



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**DISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS INFOFESC, COMO
PROPUESTA APLICABLE AL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DENTRO DE
LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN CAMPO 1**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERA QUÍMICA

PRESENTA:
FLOR DE MARÍA HERNÁNDEZ ROA

ASESOR: M. EN SHO. LUIS MANUEL FLORES LARIOS

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*Porque pieza a pieza se construyen
los más grandes y ambiciosos proyectos,
dejo en la FESC este trabajo,
segura de que crecerá y dará frutos importantes.*

Agradecimientos

A la FESC C1

*Por darme la mejor formación profesional y ser mi hogar durante ese proceso.
Por ayudarme a reconocer lo valioso de la vida.*

A mis papás

*Por su ejemplo de vida, amor, apoyo y comprensión.
Por darme las bases necesarias para ser una mujer fuerte, segura, leal y productiva.*

A mi papá

*Por las revisiones hechas a este trabajo, su paciencia y apoyo.
Por todos sus consejos y regaños.*

A mis hermanos

Por los pleitos y las risas que nos unirán por siempre.

A Diego

Por llenar mi vida de luz con cada una de sus sonrisas.

A "Sofía"

Por ser "la más pequeña" de nuestra familia.

A Alex

*Mi eterno bichiluz
Solo por dos razones: por ser y por estar.*

Al profesor Luis Manuel Flores Larios

Por el apoyo y tiempo invertido a la supervisión y guía de este trabajo.

A los IQ's 30

*Por todo el tiempo compartido que nos llevó a ser lo que ahora somos, una familia.
Porque donde hay amor, hay familia.*

A la Red Nacional Católica de Jóvenes por el Derecho a Decidir

*Por el empoderamiento y la sensibilización.
Por iluminar el camino que me ha llevado a ser una mujer libre.*

*La seguridad constituye un trabajo
que es más que oportuno,
pues es imperativo.*

-V́ctor Hugo-

Índice

Glosario	1
Introducción	2
Objetivos	4
1. Generalidades sobre sistemas de comunicación de riesgos	6
1.1 Definición y descripción	
1.2 Elementos que le componen	
1.2.1 Hojas de datos de seguridad de materiales	
1.2.2 Sistema rombo	
1.2.3 Sistema Rectángulo	
1.2.4 Etiquetas	
1.2.5 Pictogramas del Modelo Europeo	
1.2.6 Sistema de transportación	
1.2.7 Sistema J.T. BAKER SAF-T-DATA	
1.3 Sistemas de comunicación de riesgos en México	
2. Normatividad aplicable	34
2.1 Secretaría de Trabajo y Previsión Social	
2.2 Secretaría de Gobernación	
2.3 Secretaría de Comunicaciones y Transportes	
2.4 Administración de Salud y Seguridad Ocupacional	
3. Sistema de comunicación de riesgos INFOFESC	55
3.1 Objetivos	
3.2 Descripción	
3.2.1 Inventario	
3.2.2 Hojas de datos de seguridad de materiales	
3.2.3 Etiquetas	
3.2.4 Capacitaciones al personal involucrado	
3.2.5 Hoja de referencia para manejo de sustancias químicas en el laboratorio	
4. Ejemplo de aplicación del sistema de comunicación de riesgos INFOFESC en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1	64
Conclusiones	89
Referencias bibliográficas	92

Glosario

SCR	Sistema de comunicación de riesgos
INFOFESC	Nombre dado al SCR diseñado para este trabajo
FESC C1	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1
NFPA	Asociación Nacional de protección contra el Fuego (National Fire Protection Association)
HMIS	Sistema para la Identificación de Materiales Riesgosos (Hazardous Materials Identification System)
OSHA	Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration)
NOM	Norma Oficial Mexicana
ONU	Organización de las Naciones Unidas
HDSM	Hojas de datos de seguridad de materiales
STPS	Secretaría de Trabajo y Previsión Social
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
EPP	Equipo de protección personal

Introducción

La comunicación de riesgos puede definirse como un proceso de interacción e intercambio de información (datos, opiniones y sensaciones) entre individuos, grupos e instituciones; relativo a amenazas para la salud, la seguridad o el ambiente, con el propósito de que la comunidad conozca los riesgos a los que está expuesta y participe en su mitigación. Idealmente este proceso es intencional y permanente.⁷

En este contexto, es necesario que todo centro laboral o institución en donde se manejen sustancias químicas cuente con un sistema de comunicación de riesgos que permita que la población que tiene acceso a los espacios en donde se trabaja con estas sustancias esté informada al trabajar con las mismas y sea capaz de identificar los posibles peligros y/o riesgos a los que puede estar expuesta.

