo de una línea de negocio (figura 6.8). Destaca el caso de PEMEX Petroquímica que pasó de ocho certificados en ISO-9001 e ISO-14001, en sus centros de trabajo, a la obtención de un certificado para cada ISO, válido para todos los Complejos Petroquímicos del Organismo Subsidiario.

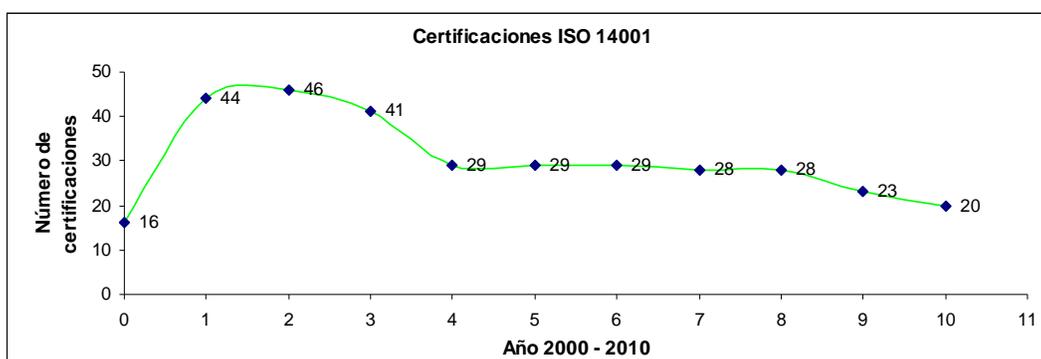


Figura 6.8. Certificaciones ISO 14001, PEMEX.

## Certificaciones OHSAS 18001

La norma OHSAS 18001 tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para así contribuir a mejorar las condiciones de bienestar de los trabajadores que pueden verse afectados por el entorno operativo de una empresa.

PEMEX emplea fórmulas para el cálculo de los índices de accidentabilidad como lo son el índice de frecuencia y gravedad, los cuales emplea como indicador en la evaluación del sistema PEMEX-SSPA (anexo H).

El índice de frecuencia correspondiente a 2009 fue de 0.42 accidentes por millón de horas-hombre laboradas, 10.6 por ciento menor al del año previo, manteniéndose constante para el 2010 (figura 6.9).

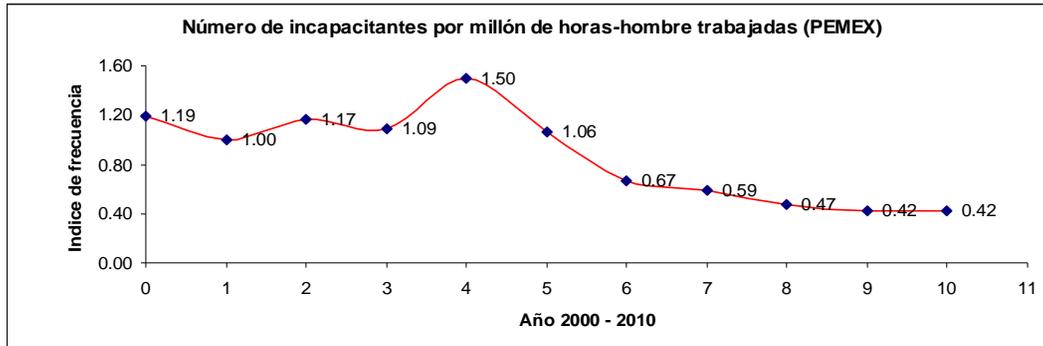


Figura 6.9. Índice de frecuencia de accidentes PEMEX

El índice de gravedad correspondiente a 2010 fue de 25 días perdidos por millón de horas-hombre laboradas, 3.8 por ciento menor al del año previo (figura 6.10). Resultado de las iniciativas desarrolladas en materia de seguridad industrial.

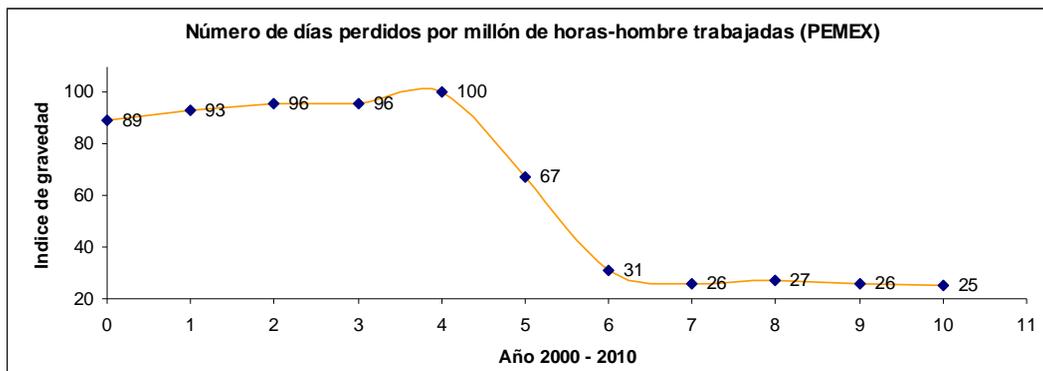


Figura 6.10. Índice de gravedad de accidentes PEMEX

### Caso de éxito

En septiembre de 2005, la Subdirección de Producción de Pemex-Gas y Petroquímica Básica, obtuvo una certificación en la norma OHSAS 18001:1999 en materia de gestión de la seguridad y salud en el trabajo con un índice de frecuencia de 0.26, disminuyendo un 73 por ciento para 2006, aún más que complementa las ya obtenidas en materia de calidad (ISO-9001) y medio ambiente (ISO-14001).

En especial, Pemex-Gas y Petroquímica Básica, Pemex-Petroquímica y el corporativo de Pemex obtuvieron índices de frecuencia que mejoraron lo establecido en la meta institucional 2012, de 0.38 accidentes por millón de horas-hombre laboradas (tabla 6.2), Pemex-Exploración y Producción está cerca de cumplir con ello, Pemex-Refinación aún esta lejos de cumplir con la meta, (figura 6.11).

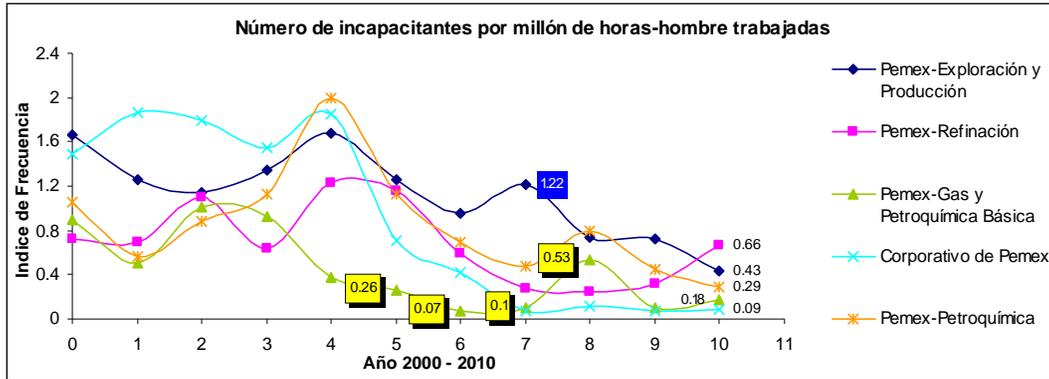


Figura 6.11. Índice de frecuencia de accidentes en las diferentes subdivisiones de PEMEX

Pemex-Petroquímica y el corporativo de Pemex obtuvieron índices de gravedad que mejoraron lo establecido en la meta institucional 2012, de 20 días perdidos por millón de horas-hombre laboradas (tabla 6.2), Pemex-Gas y Petroquímica Básica y Pemex-Exploración están cerca de llegar, considerando que aún se desconocen los datos correspondientes al anuario 2012, Pemex-Refinación aún esta lejos de cumplir con la meta (figura 6.12).

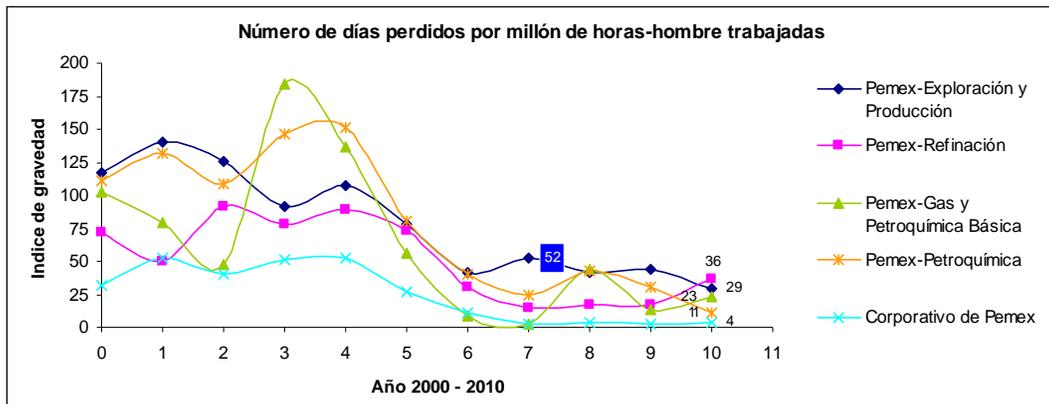


Figura 6.12. Índice de gravedad en las diferentes subdivisiones de PEMEX

En general el índice de frecuencia y de gravedad ha disminuido como se muestra en las figuras 6.6 y 6.7 a partir del año 2005 cuando el sistema de seguridad, salud y protección al ambiente se reforzó con base a experiencias anteriores.

---

En Pemex-Exploración y Producción el indicador se vio afectado en el año 2007, con un índice de frecuencia de 1.22 y un índice de gravedad de 52 por un mayor número de accidentes, en especial en la Unidad de Perforación y Mantenimiento de Pozos debido al accidente ocurrido en la Plataforma Usumacinta.

#### Accidente en la plataforma Usumacinta, en el Golfo de México

Los trabajadores se vieron obligados a desalojar la plataforma de perforación marina auto-elevable Usumacinta luego de que ésta chocara con el pozo Kab-101 a consecuencia de los vientos de hasta 130 kilómetros por hora ocasionados por el frente frío número 4 que azota al Golfo de México. Trabajadores de la instalación, ubicada mar adentro, a 75 kilómetros de Ciudad del Carmen y a 32 kilómetros del puerto de Dos Bocas, narraron cómo decidieron subir a las balsas de emergencia a pesar de los vientos de 130 kilómetros por hora (kph) después de que la colisión provocó fugas en tuberías de gas natural y petróleo. (22 trabajadores fallecidos).

El choque de las estructuras provocó la fuga de aceite y gas al removerse las conexiones superficiales de control por el golpe al pozo, ante el derrame los trabajadores procedieron a desalojar la plataforma afectada con el apoyo del barco contra-incendio Morrison Tide.

Además se han provocado daños al medio ambiente cuya magnitud aún no se determina. La SEMARNAT en colaboración con PEMEX, tendieron boyas para delimitar con una especie de "isla" el perímetro del derrame y al mismo tiempo, se extendieron "lienzos" absorbentes para recoger el hidrocarburo y limpiar el área afectada en la medida de lo posible.

#### PEMEX da a conocer los resultados de la investigación interna sobre el accidente en la plataforma Usumacinta, en el Golfo de México.

31 de Octubre de 2008. Boletín No. 187

Hora de publicación: 16:52

1. Petróleos Mexicanos informa los resultados de la investigación interna que encargó al Battelle Memorial Institute, organización con alto prestigio en materia de seguridad industrial, a fin de determinar las causas raíz del incidente ocurrido el 23 de octubre de 2007 en la plataforma Usumacinta, en el Golfo de México.

2. Battelle es una organización científica y tecnológica global, sin fines de lucro, con más de 77 años de liderazgo en investigación y desarrollo, tiene 19,000 empleados a nivel mundial y está calificada como una de las 20 mejores firmas de investigación científica y tecnológica.

---

Recomendaciones de Battelle:

- Extender el programa de emergencia ante huracanes para otros eventos climatológicos.
- **Reforzar el Sistema de Seguridad y Protección Ambiental de PEMEX.**
- **Promover a todos los niveles de la organización la cultura de la seguridad.**
- Implantar un programa de rastreo y seguimiento del clima.
- Participar en los programas de la industria petrolera que evalúan la causa raíz de los problemas en las válvulas de tormenta.
- Documentar y llevar un control de las condiciones cambiantes en el lecho marino y susceptibilidad a cargas.
- Evaluar la disposición de un refugio seguro en las plataformas, provisto de una fuente independiente de aire fresco y con paredes resistentes a fuego y explosiones.
- Establecer e implantar un programa mejorado de capacitación sobre prácticas de supervivencia en el mar.
- Plataformas con sistemas eléctricos a prueba de explosión, para no interrumpir el sistema eléctrico en general.
- Modernizar las cubiertas de las plataformas fijas para facilitar la conexión de sistemas de seguridad, proporcionando un acceso a los tableros de control.
- Ubicar a las embarcaciones para la función de rescate en lugares óptimos para su despliegue.
- Implementar y establecer un programa de capacitación enfocado a prácticas de supervivencia en el mar, para empleados de PEMEX y de contratistas.

Comentario personal:

PEMEX al contratar el servicio de la compañía de perforación “La Perforadora Central” tenía que haber investigado los antecedentes de la empresa y supervisar de cerca la aplicación de las normas de seguridad, a pesar de que ella misma con PEMEX Exploración y Producción, Compañía Perforadora México, GOIMAR, Mexdrill Offshore, Nabors Perforaciones de México —filial de Perforadora Central—, Noble México Limited, Perforaciones Marítimas Mexicanas y TODCO México, ayudaron a elaborar en mayo de 2007.

6.1.4. Anuario estadístico 2010 PEMEX.

El anuario 2011 no reporta ninguna certificación OHSAS 18001 (tabla 6.5), esta información implica que el sistema PEMEX-SSPA aún tiene deficiencias en su administración, cabe mencionar que la política de Petróleos Mexicanos en materia de seguridad industrial, protección ambiental y salud ocupacional recoge las experiencias de éxito acumuladas por el Programa de Seguridad, Salud y Protección Ambiental (PROSSPA) y el Sistema Integral de la

Administración de la Seguridad y Protección Ambiental (SIASPA), de cuya evolución derivó el Sistema para la Administración Integral de la Seguridad Salud y Protección Ambiental (Sistema PEMEX-SSPA).

Tabla 6.5. Estadísticas seleccionadas de seguridad y protección ambiental

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Indice de frecuencia (número de incapacitantes por millón de horas-hombre trabajadas)											
<b>Petróleos Mexicanos</b>	<b>1.19</b>	<b>1.00</b>	<b>1.17</b>	<b>1.09</b>	<b>1.50</b>	<b>1.06</b>	<b>0.67</b>	<b>0.59</b>	<b>0.47</b>	<b>0.42</b>	<b>0.42</b>
Pemex-Exploración y Producción	1.66	1.26	1.14	1.35	1.67	1.26	0.96	1.22	0.74	0.72	0.43
Pemex-Refinación	0.72	0.69	1.1	0.63	1.23	1.16	0.59	0.27	0.24	0.32	0.66
Pemex-Gas y Petroquímica Básica	0.9	0.5	1.01	0.92	0.38	0.26	0.07	0.1	0.53	0.1	0.18
Pemex-petroquímica	1.06	0.56	0.88	1.13	2	1.13	0.7	0.48	0.8	0.45	0.29
Corporativo de Pemex	1.49	1.86	1.79	1.54	1.85	0.71	0.42	0.07	0.12	0.07	0.09
Indice de gravedad (número de días perdidos por millón de horas-hombre trabajadas)											
<b>Petróleos Mexicanos</b>	<b>89</b>	<b>93</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>67</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>25</b>
Pemex-Exploración y Producción	117	140	126	92	107	78	42	52	41	44	29
Pemex-Refinación	72	50	92	78	89	73	30	15	17	17	36
Pemex-Gas y Petroquímica Básica	102	79	48	184	137	56	9	2	44	13	23
Pemex-petroquímica	111	132	108	146	151	80	40	25	43	31	11
Corporativo de Pemex	32	52	40	51	53	27	11	2	4	3	4
Protección ambiental											
Emisiones de óxidos de azufre (SOx) (t/Mt)	2.06	2.15	1.49	1.65	1.49	1.25	1.48	1.62	2.60	2.87	2.11
Emisiones de bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) (t/Mt)	133	125	111	117	112	90	114	124	150	166	158
Descargas totales al agua (Kg/Mt)	17.14	3.19	9.16	7.61	6.39	6.35	6.99	7.71	7.27	11.70	8.80
Disposición de residuos peligrosos (%)	76.50	7.00	84.8	97.99	98.19	158.20	62.59	162.07	149.36	108.28	110.00
Fugas y derrames											
Número	1518	1249	839	791	338	399	404	392	329	216	203
Volumen (t)	6252	8031	19995	9570	5488	3528	3434	14992	1970	7033	27971
Auditorías ambientales y certificaciones (número)											
Auditorías ambientales realizadas (acumuladas)	231	303	308	432	440	443	464	656	754	805	939
Certificados de industria limpia (acumuladas)	229	279	297	89	369	369	377	422	461	570	609 <sup>b</sup>
ISO 14001 <sup>a</sup>	16	44	46	41	29	29	29	28	28	23	20

a. En 2002, 2003 y 2004 se redujo el número de certificados debido a las reorganizaciones internas y certificaciones multisitios (en 2006, PGPB y PPQ, obtienen un solo certificado)

b. Incluye 39 nuevos certificados recibidos en 2010

Con base a mi experiencia profesional la aplicación del sistema de seguridad, por bien fundamentado que este, es difícil si no se cuenta con el apoyo de la organización en términos de comunicación, economía y como ultimo recurso la aplicación de sanciones a la persona(s) que la(s) omite(n), puntualizando que el sindicato, cuando se trata de personal sindicalizado, debe respaldar en todo momento al sistema de seguridad.