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1, es una institución en donde se imparten carreras relacionadas con las ciencias químicas y biológicas, por lo que en sus instalaciones se trabaja de manera constante con diferentes sustancias químicas y aunque estas actividades se han realizado desde sus inicios y existen manuales establecidos para el desarrollo de las mismas, no se cuenta con un sistema de comunicación de riesgos en forma, lo cual hace que el personal que maneja sustancias químicas no esté lo suficientemente preparado para hacerlo y por lo tanto expuesto sobre manera a los peligros y/o riesgos que implica todo trabajo con sustancias químicas.

Fue al apreciar esta necesidad que surgió la idea de diseñar un sistema de comunicación de riesgos que pudiese ser aplicado en los laboratorios de la FESC C1.

Este sistema de comunicación de riesgos nombrado INFOFESC fue diseñado tomando como referencia a otros utilizados internacionalmente, así como la normatividad que los regula de manera internacional, pero muy en específico en nuestro país.

La propuesta del sistema de comunicación de riesgos INFOFESC va dirigida a proporcionar los elementos que todos los sistemas de comunicación de riesgos incluyen haciendo uso de lenguaje y formatos simples que faciliten la comprensión y aplicación de éste en los laboratorios y conseguir que las actividades dentro de los mismos se estandaricen en todo el campus, promoviendo así que a las actividades de laboratorio se les dé la formalidad que éstas requieren.

En cualquier caso, este trabajo es una propuesta dirigida a formalizar las actividades desarrolladas en los laboratorios de la FESC C1, que busca hacer de la prevención de riesgos parte fundamental de la formación académica de los futuros profesionistas que egresen de esta institución, al tiempo en que contribuye a que este campus se mantenga a la vanguardia al contar con un sistema de comunicación de riesgos que garantice que las actividades desarrolladas dentro de sus instalaciones, además de ser en todo productivas, transcurran en un ambiente seguro e informado.

Se presenta este trabajo esperando que estimule a profesores, alumnos, egresados, trabajadores y personal directivo de la Facultad a promover la cultura de la seguridad y prevención para contribuir a que nuestra institución sea un lugar adecuado y seguro para desarrollar todas las actividades teórico-prácticas a nivel licenciatura y posgrado que a diario dan formación a miles de jóvenes que orgullosamente tenemos el corazón azul y la piel dorada.

Objetivos

General:

Proponer un sistema de comunicación de riesgos aplicable a laboratorios de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1, mediante el diseño de INFOFESC; el cual al adaptarse a las necesidades de nuestra institución, contribuirá a informar a los usuarios de estas instalaciones sobre el manejo adecuado de las sustancias químicas, a promover la cultura de la seguridad y la prevención con el fin de que ésta sea parte de la formación académica de los alumnos.

Particulares:

- Estudiar los sistemas de comunicación de riesgos y la normatividad que los rige.
- Diseñar un sistema de comunicación de riesgos que cubra las necesidades de los laboratorios de la FESC C1.
- Proponer este sistema de comunicación de riesgos como posible solución a los problemas de manejo inadecuado de sustancias químicas dentro de los laboratorios.

1. Generalidades sobre los sistemas de comunicación de riesgos

1.1 Definición y descripción

La comunicación, pilar del desarrollo humano, es y ha sido siempre el punto de partida en la transformación de la forma de vida del mismo y fundamental para el crecimiento de las principales civilizaciones de la humanidad.

Ésta ha ido modificándose a través del tiempo, pero el objetivo siempre ha sido, la transmisión de conocimientos, descubrimientos, hábitos, costumbres, etc.

El correcto funcionamiento del circuito de la comunicación es muy importante, ya que se requiere la participación y compromiso de todas las partes involucradas para que éste sea productivo y se logre el objetivo fijado. Es por esto que es muy importante elegir los métodos y formas adecuadas para transmitir lo que se desea, ya que no se pueden utilizar los mismos recursos y/o medios para difundir todo tipo de información. De los medios y métodos que utilicemos dependerá el éxito del proyecto y por lo tanto el cumplimiento de nuestros objetivos.⁸

Cuando se habla de comunicación de riesgos por sustancias químicas, es primordial definir el método a utilizar y la información que se pretende distribuir para poder establecer los códigos y canales de comunicación adecuados que nos permitan llegar de forma exitosa al receptor.