---

### 6.3. BAYER

Bayer es una empresa multinacional con competencias clave en los ámbitos de la Salud, la Nutrición y los Materiales de Altas Prestaciones.

#### Segmentos de negocio

Bayer HealthCare (BHC): investiga, desarrolla, manufactura y vende productos innovadores con el fin de mejorar la salud de las personas y los animales en el mundo.

Bayer CropScience (BCS): ocupa mundialmente posiciones líderes en la fitosanidad y en el combate de plagas en el área no agrícola. Otra actividad es el negocio con semillas y plantas de cultivo que disponen de propiedades optimizadas mediante tecnología genética.

Bayer MaterialScience (BMS): es un fabricante líder de materiales de altas prestaciones, por ejemplo, policarbonato y poliuretano.

#### Ubicación.

El Grupo Bayer es una empresa multinacional con empresas de todo el mundo, el mapa muestra algunos de nuestros lugares más importantes (figura 6.13).

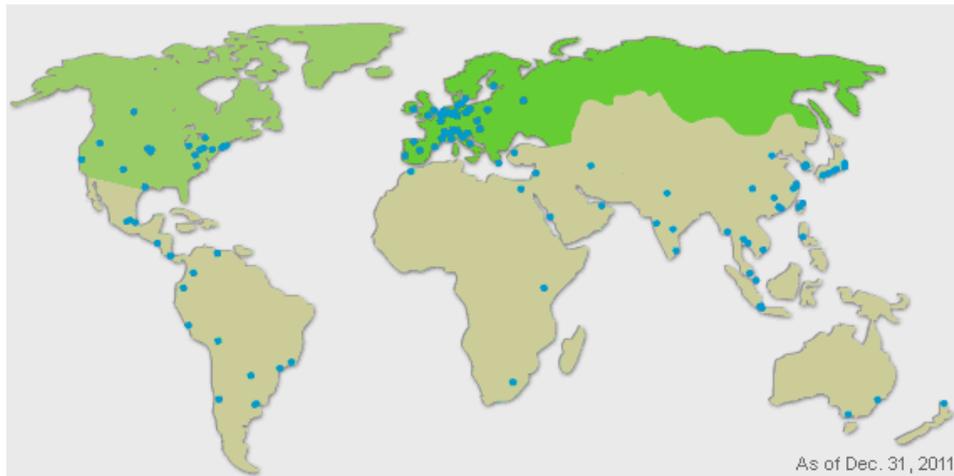


Figura 6.13. Ubicación geográfica de empresas grupo BAYER.

#### México

➤ México, D.F. (Cervantes Saavedra).

Oficinas Corporativas, casi todas las Unidades de Negocio y los servicios centrales están localizados aquí. También sede de producción farmacéutica.

➤ Planta Lerma, Edo de México.

Se producen medicamentos que no requieren receta médica (OTC), particularmente Aspirina y Alka- Seltzer, tanto para el mercado mexicano como

---

para exportación, especialmente a los Estados Unidos, Australia y el Lejano Oriente.

Es una de las fábricas de producción más grandes y modernas de su tipo en el mundo.

➤ Planta Santa Clara Ecatepec, Edo. de México.

En esta planta se fabrican productos de las divisiones Bayer MaterialScience, Bayer CropScience y Bayer HealthCare.

➤ Sede Periférico y Xochimilco.

En ambas oficinas se encuentran las Unidades de Negocio pertenecientes a Pharmaceuticals.

➤ Bayer-IMSA

Ubicada en Monterrey, Nuevo León, se encarga de la producción de láminas de policarbonato de makrolon, como parte del join-venture entre Bayer MaterialScience y el Grupo IMSA.

➤ Proquina

La planta de Orizaba, en el estado de Veracruz, incorpora la producción química de Proquina, la cual produce ingredientes activos farmacéuticos y productos intermedios. También se encuentra la planta de Bayer Schering Pharma que fabrica principalmente hormonas sólidas e inyectables para el área de anticonceptivos.

#### 6.2.1. Estrategia de Sostenibilidad

Sostenibilidad - lo que significa esencialmente la viabilidad futura - que forma parte integrante de la estrategia de negocio. Convencidos de que sólo se puede tener éxito comercial en el largo plazo si se quiere equilibrar el crecimiento económico con la responsabilidad ecológica y social. En esto, guiándose por los valores a largo plazo.

El claro objetivo de la estrategia de sostenibilidad es crear oportunidades de negocio para la empresa y generar beneficios económicos, ecológicos y sociales. Sin perder de vista el objetivo de equilibrar la responsabilidad ecológica y social con los intereses corporativos en cuatro niveles:

1. Diálogo y compromiso: Bayer considera las expectativas de todos los grupos de interés (stakeholders). Esto incluye las relaciones con los colaboradores, el intercambio entre industria, ciencia y política, así como el compromiso social del consorcio.

2 Prácticas comerciales responsables: Bayer le da importancia a un accionar responsable en las áreas de compliance (cumplimiento legal), política de personal, responsabilidad de producto, seguridad, salud y gestión de proveedores.

3 Integración de la sustentabilidad en el negocio: la estrategia de sustentabilidad es asumida por todas las áreas comerciales e integrada e implementada en sus actividades. Principalmente a través de innovaciones y productos, se convierte en un componente integral de nuestro actuar empresarial.

---

4. Temas de sustentabilidad relevantes: el programa de sustentabilidad de Bayer abarca soluciones para los grandes retos de la sociedad. Esto incluye, entre otras cosas, contribuciones a la asistencia sanitaria sustentable, a los alimentos de alto valor para una población mundial creciente, así como a la protección del clima y a los recursos.

La Dirección General del Grupo Bayer ha establecido el Consejo de Seguridad, que se ocupa de las áreas de trabajo, procesos, instalaciones y seguridad en el transporte.

El Consejo de Seguridad de las actividades de Bayer en el año 2011 se centró en el proceso a nivel de Grupo y a la iniciativa de seguridad de la planta, que fue lanzado en 2010 en el primer día mundial de seguridad en Bayer. Las medidas están diseñadas para acelerar el desarrollo de la cultura de seguridad y los estándares y mejorar la tecnología de seguridad.

La sostenibilidad es también algo que se espera también de los proveedores. En 2009 se adoptó el Código de Conducta de Proveedores de Bayer para dejar claro a los proveedores lo que se entiende por sostenibilidad.

En el caso de las deficiencias, los planes de acción son desarrollados en conjunto con los proveedores interesados a mejorar sus condiciones sociales y / o del medio ambiente.

#### Corporate Compliance Policy

Bayer es una empresa que opera a escala mundial, por lo que sus actividades están sujetas a diversas reglamentaciones y normas en todo el mundo.

El Programa de Cumplimiento Legal (Corporate Compliance Policy) constituye el marco en el que debe desenvolverse el comportamiento conforme a las normas.

El Corporate Compliance significa el comportamiento legal de los empleados de la compañía. Cada empleado de Bayer está obligado a obedecer todas las leyes aplicables y las directrices de la compañía en su trabajo.

#### Principios de actuación

En Bayer están comprometidos con el principio de sostenibilidad: no aceptan peligros para la salud humana y el medioambiente.

#### Protección medioambiental

Prestar una importante contribución al desarrollo sostenible a través del uso eficiente de los recursos. La reducción del consumo de energía y materias primas en la producción y la consecuente reducción de residuos requiere agotar todas las posibilidades razonables para optimizar los procesos.

---

En general, no podrá haber uso comercial de aire, agua ni tierra sin los permisos pertinentes.

Por consiguiente, todos los empleados involucrados en la construcción y el funcionamiento de las instalaciones deben seguir las regulaciones locales para solicitar y recibir dichos permisos.

#### Seguridad en las instalaciones

Las fábricas e instalaciones industriales requieren una planificación cuidadosa y una inspección y mantenimiento regulares y sistemáticos para prevenir fallos, accidentes, emisiones y riesgos considerables. Los empleados que trabajan en las instalaciones de Bayer son rigurosamente capacitados, se les deben impartir instrucciones laborales detalladas y deben ser apropiadamente supervisados.

#### Salud ocupacional y seguridad

Conservar la salud de los empleados redundante en beneficio de todos, tanto de los empleados como de la compañía. La gerencia de línea recibe apoyo en la prevención de accidentes y enfermedades por parte de especialistas en salud ocupacional y seguridad que se esfuerzan por mantener y mejorar la seguridad y la salud. La salud ocupacional y las regulaciones de seguridad ayudan a lograr esto. Los empleados comparten la responsabilidad por mantener la salud ocupacional en el lugar de trabajo.

A veces, los accidentes también ocurren porque nos volvemos menos cuidadosos. Se debe tener especial cuidado cuando se trabaje con potenciales fuentes de peligro. Cada empleado está llamado a cumplir estricta y constantemente todas las reglas de seguridad en su respectivo puesto de trabajo, para su beneficio personal y para el beneficio de sus compañeros y de la compañía en general.

Cuando ocurre un incidente los jefes responsables y los coordinadores de seguridad deben notificarlo inmediatamente a aquellas unidades de la compañía responsables de salud, seguridad y protección del medioambiente. Para este propósito, es obligatorio utilizar el sistema de alerta precoz de Bayer, el “Sistema de Respuesta a Emergencias de Bayer” (BayERS por sus iniciales en inglés).

#### Sistema Integral de Calidad, Salud, Seguridad Industrial y Medio Ambiente (Sistema QHSE).

El sistema empleado en BAYER en términos de Seguridad e Higiene y Ecología, es un sistema integral que establece la Casa Matriz, un sistema llamado QHSE (por sus siglas en inglés) de Calidad, Salud, Seguridad Industrial y Medio Ambiente.

En 2011 se definieron los objetivos nuevos y ambiciosos para el año 2015, que también incluye estrictas metas a largo plazo de reducción de gases de efecto invernadero, (tabla 6.6).

Tabla 6.6. Objetivos de sustentabilidad 2015\*

Dirección de la empresa	Innovaciones y responsabilidad de producto
<p><b>Compliance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ampliación del entrenamiento de compliance al 100% de los ejecutivos de Bayer.</li> </ul> <p><b>Gestión de proveedores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Información de todos los proveedores con nivel de gastos referido al pedido a través del código de proveedores de Bayer.</li> <li>✓ Evaluación del desempeño en sustentabilidad de los proveedores que constituyan más de 75% del volumen de compras total y 75% del volumen de ingresos de las áreas de riesgo.</li> <li>✓ Auditorías anuales sobre el desempeño en sustentabilidad de cuando menos 10% de los proveedores de las áreas de riesgo o cuando menos 15 proveedores.</li> </ul>	<p><b>Investigación y desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener o aumentar los gastos de investigación y desarrollo en proporción al volumen de ventas.</li> </ul> <p><b>Responsabilidad de producto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Roll-out de la “Global Product Strategy” en otros diez países con distintos idiomas oficiales.</li> </ul>
	Ecología
<p><b>Colaboradores</b></p> <p><b>Diversidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aumento del porcentaje de personal directivo femenino hacia un 30%.</li> </ul> <p><b>Seguridad laboral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejora de la tasa de accidentes laborales (accidentes con días de incapacidad) a 0.21 LTRIR (Lost Time Reportable Incident Rate). &lt; 1,5 MAQ</li> </ul>	<p><b>Protección climática (Objetivo 2020)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducción de las emisiones específicas de gas invernadero en 35% (emisiones directas e indirectas en proporción a la cantidad de venta producida en toneladas) en el período de 2005 a 2020.</li> </ul> <p><b>Seguridad de procesos e instalaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación de la iniciativa para todo Bayer para el aumento de la seguridad de procesos e instalaciones. Hasta finales de 2012, capacitación dirigida a 40,000 empleados en todo el mundo en cuanto a la seguridad de procesos e instalaciones.</li> </ul> <p><b>Emisiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducción de otras emisiones relevantes (sustancias que disminuyen el ozono: -70%; Compuestos orgánicos volátiles: -50%).</li> </ul> <p><b>Residuos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducción del residuo peligroso específico de la producción a 2.5% en relación con la venta.</li> </ul>
Compromiso social	
<p>Seguir enfocado en nuestro compromiso mundial a la educación científica, el fomento al talento, la investigación de punta, la asistencia sanitaria, así como, en Alemania, adicionalmente en el deporte de conjunto, de los jóvenes y de los discapacitados.</p>	

\* Si no se señala otra cosa.

---

## Responsible Care – Posición del Grupo Bayer



Dentro del concepto de Desarrollo Sostenible, el Grupo Bayer se esforzará para una mejora continua en las áreas de salud, seguridad y medio ambiente. En la práctica esto significa:

Minimizar los riesgos HSEQ a las personas, el medio ambiente y la empresa a través de:

- Identificar, evaluar y gestionar los riesgos HSEQ en todos los sitios / localizaciones,
- Abordar las cuestiones relacionadas con los productos y sus posibles efectos en todas las etapas del ciclo de vida a lo largo de la cadena de producción,
- Abordar responsablemente los impactos de las prácticas del pasado mientras se esfuerza por identificar y evitar los efectos adversos potenciales en el futuro,
- Uso de la energía y los recursos naturales de manera eficiente y minimizar la generación de residuos,
- Asegurar el tratamiento seguro y ambientalmente racional, el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos,
- Teniendo en cuenta los aspectos de QHSE en la evaluación y selección de proveedores, transportistas, distribuidores y contratistas,
- Cooperar con todos los socios de la cadena de suministro para agregar valor y promover la mejora continua del rendimiento.

Integrar Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Gestión de la Calidad (HSEQ), como parte de las estrategias y procesos de negocio mediante:

- Asegurar que las políticas de HSEQ, requisitos y directrices esenciales relacionadas se llevan a cabo a nivel mundial
- Mantenimiento adecuado de sistemas de gestión,
- Desarrollar objetivos HSEQ anuales y de largo plazo, que mide el desempeño e informar públicamente de HSEQ y demostrar la mejora continua,
- Verificar el cumplimiento de los requisitos internos y externos a través de auditorías.

Promover la toma de conciencia y una cultura HSEQ sin incidentes por medio de:

- Desarrollar y mantener programas adecuados HSEQ,
- La lucha por la mejora continua de todos nuestros procesos de negocio, productos y servicios,

- Asegurarse de que los empleados comprendan sus responsabilidades HSEQ y cómo responder a los desafíos actuales y futuros de HSEQ, metas y objetivos,
- Proporcionar los recursos apropiados para implementar esta estrategia.

Promover el diálogo sobre Conducta Responsable con nuestros grupos de interés:

- Solicitar las preocupaciones y expectativas de nuestros grupos de interés con respecto a nuestros negocios, productos y servicios,
- Participar con ellos mediante el diálogo y respuestas al tiempo que se demuestran los beneficios de nuestros productos y de nuestro hacer a nuestros empleados, las comunidades públicas locales, y nuestros clientes,
- Trabajar con los líderes de la industria para identificar y compartir las mejores prácticas en Responsabilidad Integral.

Todas las sociedades operativas y de servicios mantienen un sistema eficaz de gestión de salud, seguridad, medio ambiente protección y calidad (HSEQ), tabla 6.6.

Tabla 6.6. Sostenibilidad gestión está integrado en todos los niveles del Grupo Bayer.

Nivel de Grupo: General	Valores Bayer		
	Principios de Liderazgo		
	Políticas		
Nivel de Grupo: Sostenibilidad	Política de Sostenibilidad		
	Compromisos con: - Cuidado responsable - Pacto mundial - World Business Consejo para el Desarrollo Sostenible - Responsabilidad social de las empresas	Posiciones y políticas de cuestiones básicas relevantes	Administración de la Sostenibilidad  - Objetivos - Informes - Dirección
Subgrupos y nivel de servicio de la compañía (incluyendo regiones y países)	Las políticas, objetivos y estrategias de gestión del sistema HSEQ y Programas e iniciativas de auditorías, oportunidades y gestión de riesgos del programa Responsible Care.		

---

## 6.2.2. Estructura y desempeño BAYER

En 2010 sumaban 111, 400 personas, al 31 de diciembre de 2011, la plantilla del Grupo Bayer ascendía a 111, 800 personas en todo el mundo (figura 6.14).



Las 111,800 personas en todo el mundo (31 de diciembre de 2011) se dividen en:

- 53,600 en Europa
- 15,800 en Norteamérica
- 26,000 en Asia/Pacífico
- 16,400 en Latinoamérica/África/Medio Oriente

Figura 6.14. Plantilla de colaboradores grupo Bayer

Bayer está presente en México desde hace más de 100 años y con una propia empresa desde 1921. A través de las décadas, Bayer en México se ha convertido en lo que hoy en día es una importante empresa con modernas plantas y una amplia presencia en todo el país. Con alrededor de 3,500 colaboradores y ventas anuales de más de 14 mil millones de pesos, forma parte de las filiales extranjeras más importantes del consorcio Bayer a nivel mundial.

### Organización

Bayer AG define los valores, los objetivos y las estrategias comunes de todo el Grupo. Tres sociedades operativas y tres sociedades de servicios actúan bajo su propia responsabilidad, sujetas a la dirección de la sociedad tenedora. El Consejo de Dirección del Grupo se encuentra apoyado en la gestión estratégica de la compañía por el Centro Corporativo de la empresa (figura 6.15).



Figura 6.15 Bayer en México -Organización –

---

Currenta: Ofrece servicios para la industria química, incluyendo la oferta de servicios públicos, la gestión de residuos, la infraestructura, la seguridad, el análisis y la formación profesional. Esta empresa de servicios, una "joint venture" entre Bayer y Lanxess, opera con los sitios de Chempark en Leverkusen, Dormagen y Uerdingen-Krefeld, Alemania.

En México se cuenta con un director de HSE que coordina todas las actividades en las diferentes plantas de la empresa, de él dependen un gerente de seguridad, un gerente de salud ocupacional y uno más de protección al ambiente. En cada planta productiva hay un servicio médico y un departamento de seguridad (figura 6.16).

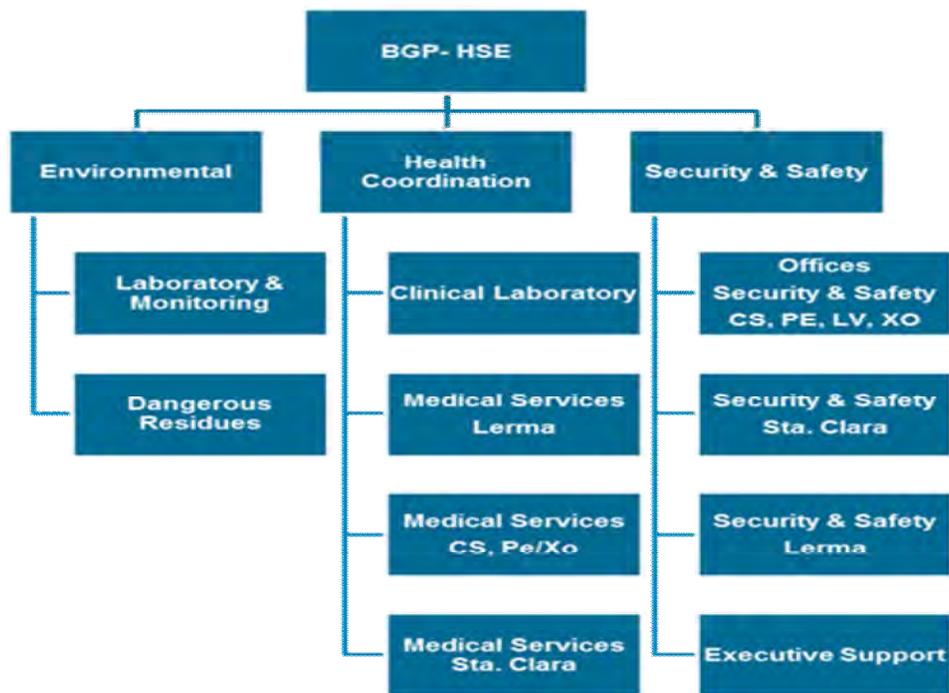


Figura 6.16. Organización del sistema HSE.

La parte de calidad (Q) la maneja cada una de las partes del negocio debido a las grandes diferencias entre ellas (industria farmacéutica, productos químicos de alta especialidad, productos para cuidado de semillas y cultivos, etc.).

Cada sector cuenta con su propia área de HSEQ, la cual reporta a un gerente de planta y/o director del sector de forma administrativa y de forma funcional al director de HSE, los directores de sector y de HSE reportan de manera administrativa al director general en México y de forma funcional a las direcciones de sector en la casa matriz (figura 6.17).

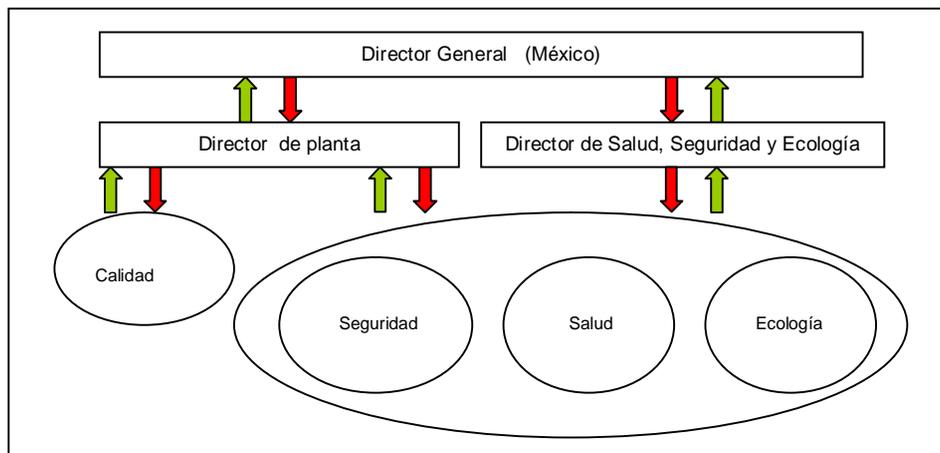


Figura 6.17. Administración del Sistema Integral HSEQ.

De esta manera el director de planta de cada sector, recordemos que son tres los sectores dentro del grupo BAYER, mediante indicadores permite visualizar la efectividad del sistema HSEQ, las recomendaciones hechas por el director de HSE en alguna deficiencia detectada y por lo cual se requiere de total apoyo del director de sector para su corrección, son respaldadas mediante la supervisión del director general ó visto de otra manera el director de HSE recibe información importante del director de sector en un proceso de producción en específico, como sustancias y equipo empleado.

### 6.2.3. Certificaciones

El objetivo de Bayer es alcanzar un nivel adecuado y uniforme de HSEQ (salud, seguridad, protección del medio ambiente y calidad) en todo el Grupo Bayer y mejorar cada vez más. Para alcanzar este objetivo, la compañía ha establecido sistemas de gestión de HSEQ en todos los subgrupos y empresas de servicios que se basan en normas internacionales reconocidas, se revisa y actualiza regularmente. En 2011 alrededor del 90% de los sitios de producción de Bayer tenía un sistema de gestión de HSE auditado por Bayer. Más del 80% de su actividad (en relación al volumen de producción y consumo de energía, respectivamente) se lleva a cabo en los sitios que están certificados o validados externamente de acuerdo a las normas internacionales reconocidas, como ISO 14001, el EMAS (Eco-Management and Audit Scheme, o Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría) o la OHSAS 18001. Todos los subgrupos y empresas de servicios específicos de la industria tienen los sistemas de gestión de la calidad como la ISO 9001 o GMP (Good Manufacturing Practice). Los subgrupos cuentan con sistemas adicionales y las normas que se ocupan de los requisitos específicos de cada producto.

El sistema HSEQ establece una política y requisitos clave, los cuales concuerdan con los requerimientos establecidos en las normas ISO 9001, ISO 14,001 y OHSAS 18,001.

---

Aplicar estas normativas, ha mejorado los aspectos organizativos de la Planta, por medio de la formulación de una política y objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información relativa a sus aspectos e impactos ambientales, los riesgos de la salud y seguridad de los trabajadores y los procesos productivos.

Esto ha contribuido a definir la estructura organizativa, las actividades de planificación, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, lograr, revisar y mantener la política integrada de QHSE.

Trabajar en base a estas normativas se ha convertido en un mecanismo de regulación de la gestión empresarial de la Planta en los siguientes aspectos:

- Aumentar la satisfacción del cliente.
- Velar por el cumplimiento de la legislación vigente
- Alcanzar los objetivos de calidad, salud, seguridad y medioambientales de la planta.
- Mejorar continuamente en estos aspectos utilizando el ciclo de Mejora de Deming: Planificar- Hacer – Verificar – Ajustar.
- Minimizar la generación de residuos en las diferentes actividades productivas y de servicios.
- Minimizar los riesgos a la salud y los accidentes, fomentando los entornos de trabajo seguros y saludables por medio de identificar y controlar coherentemente sus riesgos de salud y seguridad.

### Industria Limpia

Como se ha mencionado anteriormente la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente distingue a las empresas que han cumplido el plan de acción emanado de las auditorias y mantienen en forma permanente un programa específico de protección ambiental. Esta distinción consiste en el otorgamiento de un Certificado como "INDUSTRIA LIMPIA".

### Incidentes ambientales

"Bayer CropScience, Instituto, EEUU, 28 de septiembre de 2011: durante el trabajo de mantenimiento de rutina en un sistema de bomba de aguas residuales, aguas residuales de proceso fue lanzada al río Kanawha."

"Currenta, Krefeld-Uerdingen, Alemania, 18 de noviembre de 2011: aproximadamente 10 kg de amoníaco fue liberado como resultado de la operación incorrecta del instrumento durante la descarga de un vagón tanque de ferrocarril. Cinco personas fueron llevadas a la clínica para pacientes ambulatorios por los servicios de rescate pero fueron liberadas el mismo día.

"Bayer CropScience, Beijing, China, 19 de mayo de 2011: un camión que transportaba productos de Bayer CropScience en nuestro sitio de Hangzhou colisionó con otro vehículo en la carretera. Un incendio estalló y ambos pilotos murieron.

En el año 2009 el porcentaje de las sedes de producción con certificaciones “Industria Limpia” era del 14 por ciento con un registro de 13 incidentes ambientales, en el año 2010 aumento a 38 por ciento, con un registro de 7 incidentes, para el año 2011 un porcentaje de las sedes de producción del 70% implica un registro de 3 incidentes ambientales (figura 6.18).

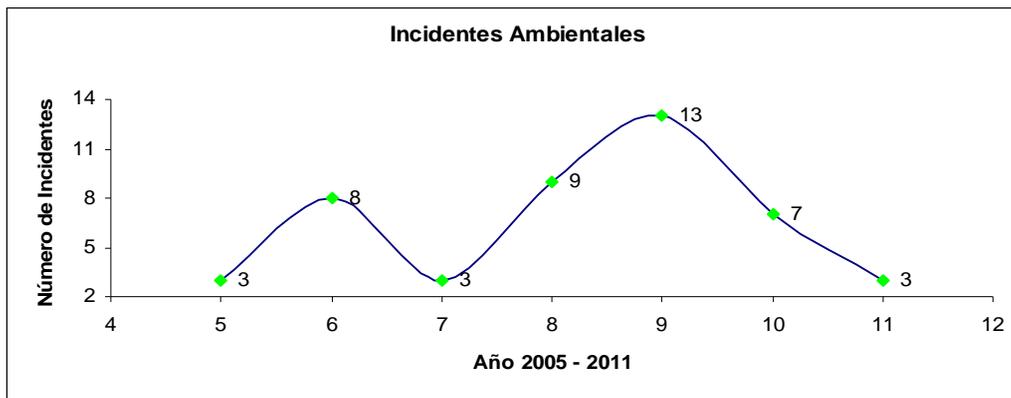


Figura 6.18. Incidentes ambientales (Bayer)

Durante el bienio 2009-2011, el porcentaje de las sedes de producción con certificaciones de Industria Limpia en México y el Sistema de Atención Responsable en E.U., ha tenido un 56 por ciento de aumento, lo cual demuestra el constante compromiso por mantener el sistema de protección al ambiente (figura 6.19).



Figura 6.19. Porcentaje de las sedes de producción con certificación del sistema de protección ambiental.

Los principales alcances de la auditoria ambiental son: la identificación de riesgos potenciales de afectación al entorno, a las personas o a sus bienes; definir sistemas de prevención que minimicen riesgos, los eviten o reduzcan ostensiblemente; instrumentar planes de atención de contingencias y emergencias ambientales, y comprobar el cumplimiento de la normatividad en renglones como son la seguridad industrial, salud ocupacional y control ambiental.

---

## Certificaciones ISO 14001

El 70 por ciento de certificaciones Industria Limpia en México y el Sistema de Atención Responsable en E.U. con un registro de 3 incidentes ambientales, ha permitido aumentar el porcentaje de las sedes de producción con certificación ISO 14001, para el año 2011, 50 por ciento más con respecto al año 2009 (figura 6.20).

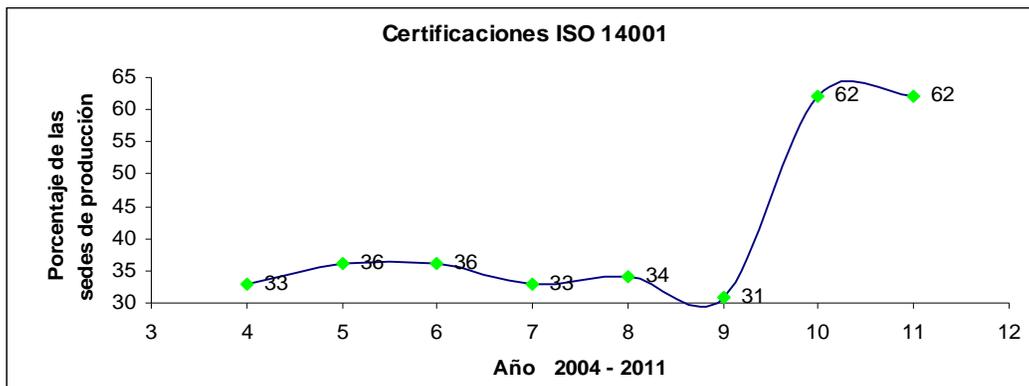


Figura 6.20. Porcentaje de las sedes de producción con certificación ISO 14001

## Certificaciones OHSAS 18001

Las estadísticas reportadas NO implican las lamentables muertes de empleados de varias compañías subcontratadas que transportaban productos de Bayer en el momento del accidente en cuestión (fuera de las instalaciones).

### Accidentes de transporte

"Bayer MaterialScience, South Charleston, Estados Unidos, 20 de enero de 2011: descarriló un tren incluyendo vagones llevando el poliol de Bayer MaterialScience Hyberlite E833. No hubo fugas, contaminación ambiental ni heridas."