Si bien es cierto que la información sobre el manejo de sustancias resulta ser compleja o no común para la mayoría de las personas, también es cierto que el proporcionar dicha información de forma directa es primordial para lograr que la audiencia valore el riesgo de igual forma que lo hacen los expertos.²⁸

A pesar de la complejidad de la información sobre riesgos, ésta puede ser fácilmente comprendida si se comunica de forma simple, utilizando elementos que cualquier ciudadano pueda entender.

Los métodos más comúnmente utilizados son números, letras, colores, formas, símbolos y pictogramas. El uso de estos elementos es indispensable cuando se manejan sustancias químicas con un potencial de daño, que debido a sus propiedades físicas y/o químicas pueden afectar la salud de las personas que trabajan con ellas o causar daños materiales a instalaciones, equipos o medio ambiente.

Un sistema de comunicación de riesgos es un conjunto de técnicas y actividades que al aplicarse tienen como objetivo informar sobre los peligros presentes al trabajar con sustancias químicas, ya que es necesario que todas las personas que tienen relación alguna con dichas sustancias estén informadas de los potenciales de daño a los que están expuestos, la adecuada forma de manipular dichas sustancias, la manera de actuar en caso de que se presente alguna situación de emergencia, pero principalmente la forma de evitar que estas situaciones de emergencia se presenten así como los beneficios que se obtienen al trabajar de forma adecuada con dichas sustancias.

Los sistemas de comunicación de riesgos facilitan el intercambio de información entre los diferentes sectores involucrados, como pueden ser instituciones gubernamentales, académicas, empresas privadas, organismos no gubernamentales y el público en general.⁸

1.2 Elementos que le componen

Cuando se pretende comunicar de forma exitosa a la población los riesgos a los que está expuesta, nos encontramos con la problemática de elegir el método o lenguaje adecuado para hacerlo, ya que es necesario hacer énfasis en las propiedades de la sustancia, la forma adecuada de trabajo, así como las acciones inmediatas a realizar en caso de presentarse alguna situación de emergencia.¹²

La mayoría de las sustancias químicas son utilizadas en todo el mundo y algunas de las compañías abastecedoras de dichas sustancias proveen de las mismas a diversos países, por lo que los sistemas de comunicación de riesgos deben ser útiles y aplicables en cualquier parte del mundo.

Debido a ésto, diferentes organismos reconocidos internacionalmente se han dado a la tarea de estandarizar el lenguaje que se utiliza para identificar y comunicar riesgos.

Parte importante de este lenguaje estándar a nivel mundial son los pictogramas, ya que haciendo uso de algunas figuras y colores se ha facilitado la comunicación de riesgos al evitarle al usuario el tener que leer materiales engorrosos para estar informado o identificar algún tipo de riesgo.

El uso de colores en los pictogramas es básico y colabora con la estandarización de este lenguaje, por lo que algunos organismos internacionales se dieron a la tarea de relacionar algunos colores con un riesgo en específico. De esta forma, al observar determinado color, inmediatamente se le relacionaría con algún riesgo y el observador estaría consiente a primera vista del riesgo al que se expone al trabajar con determinado material.

En la Tabla 1 se muestran los colores utilizados con más frecuencia para comunicar riesgos, así como su significado y aplicación.

Sumado al uso de colores, se emplean textos breves; por lo que surge la necesidad de establecer una combinación de colores de tal forma que exista un contraste que permita que sean visibles. Estas combinaciones se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1. Colores utilizados para la comunicación de riesgos¹³




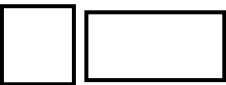
COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	Paro	Alto. Dispositivos de desconexión para emergencias.
	Prohibición	Prohibición de acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para el combate de incendio	Identificación y localización
AMARILLO	Advertencia de peligros	Atención, verificación, precaución. Identificación de fluidos peligrosos.
	Delimitación de áreas	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligros por radiación ionizante	Señalamiento que indica la presencia de material radiactivo
VERDE	Condición segura	Señalamiento que indica salidas de emergencia, rutas de evacuación, puntos de reunión, primeros auxilios, zonas de seguridad, regaderas de emergencia, lavaojos, entre otros. Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo.
AZUL	Obligación	Realizar acciones específicas.