"Bayer CropScience, Amatitlán, Guatemala, 01 de febrero de 2011: accidente de tráfico de la carretera con un camión que transportaba productos de Bayer CropScience. La escolta de seguridad y conductor murió. El accidente provocó derrame de químicos en la carretera, por lo cual la carretera tuvo que ser bloqueada para la limpieza. No hubo contaminación del medio ambiente."

"Bayer Material Science, Belford Roxo, Brasil, 16 de marzo de 2011: accidente de tráfico con un camión que transportaba poliol F-3040 de Bayer Material Science. El conductor murió. Ningún producto filtrado."

"Bayer CropScience, Kwinana, Australia, 17 de marzo de 2011: debido a exceso de velocidad y una carga asegurada insatisfactoriamente, un camión de Bayer

CropScience pierde parte de su carga al entrar en una autopista. Alrededor de 200 litros del producto (Jaguar) derramado en la carretera, lo que significaba que esto tenía que ser bloqueado para la limpieza. Ninguna contaminación ambiental. "

"Bayer CropScience, Dormagen, Alemania, 25 de junio de 2011: accidente de tráfico con un camión que transportaba residuos peligrosos causado por un error de parte del conductor. Fuga mínima de los contenedores con residuos de producto, por lo tanto no hay contaminación ambiental, pero alrededor de 300 litros de diesel se filtró desde el tanque de combustible del vehículo".

"Bayer CropScience, Dormagen, Alemania, 25 de octubre de 2011: un camión que transportaba productos de Bayer CropScience estuvo involucrado en una colisión en el extremo de un embotellamiento. No contaminación del medio ambiente."

Como objetivos de sustentabilidad en 2015 se espera disminuir la Tasa Grabable de días perdidos por accidentes (LTRIR) a 0.21 o bien obtener un índice de frecuencia (MAQ) menor a 1.5 (tabla 6.6).

La figura 6.17 muestra que la tasa LTRIR en el año 2011 tiene un valor de 0.31 lo cual indica que la meta para el 2015 se puede cumplir incluso antes del año estipulado (figura 6.21).

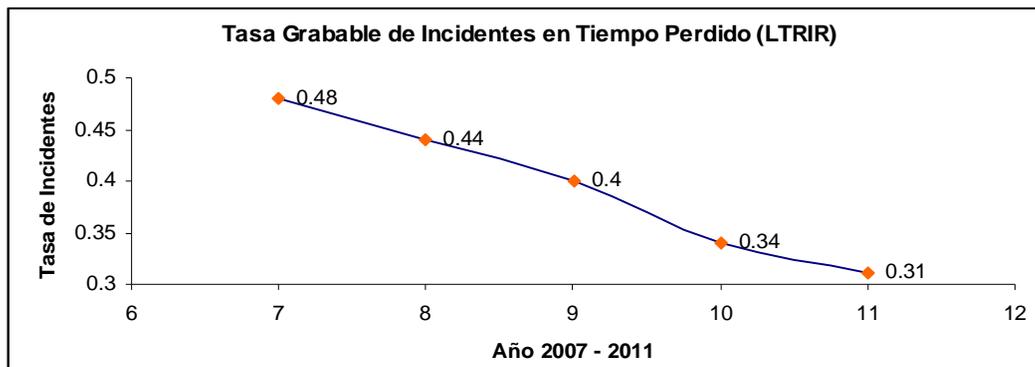


Figura 6.21. Tasa de accidentabilidad LTRIR

En el periodo 2007 – 2010 los índices de frecuencia fueron calculados de la forma MAQ (numero de accidentes por millón de horas trabajadas), pero a partir del año 2011 el índice de frecuencia es calculado de la forma LTRIR (numero de accidentes con incapacidad multiplicado por el factor 200,000), apéndice I.

La figura 6.22 muestra desde otro punto de vista , pero de forma equivalente al LTRIR que la meta establecida como objetivo para el año 2015 esta cerca de cumplirse.



Figura 6.22. Índice de frecuencia MAQ

A partir de la definición de indicadores de rendimiento clave en términos de Salud, Seguridad y Medio Ambiente (HSE) en 2003, la realización de auditorías sobre Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad (HSEQ) en 2005 y la declaración de la política sustentable en 2006, la tasa de accidentes con incapacidad disminuyó en un 35.4 por ciento en los últimos cinco años (2007 - 2011) y el número de accidentes fatales disminuyó en un 25 por ciento en el mismo periodo (figura 6.23).

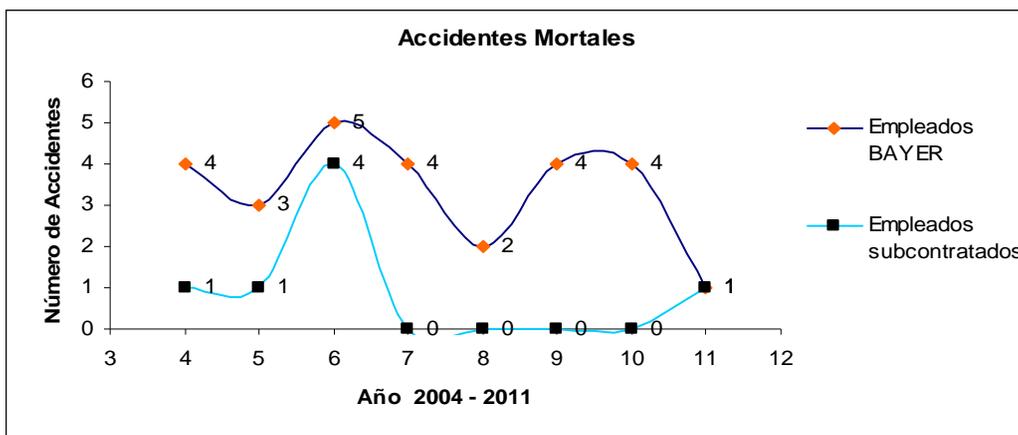


Figura 6.23. Accidentes mortales en el periodo 2004-2011.

El 93% de los accidentes mortales en el periodo 2007-2011 los sufrieron los empleados directos (figura 6.23), por lo cual el sistema HSEQ ha funcionado significativamente para personal subcontratado que trabaja dentro de las instalaciones de BAYER.

Los accidentes mortales fuera de las instalaciones, en caso concreto al servicio de transporte, como se mencionó anteriormente no afectan la tasa de accidentabilidad LTRIR pero son considerados como accidentes de transporte.

---

El cumplimiento de lo que se plantea depende sin embargo de la competencia de los supervisores inmediatos de los trabajadores como se menciona en el capítulo dos, la supervisión es un punto crucial.

Lo anterior permite concluir que el sistema HSEQ en relación a la Salud, Seguridad y Ecología aún es intermitente, a pesar de la disminución de los accidentes con incapacidad, lo cual es confirmado por las certificaciones OSHAS 18001 en referencia al porcentaje de las sedes con certificación con solo el 9 por ciento en 2011. En la figura 6.24 muestra el año 2009 con un 15 por ciento de las sedes certificadas pero en el año siguiente 2010 disminuyó a 9 por ciento lo cual es un indicativo que una vez obtenida la certificación se descuida el sistema ya establecido, por lo tanto es necesario mantenerlo.

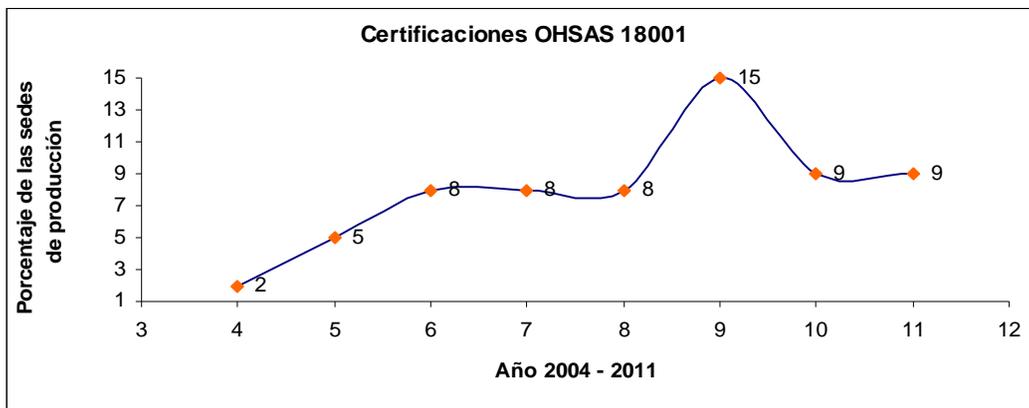


Figura 6.24. Porcentaje de sedes de producción con certificación OSHAS 18001.

Dentro del capítulo dos, la definición de accidente de trabajo dice que se produce repentinamente, por lo cual la cultura de la seguridad debe estar siempre presente en los empleados (directos y subcontratados).

---

#### 6.2.4. Anuario estadístico 2011 BAYER (global)

Se revisa periódicamente el desempeño en las áreas de salud, seguridad y medio ambiente sobre la base de indicadores clave de rendimiento - muchos de los cuales hemos mejorado aún más en 2011, a pesar de un aumento de aproximadamente el 5% en volumen de ventas de fabricación. La tasa de accidentes de trabajo se redujo una vez más, tanto en términos de días de trabajo perdidos y en cuanto a lesiones reportables que requieren tratamiento médico. Así, en 2011, alcanzado ya el objetivo que se había propuesto para 2015 de 1,5 lesiones por cada millón de horas trabajadas que resulta en la ausencia de por lo menos un día. De acuerdo con las normas internacionalmente aceptadas, se ajusta el informe de accidentes de trabajo en 2011, reemplazando el parámetro anterior - el número de lesiones por cada millón de horas trabajadas - por la tasa de incidente de tiempo perdido grabable (LTRIR).

Debido al volumen de producción superior, no sólo el consumo de energía secundaria, sino también las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV), el nitrógeno y el carbono orgánico en el agua residual aumentó en el 2011. La cifra del volumen de residuos peligrosos superó considerablemente el objetivo debido a un proyecto de remediación de aguas subterráneas y el suelo en uno de nuestros sitios en la India del año anterior. Estas cifras se esperan hasta mediados de 2013 por lo cual afectará a las estadísticas del Grupo, como consecuencia de la generación de residuos (tabla 6.7).

Tabla 6.7. Key Performance Indicators

Category	Key Performance Indicators for Health, Safety and Environment	2010	2011
Health and Safety	Industrial injuries to Bayer employees resulting in at least one day's absence (number of injuries per million hours worked)	1.7	1.5
	Reportable industrial injuries to Bayer employees (number of injuries per million hours worked)	3.1	2.8
	Environmental incidents	7	3
	Occupational injuries to Bayer employees with lost workdays (LTRIR*)	0.34	0.31
	Transportation incidents	8	7
Emissions	Direct greenhouse gas emissions (CO <sub>2</sub> equivalents in million metric tons)*	4.80	4.23
	Indirect greenhouse gas emissions (CO <sub>2</sub> equivalents in million metric tons)*	3.70	3.92
	Volatile organic compounds (VOC) (thousand metric tons/year)	2.54	2.69
	Total phosphorus in waste water (thousand metric tons/year)	0.09	0.08
	Total nitrogen in waste water (thousand metric tons/year)	1.49	0.53
	Total organic carbon (TOC) (thousand metric tons/year)	1.42	1.50
Waste	Hazardous waste generated (million metric tons/year)	0.35	0.47
	Hazardous waste landfilled (million metric tons/year)	0.06	0.12
Use of resources	Water use (million m <sup>3</sup> /year)	474	437
	Primary energy use for generating steam and electricity (petajoules [10 <sup>15</sup> joules]/year)**	51.63	50.10
	Secondary energy use for generating steam, electricity and refrigeration (petajoules [10 <sup>15</sup> joules]/year)**	34.08	34.85

Certifications to internationally recognized regulations and internal Bayer audits	Certified to ISO 14001/Validated to EMAS standards	HSE management Systems based on other external standards***	Certified to OHSAS 18001
Percentage of our operations (with respect to production volumen and/or energy consumption) at certified or validated Bayer sites	62	38	9
Percentage of our operations (with respect to energy consumption) at certified or validated Bayer sites	66	54	27
Percentage of our operations (with respect to production volume) at certified or validated Bayer sites	62	70	9

2010 figures restated \* as per Greenhouse Gas Protocol \*\* Starting in 2011, we are reporting our energy use according to source category.  
 2011 \*\*\* RCMS (Responsible Care Management System) in the United States or Industria Limpia (clean industry) in Mexico

---

## CONCLUSIONES.

Las Normas de aplicación referentes a la Seguridad, Salud y Protección Ambiental son divididas según su aplicación:

**Obligatoria**, Normas Oficiales Mexicanas (NOM), emitidas por la Secretaria de Trabajo y Previsión Social, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Normas Estatales y Municipales y

**Voluntaria**, Normas Mexicanas (NMX), Normas de Calidad ISO 9001 y Ambiental ISO 14001, además de las normas OHSAS 18001, que son internacionales.

Las normas NOM y NMX están relacionadas entre si en la gestión de la organización.

### Integración de sistemas

Los sistemas de Calidad, Seguridad, Salud y Protección del Ambiente, son integrados como subsistemas en un solo sistema de administración a pesar de que el enfoque de cada uno de ellos es distinto:

- El *Sistema de Calidad*, la satisfacción del cliente.
- El *Sistema Medioambiental*, la minimización de los impactos ambientales relacionados con la actividad.
- El *Sistema de Prevención de Riesgos Laborales*, la protección de la salud de los trabajadores.
- El *Sistema de Seguridad*, la prevención de accidentes de trabajo.

Un sistema de gestión integral administra en forma global la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas así como las de aplicación voluntaria, pero cada subsistema basa su funcionamiento bajo normas de interés en particular (seguridad, salud y protección ambiental).

### Aplicación del sistema integral en BAYER y PEMEX

Los sistemas de Seguridad, Salud y Protección Ambiental son reforzados casi en el mismo año (BAYER 2004, PEMEX 2005), recordando que el sistema integral de PEMEX contiene la administración de la Seguridad, Salud y Protección ambiental (PEMEX-SSPA), mientras que el sistema integral de BAYER contiene la Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad (HSEQ).

Ambos sistemas de administración se implantaron hace siete años aproximadamente, sin embargo las estadísticas aun contienen datos de lesiones, accidentes en el transporte, daños al medio ambiente, incluso muertes.

---

El correcto funcionamiento del sistema lleva tiempo sobre todo en empresas con un número considerable de colaboradores, a pesar de ello el sistema HSEQ de BAYER tiene certificaciones con base a las normas OSHAS 18001 que determina el correcto funcionamiento de la estrategia de seguridad. PEMEX obtuvo solo una certificación en 2005 en la división de PEMEX gas y petroquímica básica, actualmente no cuenta con ninguna certificación en sus diferentes divisiones.

Las empresas consideradas “grandes empresas” cuentan con presupuesto para solventar el costo que representa el proceso de selección de personal, evitando la rotación continua.

La rotación continua es un riesgo latente al sistema que se intenta implantar o mantener, sobre todo cuando se contrata personal que anteriormente prestaba sus servicios en una organización donde no se contaba con un sistema formal de Seguridad, Salud y Medio Ambiente o bien solo se aplicaban algunas Normas Oficiales Mexicanas cuando se tenían auditorías y para salir del compromiso la empresa proporcionaba “sobornos” a los auditores.

El sistema adoptado debe contemplar estas situaciones, brindando capacitación al personal, antes de iniciar sus actividades. Las organizaciones, sin importar su tamaño, donde la rotación del personal es continua le es difícil adoptar o mantener una cultura organizacional.

Las empresas BAYER y PEMEX analizadas, consideran la Seguridad, Salud y Medio Ambiente como un importante engrane que contribuye al buen funcionamiento de la empresa.

### Empresas pequeñas

Si el dueño o un ejecutivo importante de una empresa pequeña aprecia el valor del trabajo de seguridad y conoce en cierta medida las técnicas de prevención, esta en la posibilidad de lograr un récord excelente, a causa de su contacto íntimo con los trabajadores, por su conocimiento con todo lo que está ocurriendo, y por el hecho de que cualquier cosa en la que “el gran jefe” este interesado, habrá de recibir seria atención por parte de sus subordinados.