Tabla 2. Colores de seguridad y colores contrastantes para textos¹³

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR CONTRASTANTE
ROJO	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
AMARILLO	MAGENTA (PARA INDICAR PRESENCIA DE RADIACIONES IONIZANTES)
VERDE	BLANCO
AZUL	BLANCO

Aunado al código de colores y el uso de textos, se utilizan también algunas formas geométricas que nos facilitan la comprensión de alguna señal o aviso. Estas formas geométricas son utilizadas de forma estándar para la señalización, debido a que son comúnmente conocidas y a primera vista nos dan una idea inicial de lo que quiere transmitir determinada señal. Estas figuras se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Formas geométricas utilizadas en señales y avisos de seguridad¹³

SIGNIFICADO	FORMA GEOMÉTRICA	DESCRIPCIÓN DE FORMA GEOMÉTRICA	UTILIZACIÓN
PROHIBICIÓN		Círculo con banda circular y banda diametral oblicua a 45° con la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha.	Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.
OBLIGACIÓN		Círculo.	Descripción de una acción obligatoria.
PRECAUCIÓN		Triángulo equilátero. La base deberá ser paralela a la horizontal.	Advierte un peligro.
INFORMACIÓN		Cuadrado o rectángulo. La base deberá ser paralela a la horizontal.	Proporciona información para casos de emergencia.

Con base en estos colores, contrastes y figuras geométricas se han creado señales y avisos que comunican riesgos y que son fácilmente comprendidos por los receptores. Estos elementos gráficos resultan muy útiles para la comunicación de riesgos y los encontramos presentes en todos los componentes de estos sistemas.

Independientemente del país o la norma que directamente se encargue de regir a los sistemas de comunicación de riesgos, éstos suelen estar compuestos por los siguientes elementos.¹

- Inventario de las sustancias químicas que se utilicen en el centro de trabajo.
- Identificación de los riesgos a los que el trabajador está expuesto por contacto con sustancias químicas.
- Hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas manejadas.
- Etiquetas con los códigos de seguridad adecuados.
- Capacitación de todo el personal que se vea involucrado con el manejo de sustancias químicas.

Para dar cumplimiento a todos los puntos antes mencionados, es necesario echar mano de algunos documentos y códigos, que al igual que los pictogramas, han sido internacionalmente estandarizados; procurando así que la comunicación entre proveedores, consumidores, empleadores y empleados se torne sencilla y así el circuito informativo se cierre de forma exitosa.

Las hojas de datos de seguridad de materiales, los códigos del rombo y rectángulo de seguridad, el modelo informativo europeo y el sistema de comunicación de riesgos en la transportación de sustancias químicas, son algunos de estos elementos utilizados con el fin de implementar satisfactoriamente los sistemas de comunicación de riesgos en los centros laborales. Cada uno de éstos se describe a continuación.

1.2.1 Hojas de datos de seguridad de materiales

Las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales o MSDS por sus siglas en inglés (Material Safety Data Sheets) son documentos que proporcionan información básica sobre un material o sustancia química determinada. Éstas contienen entre otros aspectos, la información sobre propiedades y riesgos del material, como manejarlo y como responder en caso de emergencia. El objetivo de las HDSM es proporcionar la información que requiere el usuario para trabajar de forma adecuada y ser capaz de responder exitosamente en caso de emergencia.

En muchos países el uso de estos documentos es obligatorio, ya que es responsabilidad del empleador proporcionar la información necesaria a sus trabajadores para que estén conscientes del tipo de material que están manejando y preparados para responder en caso de emergencia. En nuestro país el organismo que regula este aspecto es la Secretaría de Trabajo y Previsión Social en su NOM 018.

Para poder desarrollar un programa de comunicación de riesgos es necesario contar con las HDSM, las cuales son proporcionadas y elaboradas por los fabricantes de los materiales. Estas empresas tienen la misma obligación con todos sus clientes, por lo que sabiendo que esta información va dirigida a varios usuarios, la presentan de forma general y resumida. Esta es la razón de que las HDSM no vayan dirigidas directamente al personal operativo, sino a los jefes o personal científico que deben apoyarse en ellas para transmitir de forma concreta y simple la información al personal que trabaja directamente con las sustancias.

La información contenida en la HDSM está organizada en secciones, el formato de las mismas puede variar dependiendo del proveedor, pero es necesario que como mínimo contenga la siguiente información.

a) Identificación del fabricante y de la sustancia química

En esta sección aparece en nombre y fórmula química del producto así como los datos del proveedor. También se pueden incluir algún código o número de catálogo con el que el proveedor identifique el producto. Adicionalmente, debe de estar incluida la fecha de elaboración de la HDSM o de la última vez que fue revisada o actualizada, ya que para que una hoja de seguridad pueda ser utilizada no deben haber pasado más de tres años desde su última actualización.

b) Composición o información sobre ingredientes

Se enlistan los componentes del producto que se consideran potencialmente peligrosos y la cantidad aproximada de cada uno de ellos. El número CAS (Chemical Abstracts Service)

de cada uno de los componentes también se incluye. Estos números son proporcionados por el Chemical Abstracts Service de la Sociedad Química Americana y son empleados únicamente para la identificación de sustancias.

También se incluyen los límites de exposición para cada uno de los componentes; generalmente estos límites son de exposición ocupacional tales como los TLVs (Threshold Limit Values), publicados por la Conferencia Americana de Regulación en Higiene Industrial (ACGIH de sus siglas en inglés), aunque algunos fabricantes proporcionan valores de límites de exposición propios para sus productos.⁵

Otra información que suele incluirse son los valores de LD50 (Dosis letal media) y LC50 (Concentración letal en el aire). Estos valores son obtenidos de forma experimental mediante pruebas de toxicidad realizadas a animales de laboratorio y nos indican el potencial de envenenamiento de un material a corto plazo. LD50 es la cantidad de un material, suministrada una sola vez, la cual causa la muerte del 50% de un grupo de animales de prueba. La LD50 puede ser determinada usando cualquier ruta de exposición, aunque las más comunes son la dermal y la oral. Si la vía de exposición es la inhalación, el valor es llamado LC50, del 50% de un grupo de animales en prueba.⁵

c) Identificación de riesgos

Aquí se describen las formas en la que se está expuesto al material y las repercusiones a la salud que esto puede ocasionar. Se incluyen frecuentemente los efectos que la exposición tuvo en animales y si éstos pueden ser relevantes para los humanos.

Las posibles rutas de exposición son el contacto con los ojos, piel, ingestión e inhalación. La importancia de cada una de ellas depende de las propiedades físicas del material y la forma en que es utilizado.

La exposición también puede ser de 2 tipos, aguda o crónica. La exposición aguda se presenta durante un periodo corto de tiempo (minutos, horas o días) y sus efectos suelen ser observados durante la exposición. La exposición crónica es la que se da en un plazo

largo de tiempo (meses o años) y puede ser tanto prolongada como repetitiva. Los efectos de esta exposición pueden no notarse de forma inmediata, sino hasta años después de que la exposición ha sido suspendida.

d) Primeros auxilios

En esta sección se describen las acciones que se deben tomar en caso de que se presente una exposición accidental al material. El objetivo de esta primera atención es el de minimizar los daños o prevenir incapacidades mayores; y en algunos casos pueden ser necesarios para mantener con vida a la víctima.

Es necesario conocer la información de los primeros auxilios antes de trabajar con algún material, ya que en caso de emergencia, se debe actuar de forma rápida y no se tiene el tiempo suficiente para revisar la HDSM, por lo que es necesario que el personal que labora con dichos materiales sea constantemente capacitado para responder de forma óptima ante alguna situación de emergencia.

e) Combate de incendios

Se describe cualquier riesgo de fuego asociado con el material y señala el tipo de extintor adecuado para combatir un incendio. La información de esta sección sumada a la de las secciones de manejo, almacenamiento, estabilidad y reactividad pueden ser utilizadas para definir el lugar propicio para almacenar algún material alejado de sustancias incompatibles.

f) Atención a derrames o fugas

Se incluye la información necesaria para responder ante liberaciones accidentales de material y para la limpieza de la misma. Se maneja información específica como el tipo de material absorbente o materiales a evitar.

g) Manejo y almacenaje

Aquí se abordan las medidas que se deben de tomar así como las condiciones que se deben procurar para darle el manejo y almacenaje adecuado a los materiales. Para determinar estas condiciones, se deben considerar todas las propiedades y características de los materiales para así asegurar que se están cubriendo todos los riesgos posibles.

h) Controles de exposición y protección personal

Esta sección proporciona la información necesaria sobre el manejo seguro de los materiales durante el desarrollo de prácticas y procedimientos. Entre otros datos contiene información sobre control de ingeniería, los cuales reducen los riesgos, ya sea aislándolos o removiéndolos del ambiente de trabajo, haciendo uso de sistemas de ventilación especiales, aislamiento o encapsulación.