Si todas las actividades se llevan a cabo bajo un solo techo, es mucho más fácil que una persona haga la tarea del especialista de seguridad, que si la compañía tiene, por ejemplo, una planta principal y dos o tres instalaciones menores situadas a unos kilómetros de distancia. Cuando las operaciones están dispersas es más conveniente que el director de seguridad tenga por lo menos un ayudante para que realice el trabajo de inspección en las plantas distantes.

Las empresas pequeñas también podrían contar con la comunicación interna a través de revistas, intranet, carteles, por medio de los cuales se podría dar a conocer los diversos indicadores en términos de Seguridad, Salud y Medio

---

Ambiente del año, mes, semana anterior para concientizar al personal sobre el tema y a su vez recibir retroalimentación como lo hacen las grandes empresas (BAYER, PEMEX).

Lugar que ocupa la función de seguridad, salud y medio ambiente en la organización

El ingeniero o director de seguridad, salud y medio ambiente deben responder a alguien lo suficientemente alto en la organización para que sus decisiones sean respetadas y tengan gran influencia en toda la empresa, particularmente en los departamentos operativos o de producción, en donde ha de llevarse a cabo lo más intenso del trabajo de seguridad, salud y medio ambiente.

Conocimientos específicos del director de seguridad, salud y medio ambiente

En general es más importante para el especialista de seguridad, salud y medio ambiente saber las técnicas propias, que un conocimiento de los procesos de trabajo de la industria en la cual está trabajando, si es que no es posible contar con ambos tipos de conocimientos desde el principio de su tarea.

El conocimiento en administración de empresas por parte del director de seguridad, salud y medio ambiente permite hablar con sus superiores con una mayor eficacia, especialmente con aquellos a los que debe informar, y con los diversos departamentos de la compañía, si tiene una clara comprensión de cómo todos ellos están reunidos en un plan general, y conoce los problemas que están dispuestos a enfrentar en conjunto.

Si la gerencia tropieza con una persona que posea en alto grado los conocimientos de las técnicas de seguridad, ingeniería y administración de empresas, probablemente dicha persona subirá rápidamente hasta ocupar un puesto ejecutivo de importancia, y dejará de estar directamente comprometido en el trabajo de seguridad, tal vez salvo en el caso de actuar como jefe de dicha actividad en alguna de las corporaciones gigantes de la industria.

En los primeros semestres como estudiante de la maestría, mi jefe inmediato en la empresa de pinturas donde trabajaba además de estudiar por las tardes, en varias ocasiones me comento de manera puntual - "A mi no me interesa que llegues aquí hasta con doctorado" -, al momento no sabía que pensar, quizá renunciar de inmediato, el no quería que estudiara el posgrado porque al hacerlo mis necesidades de crecimiento profesional aumentarían, menospreciando el sistema de administración de la Seguridad, Higiene y Ecología del cual era responsable, además de "herir" su ego por tener un título de maestro, mismo que el no tenía y claro superar mis funciones.

Sin embargo después de analizar el sistema integral con el que cuentan grandes empresas como PEMEX y BAYER, los conocimientos en administración adquiridos habrían sido empleados para reforzar en gran medida el sistema empleado en aquella fabrica de pinturas, para la cual actualmente ya no laboro, finalmente renuncie después de algunos años.

---

## Características personales del director de seguridad, salud y medio ambiente

El especialista en seguridad, salud y medio ambiente tendrá que tratar con personas en todos los ámbitos de la compañía, por lo común bajo la forma de consejo, y persuasión, más que mediante órdenes.

Por ejemplo, algunos buenos ingenieros, bien entrenados en el análisis y en los principios físicos y mecánicos, pueden ser demasiado introvertidos e intolerables para llegar a ser un buen ingeniero de seguridad, a pesar de su valía en el entrenamiento ingenieril.

El especialista en seguridad, salud y medio ambiente debe de tener la energía y el empuje necesarios para no interrumpir su esfuerzo para lograr lo que desea, no debe ser por supuesto el tipo de persona que deja que las cosas funcionen como quieran hasta verse obligado a tomarse las medidas necesarias.

De acuerdo a la **HIPÓTESIS** sobre el mejor sistema de administración de la Legislación Ambiental (Federal, Estatal y Municipal) y la Seguridad e Higiene (salud ocupacional) dentro de la empresa de manufactura, es incorrecta si se aplica a grandes empresas, porque la función de la higiene industrial es la de prevenir enfermedades de trabajo, misma que un médico podría visualizar, pero en la prevención de accidentes se debe contar con conocimientos de ingeniería sobre todo en el área de producción y operaciones, por tal motivo en las grandes empresas la seguridad e higiene son administradas cada una por especialistas en el tema.

A pesar de que los sistemas integrales analizados presentan aún deficiencias, han mejorado año con año sus indicadores sobre todo el sistema HSEQ de BAYER, quien cuenta certificaciones de Industria Limpia, ISO 14001 y OSHAS 18001.

Las empresas consideradas “pequeñas” cuando laboran en un solo turno, un ingeniero es el responsable de la seguridad, salud y medio ambiente en conjunto, pero es apoyado por un médico externo, para cualquier situación que pudiera presentarse, desde luego el servicio medico debe ser de tiempo completo y dentro de las instalaciones, pero cuando no se tiene presupuesto suficiente, únicamente se contempla a un médico que tenga su consultorio lo mas cercano posible a las instalaciones. De ser así, sería mejor que un medico sea el responsable de la seguridad, salud y medio ambiente apoyado por ingenieros en el tema de la seguridad y ecología en cada una de sus áreas de trabajo, Recursos Humanos y una empresa externa sea quien apoye mediante asesorías y la realización de los trámites administrativos en materia de protección al ambiente, es mas importante dar servicio medico (consultas, primeros auxilios, exámenes médicos, etc) a las personas en cualquier emergencia lo más rápido posible ( figura 6.21).

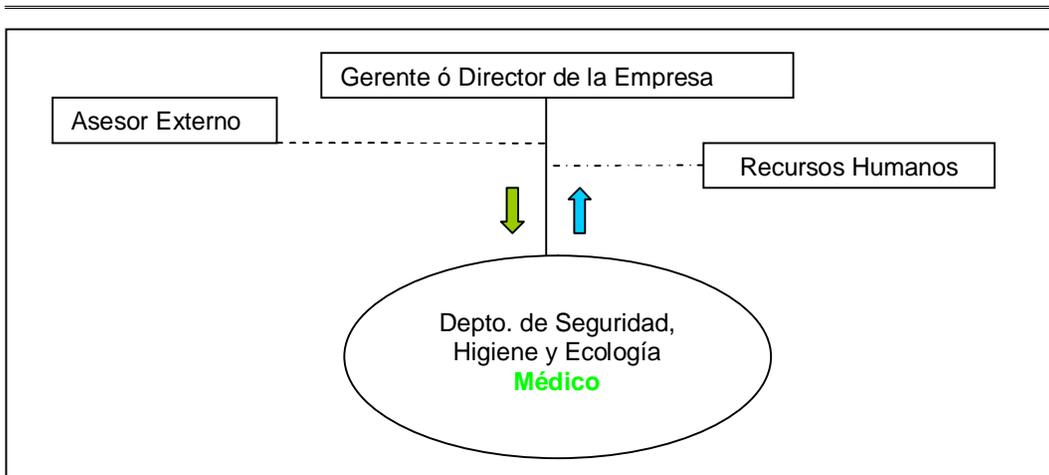


Figura 6.21. Modelo de administración de la Seguridad, Higiene y Ecología para una empresas “pequeña”.

En empresas medianas es considerado un mayor número de personas y presupuesto. Un ingeniero podría ser el responsable del medio ambiente (Ecología), un médico sería el responsable de la salud ocupacional (higiene) y la seguridad en conjunto y ambos reporten directamente al gerente o director de planta pero con la constante comunicación con el departamento de Recursos Humanos y con asesoría de un consultor externo, como debe de ser el modelo del sistema integral. Dependiendo del rol de turno (mañana, tarde y noche) sería adecuada una persona por turno (figura 6.22).

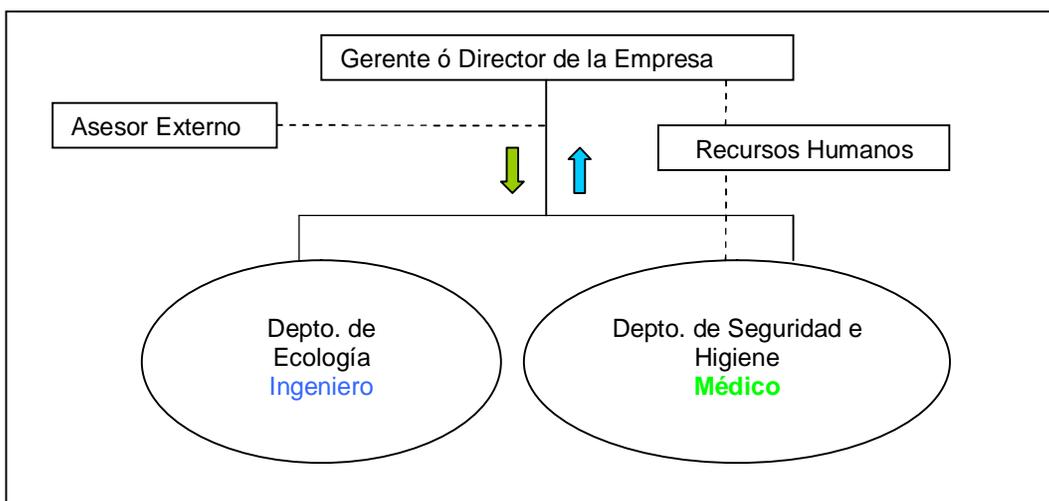


Figura 6.21. Modelo de administración de la Seguridad, Higiene y Ecología para una empresas “mediana”.

La estrategia empleada por PEMEX y BAYER puede ser empleada en cualquier tipo de empresa sin importar el número de personas que trabajan en ella, es decir, en cuatro fases como se muestra en la figura 6.4, siguiendo los lineamientos establecidos en la Responsible Care – Posición del Grupo Bayer.

---

## Bibliografía.

1. Brown, Theodore L., LeMay, H. Eugne jr., Bursten, Bruce E., Burdge, Julia R., Química la ciencia central, novena edición, México, Pearson Educación, 2004.
2. Chiavenato, Idalberto, Administración, Teoría, proceso y práctica, tercera edición, Bogotá, Colombia, McgrawHill, 2001.
3. Córdoba Palacio, Darío, Toxicología, Editorial Manual Moderno, quinta edición, Bogotá, Colombia, 2006.
4. Falagán Rojo, Manuel Jesús, Higiene Industrial Aplicada Ampliada, Oviedo, España, Fundación Luis Fernández Velasco, 2005.
5. Gómez, Etxebarria, Genaro, Manual para la formación en prevención de riesgos laborales: Especialidad de higiene industrial, sexta edición, Valencia, España, Ciss, 2009.
6. Grimaldi, John V., Simonds; Rollin H., La Seguridad Industrial, su administración, Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., tercera edición, Illinois, E.U.A, 1975.
7. Heredia Alvarado, José Antonio, La gestión de la fábrica: Modelos para mejorar la competitividad, Madrid, España, Ediciones Díaz de Santos, 2004.
8. Hirano Hiroyuki, 5 Pilares de la Fábrica Visual: La Fuente para la Implantación de las 5S, Tokio, Japan, JIT Management Laboratory Company, LTD., 1997.
9. Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, Manual para la Implementación del Programa Estatal 3r's Aprovechamiento de Residuos Sólidos Urbanos, primera edición, México, Impresos Graffos, 2007.
10. Ministerio de trabajo y asuntos sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 225: Electricidad estática en el trasvase de líquidos inflamables, España.
11. NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene. D.O.F. 13-IV-2011.
12. NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. D.O.F. 25-XI-2008.
13. NOM-048-SSA1-1993, que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.
14. Ramírez Cavassa, César, Manual de Seguridad Industrial, Tomo I, México, primera edición, Limusa, 1992.
15. IBID., Tomo II.
16. IBID., Tomo III.

---

## Paginas electrónicas

- 17 <http://aprender.fca.unam.mx/~lmanzani/metodomayac/modelopiense>, agosto 2012.
- 18 [Artículo publicado en la página electrónica de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx), 19 de noviembre 2011.
- 19 (<http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/medioambiente>), 26 mayo 2011, gobierno del Estado de México.
- 20 [www.bayer.com.mx](http://www.bayer.com.mx), 01 agosto,2012
- 21 <http://aprender.fca.unam.mx/~lmanzani/metodo> método MAYAC / modelo PIENSO, Agosto 2012.
- 22 [www.pemex.gob.mx](http://www.pemex.gob.mx), 01 agosto,2012
- 23 [Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo D.O.F. 28-I-1997.](http://www.semarnat.gob.mx)
- 24 [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx), 19 noviembre 2011
- 25 [www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx), 19 noviembre, 2011
- 26 Wikipedia, la enciclopedia libre, noviembre 2011

---

## **ANEXOS**

**Anexo A.** Normas Oficiales Mexicanas, marco jurídico de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS).

**Anexo B.** Reglamento general para la inspección y aplicación de sanciones por violaciones a la legislación laboral., marco jurídico de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS).

**Anexo C.** Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

**Anexo D.** Legislación del Estado de México.

**Anexo E.** NOM-052-SEMARNAT-2005.

**Anexo F.** Análisis de riesgo.

**Anexo G.** Información contenida en la hoja de seguridad de los productos químicos.

**Anexo H.** Fórmulas para el cálculo de los Índices de Accidentabilidad (PEMEX).

**Anexo I.** Fórmulas para el cálculo de las tasas de accidentabilidad (BAYER).

**Anexo J.** Definiciones.

---

## **Anexo A. Normas Oficiales Mexicanas, marco jurídico de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS).**

**NOM-001-STPS-2008**, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 24-XI-2008.

**NOM-002-STPS-2010**, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. D.O.F. 8-IX-2000. (aclaración D.O.F. 2-I-2001).

**NOM-003-STPS-1999**, Actividades agrícolas - Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes - Condiciones de Seguridad e Higiene. D.O.F. 28-XII-1999.

Acuerdo que modifica la Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas - Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes - Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 18-XII-2003.

**NOM-004-STPS-1999**, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-1999. (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).

**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. D.O.F. 2-II-1999.

**NOM-006-STPS-2000**, Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad. D.O.F. 9-III-2001.

**NOM-007-STPS-2000**, Actividades agrícolas - Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas-Condiciones de seguridad. D.O.F. 9-III-2001.

**NOM-008-STPS-2001**, Actividades de aprovechamiento forestal maderable y de aserraderos - Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 10-VII-2001.

**NOM-009-STPS-2011**, Equipo suspendido de acceso - Instalación, operación y mantenimiento- Condiciones de seguridad. D.O.F. 31-V-2000.

**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. D.O.F. 13-III-2000. (Aclaración y fe de erratas D.O.F. 21-VIII-2000).

Acuerdo que modifica la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporte, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. D.O.F. 26-II-2001.

**NOM-011-STPS-2001**, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. D.O.F. 17-IV-2002.

**NOM-012-STPS-1999**, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes. D.O.F. 20-XII-1999.

**NOM-013-STPS-1993**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes. D.O.F. 6-XII-1993. (aclaración D.O.F. 23-II-1996).

**NOM-014-STPS-2000**, Exposición laboral a presiones ambientales anormales-Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 10-IV-2000. (aclaración y fe de erratas D.O.F. 22-VIII-2000).

**NOM-015-STPS-2001**, Condiciones térmicas elevadas o abatidas de - Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 14-VI-2002.

**NOM-016-STPS-2001**, Operación y mantenimiento de ferrocarriles - Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 12-VII-2001.

**NOM-017-STPS-2008**, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. D.O.F. 9-XII-2008.

**NOM-018-STPS-2000**, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. D.O.F. 27-X-2000. (aclaración D.O.F. 2-I-2001).

---

---

**NOM-019-STPS-2011**, Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. D.O.F. 4-I-2005.

**NOM-020-STPS-2002**, Recipientes sujetos a presión y calderas - Funcionamiento- Condiciones de seguridad. D.O.F. 28-VIII-2002.

**NOM-021-STPS-1993**, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas. D.O.F. 24-V-1994. (aclaración D.O.F. 8-VI-94).

**NOM-022-STPS-2008**, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 7-XI-2008.

**NOM-023-STPS-2003**, Trabajos en minas - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. D.O.F. 2-X-2003.

**NOM-024-STPS-2001**, Vibraciones - Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. D.O.F. 11-I-2002.

**NOM-025-STPS-2008**, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. D.O.F. 20-XII-2008.

**NOM-026-STPS-2008**, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. D.O.F. 25-XI-2008.

**NOM-027-STPS-2008**, Actividades de soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 7-XI-2008.

**NOM-028-STPS-2004**, Organización del Trabajo-Seguridad en los Procesos de sustancias químicas. D.O.F. 14-I-2005.

**NOM-029-STPS-2005**, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 31-V-2005.

**NOM-030-STPS-2009**, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades. D.O.F. 22-XII-2009.

**NOM-031-STPS-2011**, Construcción - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. D.O.F. 4-V-2011.

**NOM-032-STPS-2008**, Seguridad para minas subterráneas de carbón. D.O.F. 23-XII-2008.

**NOM-100-STPS-1994**, Seguridad - Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida - Especificaciones. D.O.F. 8-I-1996.

**NOM-101-STPS-1994**, Seguridad - Extintores a base de espuma química. D.O.F. 8-I-1996.

**NOM-102-STPS-1994**, Seguridad - Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono - Parte 1: Recipientes. D.O.F. 10-I-1996.

**NOM-103-STPS-1994**, Seguridad - Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida. D.O.F. 10-I-1996.

**NOM-104-STPS-2001**, Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico. D.O.F. 17-IV-2002. (Aclaración D.O.F. 14-V-2002)

**NOM-106-STPS-1994**, Seguridad - Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio. D.O.F. 11-I-1996.

**NOM-113-STPS-1994**, Calzado de protección. D.O.F. 22-I-1996.  
Acuerdo que modifica la Norma Oficial Mexicana NOM-113-STPS-1994, Calzado de Protección. D.O.F. 17-XI-1999. (aclaración D.O.F. 20-XII-1999).

**NOM-115-STPS-1994**, Cascos de protección - Especificaciones, métodos de prueba y clasificación. D.O.F. 31-I-1996.  
Acuerdo que modifica la Norma Oficial Mexicana NOM-115-STPS-1994, Cascos de protección - Especificaciones, métodos de prueba y clasificación. D.O.F. 16-XI-1999. (aclaración D.O.F. 7-VII-2000).

**NOM-116-STPS-1994**, Seguridad - Respiradores y purificadores de aire contra partículas nocivas. D.O.F. 1-II-1996.

Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad de Normas Oficiales Mexicanas Expedidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
Procedimiento para la evaluación de la conformidad de la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2004, Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas

---

**Anexo B.** Reglamento general para la inspección y aplicación de sanciones por violaciones a la legislación laboral., marco jurídico de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS). D.O.F. 6 - VII -1998.

## **SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL**

REGLAMENTO General para la Inspección y Aplicación de Sanciones por Violaciones a la Legislación Laboral.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República. **ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN**, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27, 31 y 40 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 550, 992, 1008 y 1009 de la Ley Federal del Trabajo, he tenido a bien expedir el siguiente

### **REGLAMENTO GENERAL PARA LA INSPECCIÓN Y APLICACIÓN DE SANCIONES POR VIOLACIONES A LA LEGISLACIÓN LABORAL**

**ARTÍCULO 38.-** Para la cuantificación de las sanciones, las autoridades del trabajo, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, se sujetarán a las disposiciones aplicables de la Ley, de la ley que regule el procedimiento administrativo aplicable y, cuando resulte procedente, al Título Sexto del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, o bien, a las disposiciones conducentes del Título Sexto de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, tomando en consideración:

- I. El carácter intencional o no de la acción u omisión constitutiva de la infracción;
- II. La gravedad de la infracción;
- III. Los daños que se hubieren producido o puedan producirse;
- IV. La capacidad económica del infractor, y
- V. La reincidencia del infractor.

Para los efectos del presente Reglamento, las autoridades del trabajo podrán valorar la capacidad económica de los infractores, tomando en cuenta, indistintamente, los siguientes elementos: la información relacionada con las cantidades que el patrón haya otorgado a sus trabajadores por concepto de participación de utilidades; el capital contable de las empresas en el último balance; el importe de la nómina correspondiente, o bien, cualquier otra información a través de la cual pueda inferirse el estado que guardan los negocios del patrón.

Las sanciones se impondrán sin perjuicio de las penas que correspondan a los delitos en que puedan incurrir los infractores.



## TÍTULO DIECISEIS Responsabilidades y Sanciones

**Artículo 992.-** Las violaciones a las normas de trabajo cometidas por los patrones o por los trabajadores, se sancionarán de conformidad con las disposiciones de este Título, independientemente de la responsabilidad que les corresponda por el incumplimiento de sus obligaciones.

La cuantificación de las sanciones pecuniarias que en el presente Título se establecen, se hará tomando como base de cálculo la cuota diaria de salario mínimo general vigente, en el lugar y tiempo en que se cometa la violación.

**Artículo 993.-** Al patrón que no cumpla las normas que determinan el porcentaje o la utilización exclusiva de trabajadores mexicanos en las empresas o establecimientos se le impondrá una multa por el equivalente de 15 a 155 veces el salario mínimo general, conforme a lo dispuesto en el artículo que antecede.

**Artículo 994.-** Se impondrá multa, cuantificada en los términos del artículo 992, por el equivalente:

I. De 3 a 155 veces el salario mínimo general, al patrón que no cumpla las disposiciones contenidas en los artículos 61, 69, 76 y 77;

II. De 15 a 315 veces el salario mínimo general, al patrón que no cumpla las obligaciones que le impone el Capítulo VIII del Título Tercero;

III. De 3 a 95 veces el salario mínimo general al patrón que no cumpla las obligaciones señaladas en el artículo 132, fracciones IV, VII, VIII, IX, X, XII, XIV y XXII;

IV. De 15 a 315 veces el salario mínimo general, al patrón que no cumpla con lo dispuesto por la fracción XV del artículo 132. La multa se duplicará, si la irregularidad no es subsanada dentro del plazo que se conceda para ello;

V. De 15 a 315 veces el salario mínimo general, al patrón que no permita la inspección y vigilancia que las autoridades del trabajo practiquen en su establecimiento; y no observe en la instalación de sus establecimientos las normas de seguridad e higiene o las medidas que fijen las leyes para prevenir los riesgos de trabajo. La multa se duplicará, si la irregularidad no es subsanada dentro del plazo que se conceda para ello, sin perjuicio de que las autoridades procedan en los términos del artículo 512-D;

VI. De 15 a 155 veces el salario mínimo general, al patrón que viole las prohibiciones contenidas en el artículo 133, fracciones II, IV, VI y VII.

**Artículo 995.-** Al patrón que viole las normas que rigen el trabajo de las mujeres y de los menores, se le impondrá multa por el equivalente de 3 a 155 veces el salario mínimo general, calculado en los términos del artículo 992.

**Artículo 996.-** Al armador, naviero o fletador, de conformidad a lo dispuesto por el artículo 992, se le impondrá multa por el equivalente:

I. De 3 a 31 veces el salario mínimo general, si no cumple las disposiciones contenidas en los artículos 204, fracción II y 213, fracción II; y

II. De 3 a 155 veces el salario mínimo general, al que no cumpla la obligación señalada en el artículo 204, fracción IX.

**Artículo 997.-** Al patrón que viole las normas protectoras del trabajo del campo y del trabajo a domicilio, se le impondrá multa por el equivalente de 15 a 155 veces el salario mínimo general, conforme a lo establecido en el artículo 992.

**Artículo 998.-** Conforme a lo dispuesto en el artículo 992, al patrón que no facilite al trabajador doméstico que carezca de instrucción, la asistencia a una escuela primaria, se le impondrá multa por el equivalente de 3 a 15 veces el salario mínimo general.

**Artículo 999.-** Al patrón que viole las normas protectoras del trabajo en hoteles, restaurantes, bares y otros establecimientos semejantes, se le impondrá multa por el equivalente de 3 a 155 veces el salario mínimo general, conforme a lo establecido en el artículo 992.

**Artículo 1000.-** El incumplimiento de las normas relativas a la remuneración de los trabajos, duración de la jornada y descansos, contenidas en un contrato ley, o en un contrato colectivo de trabajo, cometido en el transcurso de una semana se sancionará con multas por el

---

equivalente de 15 a 315 veces el salario mínimo general, conforme a lo establecido en el artículo 992 tomando en consideración la gravedad de la falta. Si el incumplimiento se prolonga dos o más semanas, se acumularán las multas. La reincidencia se sancionará con la misma multa, aumentada a un veinticinco por ciento.

**Artículo 1001.-** Al patrón que viole las normas contenidas en el Reglamento Interior de Trabajo, se le impondrá multa por el equivalente de 3 a 30 veces el salario mínimo general, conforme a lo establecido en el artículo 992.

**Artículo 1002.-** De conformidad con lo que establece el artículo 992, por violaciones a las normas de trabajo no sancionadas en este Capítulo o en alguna otra disposición de esta Ley, se impondrá al infractor multa por el equivalente de 3 a 315 veces el salario mínimo general, tomando en consideración la gravedad de la falta y las circunstancias del caso.

Cuando la multa se aplique a un trabajador, ésta no podrá exceder al importe señalado en el último párrafo del artículo 21 Constitucional.

**Artículo 1003.-** Los trabajadores, los patrones y los sindicatos, federaciones y confederaciones de unos y otros, podrán denunciar ante las autoridades del Trabajo las violaciones a las normas del trabajo.

Los Presidentes de las Juntas Especiales, los de las Juntas Federales Permanentes de Conciliación, los de las Locales de Conciliación y los Inspectores del Trabajo, tienen la obligación de denunciar al Ministerio Público al patrón de una negociación industrial, agrícola, minera, comercial o de servicios que haya dejado de pagar o pague a sus trabajadores cantidades inferiores a las señaladas como salario mínimo general.

**Artículo 1004.-** Al patrón de cualquier negociación industrial, agrícola, minera, comercial o de servicios que haga entrega a uno o varios de sus trabajadores de cantidades inferiores al salario fijado como mínimo general o haya entregado comprobantes de pago que amparen sumas de dinero superiores de las que efectivamente hizo entrega, se le castigará con las penas siguientes:

I. Con prisión de seis meses a tres años y multa que equivalga hasta 50 veces el salario mínimo general, conforme a lo establecido por el artículo 992, cuando el monto de la omisión no exceda del importe de un mes de salario mínimo general del área geográfica de aplicación correspondiente;

II. Con prisión de seis meses a tres años y multa que equivalga hasta 100 veces el salario mínimo general, conforme a lo establecido por el artículo 992, cuando el monto de la omisión sea mayor al importe de un mes, pero no exceda de tres meses de salario mínimo general del área geográfica de aplicación correspondiente; y

III. Con prisión de seis meses a cuatro años y multa que equivalga hasta 200 veces el salario mínimo general, conforme a lo establecido por el artículo 992, si la omisión excede a los tres meses de salario mínimo general del área geográfica de aplicación correspondiente.

En caso de reincidencia se duplicarán las sanciones económicas a que se refieren cada una de las tres Fracciones de este Artículo.

**Artículo 1005.-** Al Procurador de la Defensa del Trabajo, o al apoderado o representante del trabajador, se les impondrá sanción de seis meses a tres años de prisión y multa de ocho a ochenta veces el salario mínimo general que rija en el lugar y tiempo de residencia de la Junta, en los casos siguientes:

I. Cuando sin causa justificada se abstengan de concurrir a dos o más audiencias; y

II. Cuando sin causa justificada se abstengan de promover en el juicio durante el lapso de tres meses.

**Artículo 1006.-** A todo aquel que presente documentos o testigos falsos, se le impondrá una pena de seis meses a cuatro años de prisión y multa de ocho a ciento veinte veces el salario mínimo general que rija en el lugar y tiempo de residencia de la Junta. Tratándose de trabajadores, la multa será el salario que perciba el trabajador en una semana.

**Artículo 1007.-** Las penas consignadas en el artículo anterior, se aplicarán sin perjuicio de la responsabilidad que por daños y perjuicios le resultaren al apoderado o representante.

**Artículo 1008.-** Las sanciones administrativas de que trata este Capítulo serán impuestas, en su caso, por el Secretario del Trabajo y Previsión Social, por los Gobernadores de los Estados o por el Jefe del Departamento del Distrito Federal, quienes podrán delegar el ejercicio de esta facultad en los funcionarios subordinados que estimen conveniente, mediante acuerdo que se publique en el periódico oficial que corresponda.

**Artículo 1009.-** La autoridad, después de oír al interesado, impondrá la sanción correspondiente.

**Artículo 1010.-** Las sanciones se harán efectivas por las autoridades que designen las leyes.

---

**Anexo C.** Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE  
EN MATERIA DE REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión  
Secretaría General  
Secretaría de Servicios Parlamentarios  
Dirección General de Bibliotecas

*Nuevo Reglamento DOF 03-06*

**REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA  
PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE REGISTRO DE EMISIONES Y  
TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES**

**TEXTO VIGENTE**

**Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2004**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República. **VICENTE FOX QUESADA**, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en los artículos 13 y 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 109 Bis, 111 fracción II, 111 Bis, 159 Bis y 159 Bis 4, fracción IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, he tenido a bien expedir el siguiente:

**DECRETO POR EL QUE SE EXPIDE EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL  
EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE REGISTRO  
DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES Y SE ADICIONA Y REFORMA  
EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA  
PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA  
CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Se expide el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, para quedar como sigue

**“Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en  
materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes**

**Capítulo I  
Disposiciones Generales**

**Artículo 1o.** El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas en donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en lo que se refiere al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

**Artículo 2o.** La aplicación de este Reglamento corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

**Artículo 3o.** Sin perjuicio de las definiciones que establezcan otros ordenamientos jurídicos, para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las siguientes:

**I.** Base de datos: Conjunto de información almacenada en forma ordenada y lógica en un sistema de cómputo, para la cual se diseñan y estructuran aplicaciones especiales, así como de seguridad e integridad de la misma;

---

**II. Cédula:** Cédula de Operación Anual, instrumento de reporte y recopilación de información de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, empleado para la actualización de la Base de datos del Registro;

**III. Centro Integral de Servicios:** Área de recepción de trámites de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

**IV. Delegaciones Federales y Coordinaciones Regionales:** Las que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tenga establecidas en su Reglamento Interior;

**V. Emisión:** Sustancia en cualquier estado físico liberada de forma directa o indirecta al aire, agua, suelo y subsuelo;

**VI. Error de concepto:** Toda alteración o variación del sentido de la información contenida en la Cédula; REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES

**VII. Error material:** Cuando se escriban letras, palabras o números por otros, sin alterar el sentido de la información contenida en la Cédula;

**VIII. Establecimiento sujeto a reporte:** Toda instalación que de acuerdo con la Ley y este Reglamento, deba reportar sus emisiones y transferencia de contaminantes generados por sus actividades industriales;

**IX. Ley:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

**X. Reciclaje:** Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos;

**XI. Registro:** El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes que se integra con la información de los establecimientos sujetos a reporte sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos, así como de aquellas sustancias que determinen las autoridades competentes, el cual será operado y administrado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la unidad administrativa correspondiente;

**XII. Reutilización:** El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación;

**XIII. Secretaría:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

**XIV. Sustancias sujetas a reporte de competencia federal:** Elementos o compuestos químicos, que conforme a los criterios de persistencia ambiental, bioacumulación, toxicidad, teratogenicidad, mutagenicidad o carcinogenicidad y, en general, por sus efectos adversos al medio ambiente, sean emitidos o transferidos por los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal y deban ser integrados a la Base de datos de acuerdo con las especificaciones y umbrales establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas;

**XV. Transferencia:** Traslado de sustancias sujetas a reporte a un sitio que se encuentra físicamente separado del establecimiento que las generó, con finalidades de reutilización, reciclaje, obtención de energía, tratamiento o confinamiento; incluyendo descargas de agua a cuerpos receptores que sean aguas nacionales y manejo de residuos peligrosos, salvo su almacenamiento;

**XVI. Umbral de reporte:** Cantidad mínima a partir de la cual, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán reportar las emisiones y transferencias de las sustancias, de conformidad con lo que se establezca en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.

**Artículo 11.** La Cédula deberá presentarse a la Secretaría dentro del periodo comprendido entre el 1o. de enero al 30 de abril de cada año, en el formato que dicha autoridad determine, debiendo reportarse el periodo de operaciones realizadas por el establecimiento sujeto a reporte de competencia federal, del 1o. de enero al 31 de diciembre del año inmediato anterior.

**Artículo 12.** El establecimiento sujeto a reporte de competencia federal presentará ante la Secretaría la Cédula por cualquiera de los siguientes medios:

**I.** En formato impreso, al cual se deberá anexar un disco magnético que contenga el archivo electrónico de dicha Cédula;

**II.** En archivo electrónico, contenida en un disco magnético, anexando la impresión que contenga lo establecido en la fracción I del artículo 10; o

**III.** A través del portal electrónico que se establezca para su recepción.

---

Los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal que presenten la Cédula conforme a las fracciones I y II, deberán acudir para tal efecto a alguno de los siguientes lugares: Centro Integral de Servicios, Delegaciones Federales o Coordinaciones Regionales de la Secretaría.

La Secretaría a través de su portal electrónico, del Centro Integral de Servicios, de sus Delegaciones Federales y Coordinaciones Regionales, pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere el presente artículo para su libre reproducción.

**Artículo 13.** Las Cédulas que se reciban por conducto de las Delegaciones Federales o Coordinaciones Regionales de la Secretaría, deberán remitirse al Registro, dentro de los 40 días hábiles siguientes a la fecha de su recepción.

Dentro de este periodo, las Delegaciones Federales y Coordinaciones Regionales contarán con un plazo de 20 días hábiles para revisar que la información contenida en la Cédula se encuentre debidamente requisitada, en caso contrario, se requerirá al promovente para que complemente, rectifique, aclare o confirme la información presentada dentro de un plazo que no excederá de 15 días hábiles contados a partir de su notificación, la cual se formulará en los términos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

En caso de que el promovente no desahogue el requerimiento a que se refiere el párrafo anterior, se tendrá por no presentada la Cédula. Cuando dicha Cédula no sea presentada o ésta contenga datos falsos se aplicarán las sanciones administrativas correspondientes establecidas en la Ley, sin perjuicio de las sanciones penales a que haya lugar. En todo caso, se tomará en consideración la gravedad de la infracción.

Cuando el promovente detecte que el formato no está debidamente requisitado, deberá presentar en un plazo no mayor a 15 días hábiles contados a partir de la entrega de la Cédula, la documentación que subsane los datos faltantes o, en su caso, los errores materiales o de concepto. Una vez concluida la revisión, la Secretaría integrará a la Base de datos del Registro la información contenida en la Cédula tal y como sea presentada por los promoventes, quienes serán responsables de su veracidad.

## **Capítulo V**

### **De la Inspección, Vigilancia y Sanciones Administrativas**

Jueves 3 de junio de 2004 DIARIO OFICIAL 7

**Artículo 30.** La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará actos de inspección y vigilancia en los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal para verificar la información proporcionada a la Secretaría, así como su entrega en tiempo y forma.

Cuando del procedimiento de inspección y vigilancia se desprendan infracciones a la normatividad ambiental, la Secretaría por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, procederá conforme a lo establecido en la Ley y las disposiciones que de ella deriven.

---

# LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 19-06-2007

## CAPÍTULO III INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS

**Artículo 106.-** De conformidad con esta Ley y su Reglamento, serán sancionadas las personas que lleven a cabo cualquiera de las siguientes actividades:

**I.** Acopiar, almacenar, transportar, tratar o disponer finalmente, residuos peligrosos, sin contar con la debida autorización para ello;

**II.** Incumplir durante el manejo integral de los residuos peligrosos, las disposiciones previstas por esta Ley y la normatividad que de ella se derive, así como en las propias autorizaciones que al efecto se expidan, para evitar daños al ambiente y la salud;

**III.** Mezclar residuos peligrosos que sean incompatibles entre sí;

**IV.** Verter, abandonar o disponer finalmente los residuos peligrosos en sitios no autorizados para ello;

**V.** Incinerar o tratar térmicamente residuos peligrosos sin la autorización correspondiente;

**VI.** Importar residuos peligrosos para un fin distinto al de reciclarlos;

**VII.** Almacenar residuos peligrosos por más de seis meses sin contar con la prórroga correspondiente;

**VIII.** Transferir autorizaciones para el manejo integral de residuos peligrosos, sin el consentimiento previo por escrito de la autoridad competente;

**IX.** Proporcionar a la autoridad competente información falsa con relación a la generación y manejo integral de residuos peligrosos;

**X.** Transportar residuos peligrosos por vía aérea;

**XI.** Disponer de residuos peligrosos en estado líquido o semisólido sin que hayan sido previamente estabilizados y neutralizados;

**XII.** Transportar por el territorio nacional hacia otro país, residuos peligrosos cuya elaboración, uso o consumo se encuentren prohibidos;

**XIII.** No llevar a cabo por sí o a través de un prestador de servicios autorizado, la gestión integral de los residuos que hubiere generado;

**XIV.** No registrarse como generador de residuos peligrosos cuando tenga la obligación de hacerlo en los términos de esta Ley;

**XV.** No dar cumplimiento a la normatividad relativa a la identificación, clasificación, envase y etiquetado de los residuos peligrosos;

**XVI.** No cumplir los requisitos que esta Ley señala en la importación y exportación de residuos peligrosos;

**XVII.** No proporcionar por parte de los generadores de residuos peligrosos a los prestadores de servicios, la información necesaria para su gestión integral;

**XVIII.** No presentar los informes que esta Ley establece respecto de la generación y gestión integral de los residuos peligrosos;

**XIX.** No dar aviso a la autoridad competente en caso de emergencias, accidentes o pérdida de residuos peligrosos, tratándose de su generador o gestor;

**XX.** No retirar la totalidad de los residuos peligrosos de las instalaciones donde se hayan generado o llevado a cabo actividades de manejo integral de residuos peligrosos, una vez que éstas dejen de realizarse;

**XXI.** No contar con el consentimiento previo del país importador del movimiento transfronterizo de los residuos peligrosos que se proponga efectuar;

**XXII.** No retornar al país de origen, los residuos peligrosos generados en los procesos de producción, transformación, elaboración o reparación en los que se haya utilizado materia prima introducida al país bajo el régimen de importación temporal;

**XXIII.** Incumplir con las medidas de protección ambiental, tratándose de transporte de residuos peligrosos, e

**XXIV.** Incurrir en cualquier otra violación a los preceptos de esta Ley.

---

**Artículo 107.-** Para la imposición de sanciones por infracciones a esta Ley se estará a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**Artículo 108.-** Si vencido el plazo concedido por la autoridad para subsanar la o las infracciones que se hubieren cometido, resultare que dicha infracción o infracciones aún subsisten, la Secretaría podrá imponer multas por cada día que transcurra sin que se subsane la o las infracciones de que se trate, sin que el total de las multas exceda del monto máximo permitido.

**Artículo 109.-** En el caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por dos veces del monto originalmente impuesto, sin exceder del doble del máximo permitido, así como la clausura definitiva.

Se considera reincidente al infractor que incurra más de una vez en conductas que impliquen infracciones a un mismo precepto, en un periodo de dos años, contados a partir de la fecha en que se levante el acta en que se hizo constar la primera infracción, siempre que ésta no hubiera sido desvirtuada.

**Artículo 110.-** En los casos en que la gravedad de la infracción lo amerite, la Secretaría solicitará a las autoridades, que hubieren otorgado, la suspensión, revocación o cancelación de las concesiones, licencias, permisos y autorizaciones en general para la realización de las actividades que hayan dado lugar a la comisión de la infracción.

**Artículo 111.-** Sin perjuicio de la obligación de remediar el sitio a que se refiere esta Ley, la autoridad correspondiente podrá otorgar al infractor la opción a que se refieren el artículo 168 y el párrafo final del artículo 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En el caso en que el infractor realice las medidas correctivas o de urgente aplicación o subsane las irregularidades en que hubiere incurrido previamente a que la Secretaría imponga una sanción, dicha autoridad deberá considerar tal situación como atenuante de la infracción cometida.

En la resolución administrativa correspondiente, se señalarán o, en su caso, adicionarán, las medidas que deberán llevarse a cabo para corregir las deficiencias o irregularidades observadas, el plazo otorgado al infractor para satisfacerlas y las sanciones a que se hubiere hecho acreedor.

*Párrafo adicionado DOF 22-05-2006*

Dentro de los cinco días hábiles que sigan al vencimiento del plazo otorgado al infractor para subsanar las deficiencias e irregularidades observadas, éste deberá comunicar por escrito y en forma detallada a la autoridad ordenadora, haber dado cumplimiento a las medidas ordenadas en los términos del requerimiento respectivo.

**Artículo 112.-** Las violaciones a los preceptos de esta Ley, y disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones:

**I.** Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando:

- a) El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas de urgente aplicación ordenadas;
- b) En casos de reincidencia cuando las infracciones generen efectos negativos al ambiente, o
- c) Se trate de desobediencia reiterada, en tres o más ocasiones, al cumplimiento de alguna o algunas medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por la autoridad.

**II.** Arresto administrativo hasta por treinta y seis horas;

**III.** La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes;

Fracción reformada DOF 22-05-2006

**IV.** La remediación de sitios contaminados, y

*Fracción reformada DOF 22-05-2006*

**V.** Multa por el equivalente de veinte a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción.

---

## Anexo D. Legislación del Estado de México



**Gobierno del Estado de México**  
**Secretaría de Ecología**

Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica



En el caso de omisión o falsedad en la información, la Secretaría del Medio Ambiente podrá aplicar las sanciones correspondientes, conforme al Artículo 4.96 fracción VI del Código de Procedimientos Administrativos del Estado de México o en su caso por la Autoridad competente en la materia (LIBRO PRIMERO).

**Artículo 4.96.-** Se sancionará con multa por el equivalente de mil a cinco mil días de salario mínimo general vigente en el área geográfica que corresponda al momento de cometer la infracción, a quien:

- I. Realice obras de actividades de explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, sin sujetarse al programa de manejo del área respectiva;
- II. Opere sistemas o plantas de tratamiento sin cumplir con las condiciones particulares de descarga de aguas residuales, así como suspender su operación sin dar aviso a la Secretaría de Ecología, cuando menos con diez días hábiles de anticipación si la suspensión estaba prevista o programada, o dentro de los cinco días hábiles siguientes si la suspensión fue imprevisible;
- III. Incumpla las medidas que apliquen las autoridades competentes para limitar, suspender o restringir la circulación vehicular en caso de contingencia ambiental;
- IV. No cumpla con los términos y condiciones establecidos en la autorización de la manifestación de impacto ambiental correspondiente;
- V. No cuente con la autorización para proveer de equipos y servicios para la operación de los centros de verificación vehicular o, contando con ella, no cumpla con las obligaciones establecidas en el Título Sexto de este Libro;
- VI. Siendo propietaria o poseedora de fuentes fijas:
  - a) No cuente con las autorizaciones en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera o para el manejo y disposición final de residuos industriales no peligrosos o que, contando con ellas, incumpla los términos y condiciones establecidos en las mismas;
  - b) Incumpla con los requisitos, procedimientos y métodos de medición y análisis establecidos en las normas ambientales aplicables;
  - c) No realice la verificación periódica de emisiones contaminantes que le corresponda;
  - d) No cuente con plataformas o puertos de muestreo para la medición y análisis de emisiones contaminantes, cuando así lo determinen las normas ambientales aplicables;
  - e) No minimice el consumo de energía o agua, o no restaure la calidad de ésta, de acuerdo con el presente Libro y las normas ambientales aplicables;

- 
- f) No cumpla con los programas de prevención, minimización, reciclaje, tratamiento, reuso y disposición de contaminantes y residuos, cuando éstos se requieran por la cantidad o naturaleza de los contaminantes o residuos generados, de conformidad con las normas ambientales aplicables;
  - g) No de aviso inmediato a las autoridades competentes o no tome las medidas conducentes en caso de emisiones contaminantes por accidentes, fugas, derrames, explosiones o incendios que pongan en peligro o afecten la integridad de las personas o causen un daño ambiental;
  - h) No acate las medidas que establezcan la Secretaría de Ecología y las demás autoridades competentes en caso de contingencia ambiental o emergencia ecológica, o sean impuestas como medidas de seguridad;
  - i) Preste el servicio público de transporte de pasajeros en vehículos que no utilicen las fuentes de energía, sistemas y equipos determinados por la autoridad competente, para prevenir o minimizar sus emisiones contaminantes.

---

## Anexo E. NOM-052-SEMARNAT-2005

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

---

### 6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso

6.1 El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1.

6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.

Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.

Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).

Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).

Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

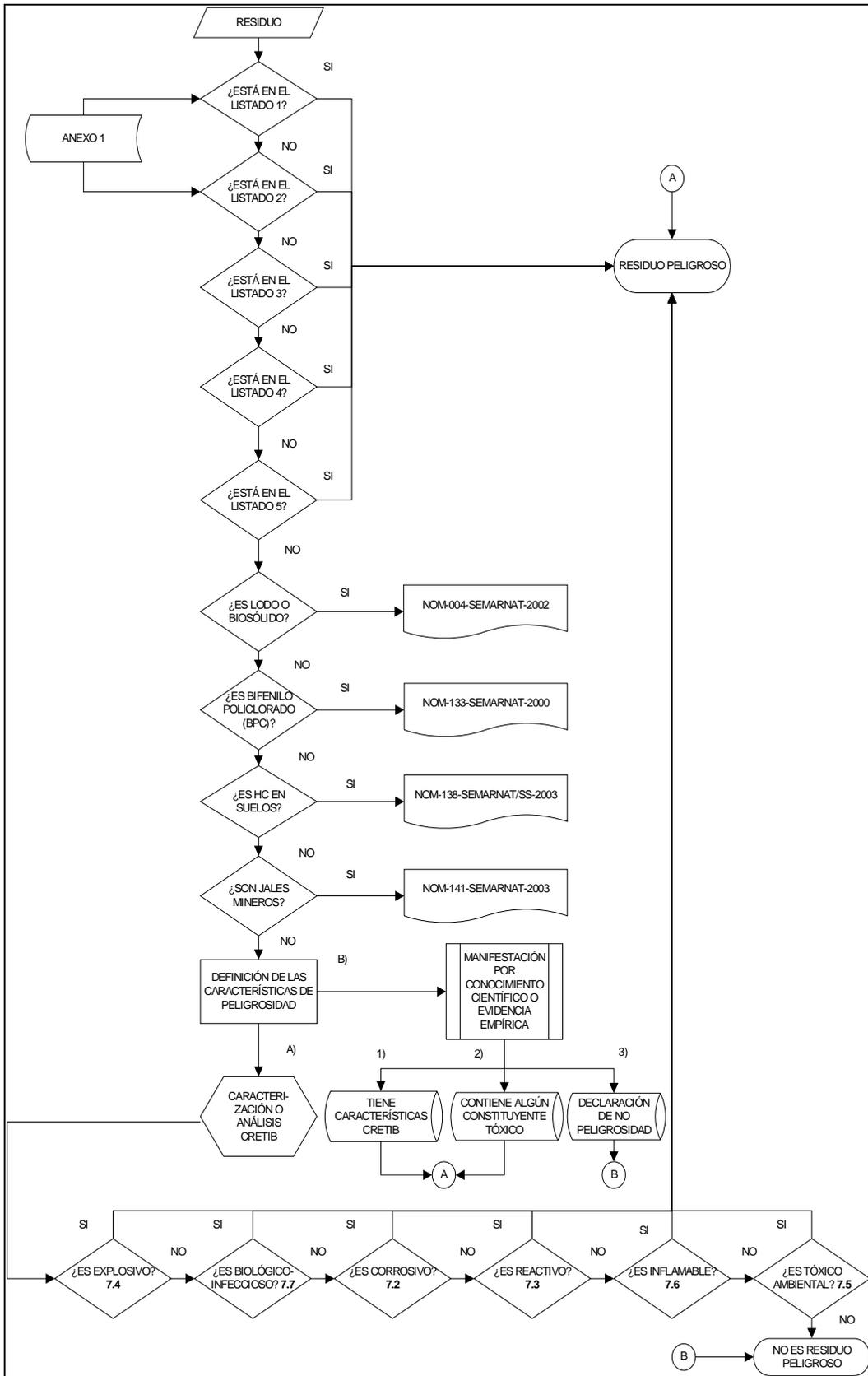
### 7. Características que definen a un residuo como peligroso

7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana:

- Corrosividad (C)
- Reactividad (R)
- Explosividad (E)
- Toxicidad Ambiental (T)
- Inflamabilidad (I)
- Biológico-Infeciosa (B)

#### CODIGOS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS (CPR)

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



---

## Apéndice F. Análisis de riesgo.

(Primera Sección)

DIARIO OFICIAL Viernes 14 de enero de 2005

---

### SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

NORMA Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2004, Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas.

---

#### **Guía B (No Normativa) Análisis de riesgo**

##### **B.1 Procedimiento.**

**B.1.1** Para priorizar los procesos que se pueden analizar se pueden tomar en cuenta lo siguiente:

- a) Las posibles consecuencias derivadas de accidentes con las sustancias químicas utilizadas en el proceso o almacenamiento.
- b) Las propiedades físicas y químicas de las sustancias.
- c) El número de empleados que pueden ser afectados.
- d) La historia operativa del proceso, tal como la frecuencia de emisiones químicas, la edad del proceso, y cualquier otro factor relevante.

##### **B.2 Preparación.**

**B.2.1** Se pueden definir los objetivos, alcance y tiempos de término para el análisis de riesgo del proceso.

**B.2.2** Se puede integrar un equipo de personas que realice el estudio de análisis de riesgo. Para la selección de las personas se puede tener en consideración lo siguiente:

- a) Conocimiento de la metodología que se utilice.
- b) El número de personas que lo integren, puede variar desde dos, hasta un máximo necesario, según se requiera.
- c) El grupo puede tener por lo menos un integrante que esté familiarizado con el proceso.
- d) El grupo puede tener integrantes que sean parte del equipo por un tiempo limitado.
- e) Los integrantes pueden tener conocimiento de los estándares relevantes del proceso, códigos, especificaciones y regulaciones.
- f) Los integrantes serán capaces de trabajar en grupo para:
  - 1) Resolver problemas.
  - 2) Alcanzar consensos de los resultados buscados en el estudio y las recomendaciones.

**B.2.3** Se puede designar a un líder del grupo que sea capaz de:

- a) Conducir la metodología que utiliza el equipo, de manera objetiva.
- b) Manejar al equipo y el estudio de análisis de riesgos.
- c) Puede ser ajeno al proceso que se analice.

**B.2.4** Es recomendable que los integrantes del equipo sean expertos en áreas como son:

- a) Tecnologías del proceso.
- b) Diseño del proceso.

- 
- c) Procedimientos operativos.
  - d) Procedimientos de emergencia.
  - e) Instrumentación.
  - f) Mantenimiento.
  - g) Trabajos rutinarios y no rutinarios.
  - h) Suministro de partes y materiales.
  - i) Seguridad e higiene.

### **B.3 Organización.**

**B.3.1** Se puede realizar un programa de revisiones y recorridos que cubra el total del proceso y las instalaciones existentes.

**B.3.2** Se recomienda recopilar la siguiente información:

- a) Diagramas y bosquejos preliminares (en caso de proyectos).
- b) Datos completos de los procesos químicos (diagramas y planos del proceso).
- c) Diagramas de tuberías, instrumentación y controles (planos de instalaciones).
- d) Hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas.
- e) Copia de las instrucciones de operaciones pertinentes de los procesos u operaciones a ser revisadas.
- f) Descripción del equipo.
- g) Planos de diagramas eléctricos y listas de alarmas e interruptores.
- h) Reportes de accidentes.
- i) Condiciones de operación.
- j) Análisis de riesgo previos.
- k) Copia del plano de distribución de la planta.

### **B.4 Evaluación.**

**B.4.1** Se recomienda incluir las actividades desarrolladas y las técnicas seleccionadas para el análisis de riesgo del proceso, se sugieren sean las siguientes:

- a) Identificar los riesgos potenciales.
- b) Analizar causas.
- c) Analizar consecuencias.
- d) Elaborar las recomendaciones para reducir o eliminar un riesgo.
- e) Identificar los puntos de interés para estudios posteriores.
- f) Identificar la frecuencia.
- g) Protección que se requiere.

**B.4.2** Selección de la metodología para realizar el análisis de riesgo. En la tabla B.1 se muestra una referencia de las metodologías existentes y ejemplos de los casos en las que pueden ser utilizadas.

---

**Apéndice G.** Información contenida en la hoja de seguridad de los productos químicos.

Instructivo de llenado de las hojas de datos de seguridad

SECCION I. Datos generales que se deben anotar en la Hoja de Datos de Seguridad (HDS).

SECCION II. Datos que se deben anotar de la sustancia química peligrosa.

SECCION III. Datos de identificación de la sustancia química peligrosa que se deben anotar.

SECCION IV. Datos de las propiedades físicas y químicas que se deben anotar.

SECCION V. Datos de los riesgos de fuego o explosión que deben anotarse.

SECCION VI. Datos de reactividad que deben anotarse.

SECCION VII. Riesgos a la salud.

SECCION VIII. Indicaciones que se deben anotar en caso de fuga o derrame.

SECCION IX. Protección especial para situaciones de emergencia.

SECCION X. Datos de la información sobre transportación que se deben anotar.

SECCION XI. Datos de la información sobre ecología que se deben anotar.

SECCION XII. Precauciones especiales.

---

## Anexo H. Fórmulas para el cálculo de los índices de Accidentabilidad (PEMEX).

### Índice de Frecuencia (IF)

$$IF = \frac{(\text{Número de accidentes incapacitantes} + \text{fatalidades en el período}) \times 10^6 \text{ horas}}{\text{Número de horas persona de Exposición al Riesgo (HPER), acumuladas en el período}}$$

### Índice de Gravedad (IG)

$$IG = \frac{(\text{Número de días perdidos en el período}) \times 10^6 \text{ horas}}{\text{Número de horas persona de Exposición al Riesgo (HPER), acumuladas en el período}}$$

### Índice de Fatalidad (IFA)

$$IFA = \frac{\text{Número de fatalidades en el período} \times 10^6 \text{ horas}}{\text{Número de horas persona de Exposición al Riesgo (HPER), acumuladas en el período}}$$

Donde:

Accidente Incapacitante. Accidente de trabajo que inhabilita al trabajador lesionado para laborar, por lo menos un día, después de la fecha en que ocurrió el accidente.

Fatalidad. Muerte, inmediata o posterior de un trabajador, como consecuencia de un accidente de trabajo.

Días de Arrastre. Días de incapacidad temporal por accidente de trabajo ocurridos en períodos anteriores al que se reporta.

Días perdidos en el período (DPP). Días de incapacidad temporal por accidentes de trabajo en el período que se reporta, más los días de arrastre.

Horas Persona de Exposición al Riesgo (HPER). Horas laboradas por el personal de PEMEX o de los trabajadores contratistas en los centros de trabajo PEMEX; incluye horas de tiempo extra trabajadas.

---

## Anexo I. Fórmulas para el cálculo de las tasas de Accidentabilidad (BAYER).

La OSHA ha establecido determinados cálculos matemáticos que permiten a cualquier empresa para informar de sus tasas de incidentes registrables, las tasas de pérdida de tiempo, y las tasas de gravedad, por lo que son comparables a través de cualquier sector o grupo. El tipo de base estándar para los cálculos se basa en un ritmo de 200.000 horas de trabajo. Este número (200.000) equivale a 100 empleados, que trabajan 40 horas por semana, y que trabaja 50 semanas al año. El uso de este tipo de base estándar, cualquier empresa puede calcular su tasa (s) y obtener un porcentaje por cada 100 empleados.

### CÁLCULOS

Tasa Grabable de días perdidos por incidentes (LTRIR) se calcula multiplicando el número de casos con días de trabajo perdidos que se pueden grabar en 200.000, y luego dividir esa cifra por el número de horas de trabajo en la empresa.

$$\text{LTRIR} = \frac{\text{número de casos con días de trabajo perdidos X 200,000}}{\text{número de horas laborables (trabajadas) de los empleados (anual)}}$$

Lo que ahora se sabe es que por cada 100 empleados, valor (LTRIR) empleados han participado en una lesión o enfermedad registrable. Tenga en cuenta que las empresas más pequeñas que los incidentes de la experiencia que se pueden grabar más probable es que tienen altas tasas de incidentes, o las tasas de incidencia se fluctuar significativamente de un año a otro. Esto es debido al pequeño número de empleados (y por tanto el menor número de horas de trabajo trabajadas) en la empresa. Los cálculos son más significativos a las grandes empresas que tienen un recuento de hora de trabajo más alta.

Bayer emplea otra relación que permite medir el número de lesiones por millón de horas trabajadas, donde se perdieron días de trabajo laborables y el número de lesiones por millón de horas trabajadas, el índice de frecuencia (TASA MAQ)

$$\text{IF} = \frac{\text{número de } \textit{accidentes} \text{ X 1 millón}}{\text{total de horas – hombre de exposición al riesgo}}$$

$$\text{IF} = \frac{\text{número de } \textit{accidentes} \text{ con incapacidad X 1 millón}}{\text{total de horas – hombre de exposición al riesgo}}$$

---

## **Anexo J. Definiciones.**

**ACCIDENTE:** Evento no planificado, que resulta en muerte, enfermedad, lesión, daño u otra pérdida.

**ACTIVIDAD CON AGENTES QUÍMICOS:** Todo trabajo en el que se utilicen agentes químicos, o este previsto utilizarlos, en cualquier proceso, incluidos la producción, la manipulación, el almacenamiento, el transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzcan como resultado de dicho trabajo.

**AGENTE QUÍMICO:** Todo elemento o compuesto químico, por si solo o mezclado, tal como se presenta en el estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

**AGENTE QUÍMICO PELIGROSO:** Agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o Toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo. Dejando claro que el riesgo obedece no sólo a la peligrosidad intrínseca a cada sustancia por sus propiedades, sino también a su forma de hallarse presente o de uso (el agua es intrínsecamente segura pero a 150°C puede evidenciar un riesgo).

**AUDITORIA:** Examen sistemático e independiente, para determinar si las actividades y los resultados relacionados, están conformes con las disposiciones planeadas y si esas disposiciones son implementadas eficaz y apropiadamente, para la realización de políticas y objetivos de la organización.

**CICLO DE TRABAJO:** Serie definible de tareas en los periodos considerados.

**DESEMPEÑO:** Resultados medibles del sistema de gestión SSO, relacionados con el control que tiene la organización sobre los riesgos relativos a su seguridad y salud ocupacional y que se basa en su política de SSO y objetivos.

**ECOLOGÍA:** El estudio de la estructura y función de la naturaleza, o como, la ciencia que estudia las interrelaciones de los organismos vivos y su ambiente.

**EVALUACIÓN DE RIESGO:** Proceso global de estimar la magnitud de los riesgos y decidir si un riesgo es o no es tolerable.

**EXPOSICIÓN A UN AGENTE QUÍMICO:** Presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador; normalmente, por inhalación o por vía dérmica. Se expresa en términos de concentración del agente obtenida de las mediciones de la exposición, y referida al mismo periodo de referencia que el utilizado para el valor límite.

---

**FACTORES EXTERNOS:** Fuerzas fuera de control de la organización que afecta los aspectos del medio ambiente y salud, y necesitan tenerse en consideración dentro de una estructura apropiada de tiempo (reglamentaciones, normas, leyes).

**FACTORES INTERNOS:** Fuerzas internas de la organización que pueden afectar su capacidad de transmitir su política ambiental y seguridad.

**IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO:** Un proceso de reconocer que un peligro existe y definir sus características.

**INCIDENTE:** Evento no planificado que tiene el potencial de llevar a un accidente. El término incluye "cuasi-accidente".

**KANBAN:** (del japonés: kanban, usualmente escrito en kanji y también en katakana, donde *kan*, significa "visual," y *ban*, significa "tarjeta" o "tablero") es un término que es utilizado en el mundo de la fabricación para identificar unas tarjetas que van unidas a los productos intermedios o finales de una línea de producción. Las tarjetas actúan de testigo del proceso de producción.

**LUGAR DE TRABAJO:** Zona o zonas definidas en las que se tienen lugar las actividades del trabajo.

**MEJORAMIENTO CONTINUO:** Proceso de optimización del sistema de gestión SSO, con el propósito de lograr mejoramiento en el desempeño global de la SSO, de acuerdo con la política de SSO de la organización.

**MUESTREADOR PERSONAL:** Aparato fijado sobre una persona, que muestra el aire en la zona de respiración.

**NO CONFORMIDAD:** Cualquier desviación o incumplimiento de los estándares de trabajo, prácticas, procedimientos, regulaciones, etc., que pueda directa o indirectamente ocasionar, heridas o enfermedades, daños a la propiedad, al ambiente del trabajo, o combinación de éstos.

**OBJETIVOS:** Metas en términos del desempeño del sistema SSO, que una organización establece por sí misma.

**OHSAS:** (Occupational Health and Safety Assessment Series). OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral)

**ORGANIZACIÓN:** Compañía, corporación, firma, empresa, institución o asociación, o parte de ella, incorporada o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y estructura administrativa.

**PARTES INTERESADAS:** Individuos o grupos involucrados con el desempeño del sistema de SSO de una organización.

---

**PELIGRO:** Una fuente o situación con el potencial de provocar daños en términos de lesión, enfermedad, daño al medio ambiente o una combinación de éstos. La capacidad intrínseca de un agente químico para causar daño.

**PERIODO DE REFERENCIA:** Periodo especificado de tiempo, establecido para el valor límite de un determinado agente. 8 horas para el límite de larga duración y de 10 a 15 minutos para el límite de corta duración.

**PLAN ESTRATEGICO:** En conjunto una visión estratégica + Objetivos + estrategia constituyen un plan estratégico.

**PRODUCTOS INTERMEDIOS:** Las sustancias formadas durante las reacciones químicas y que se transforman y desaparecen antes del final de la reacción o del proceso.

**RIESGO:** La posibilidad de que el trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la posibilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

**RIESGOS TOLERABLES:** Riesgo que se ha reducido a un nivel que puede ser aceptable para la organización, teniendo en consideración sus obligaciones legales y su propia política de SSO.

**SEGURIDAD:** Ausencia de riesgos inaceptables de daños.

**SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (SSO):** Condiciones y factores que afectan el bienestar de: empleados, obreros temporales, personal de contratistas, visitas y de cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

**SISTEMA DE GESTIÓN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (SGSSO):** Parte del sistema de gestión global, que facilita la gestión de los riesgos de SSO asociados a los negocios de la organización.

**SUBPRODUCTOS:** Las sustancias que se forman durante las reacciones químicas y que permanecen al final de la reacción o del proceso.

**SUSTENTABILIDAD:** “la satisfacción de las necesidades y aspiraciones de la población actual, sin comprometer la capacidad de satisfacer a las generaciones venideras” (ONU, 1972), a través de interrelacionar el medio ambiente con el desarrollo económico, político y social.

**TIEMPO DE PONDERACIÓN:** Periodo de tiempo para que el procedimiento de medida proporciona un único valor.

**TIPOS DE PÉRDIDAS:** Varias formas: Heridas, malestar, enfermedad, muerte, daños al medio ambiente, pérdidas de tiempo, producción y ventas, costos directos e indirectos, imagen, deterioro del clima laboral, etc.

---

VALOR LÍMITE: Cifra de referencia para la concentración de un agente químico en el aire. Generalmente establecida para periodos de referencia de 8 horas, pero también para períodos más cortos o incluso para desviaciones puntuales de concentración.

VALOR LÍMITE BIOLÓGICO: El límite de la concentración, en el medio biológico adecuado del agente químico o de uno de sus metabolitos o de otro indicador biológico directa o indirectamente relacionado con los efectos de la exposición del trabajador del agente en cuestión.

VALORES LÍMITE AMBIENTALES: Valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de valores Límite Ambientales:

a) Valor límite ambiental para la exposición diaria: valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.

b) Valor límite ambiental para exposiciones de corta duración: valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier período de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un periodo de referencia inferior.

VIGILANCIA DE LA SALUD: El examen de cada trabajador para determinar su estado de salud, en relación con la exposición a agentes químicos específicos en el trabajo.