Estos sistemas de control de ingeniería son muy importantes ya que se incorporan a los procesos para así reducir de forma automática el riesgo. También se incluye la información correspondiente al equipo de protección personal y ropa que se debe de utilizar para trabajar con cada material. Se debe de especificar si para esto se requiere alguna protección extra, ya sea ocular o respiratoria, lo cual depende meramente del tipo de actividad que se desarrolle.

i) Propiedades físicas

La información contenida en esta sección describe el material que se esta utilizando, indica las propiedades físicas y químicas del mismo, la cual resulta muy útil al momento de planear o diseñar algún procedimiento en que se utilice dicho material para ayudar a determinar bajo qué condiciones éste puede ser peligroso y evitarlas en todo momento.

j) Estabilidad y reactividad

En esta sección se informa de las condiciones bajo las cuales un material es inestable o puede reaccionar de forma peligrosa. Los materiales considerados inestables pueden descomponerse y causar fuego o explosiones así como inducir la formación de nuevos productos que a la vez representan un riesgo.

k) Información toxicológica

La sección contiene la información toxicológica del producto ya sea por componente o del producto en si. Esta información suele ser difícil de interpretar por lo que generalmente es interpretada por el personal técnico, para posteriormente ser transmitida al resto del personal.

l) Información de ecología

Proporciona datos útiles para la evaluación de impacto ambiental en caso de derrames, fugas o simplemente tratamiento de residuos tóxicos. Por lo general estos aspectos están regulados por instituciones oficiales por lo que esta información debe ser tomada en cuenta para evitar sanciones pero sobre todo para reducir el impacto ambiental.

m) Consideraciones sobre disposición

Esta sección va dirigida a los responsables de la conservación del medio ambiente ya que contiene información sobre la disposición de los residuos. Esta información se da de forma general por lo que los especialistas deben adecuar el manejo de sus residuos a las disposiciones federales o la reglamentación aplicable.

n) Información del transporte

Se incluye este apartado en la HDSM cuando es necesario tener alguna precaución especial durante el traslado del producto y va dirigida a los responsables del transporte del material.

o) Información sobre reglamentación

La información de esta sección esta orientada al personal responsable del cumplimiento regulatorio ya que se pueden incluir referencias útiles relativas a la regulación de salud, seguridad y medio ambiente.

p) Otra información

Esta sección es utilizada por el autor para dar información adicional que considera importante para el uso y manejo seguro del material.

1.2.2 Sistema rombo

El sistema rombo para comunicación de riesgos es regido por la norma NFPA 704 establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (National Fire Protection Association) y es utilizado para comunicar el grado de riesgo o peligrosidad que representan los materiales peligrosos.²⁶

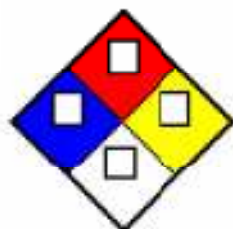


Figura 1. Rombo de seguridad utilizado por la NFPA²⁶

El rombo que se muestra en la Figura No. 1 es el utilizado por la NFPA, las cuatro divisiones tienen colores asociados a su significado. El color azul refiere a los riesgos para la salud, el rojo indica peligro de inflamabilidad y el amarillo los riesgos por reactividad, es decir, la inestabilidad del producto. La sección en color blanco se utiliza para comunicar algún riesgo específico como puede ser que el material sea oxidante o incompatible con el agua.

Cada categoría se divide en 5 niveles de potencial de riesgo utilizando números, desde el 0 que indica la nulidad de dicho riesgo hasta el cuatro que indica el potencial de riesgo más severo. En el caso del espacio destinado a los riesgos específicos se utilizan algunas letras o símbolos para representarlos. La codificación utilizada en el rombo de seguridad se presenta en la Tabla 4.

Este sistema de comunicación esta diseñado para ser utilizado en caso de emergencia, cuando es necesario identificar de forma rápida y precisa los peligros que surgen de la exposición y/o contacto directo con algún material, así como le efectos de dicha exposición, a corto o largo plazo.²⁶

Tabla 4. Codificación utilizada por el sistema NFPA²⁶

SALUD	INFLAMABILIDAD	REACTIVIDAD	ESPECÍFICO
0 Normal	0 Estable. No inflamable	0 Estable	'W' Reacciona violentamente al contacto con agua
1 Poco peligroso	1 Inflamable arriba de 93.3 °C	1 Inestable si se calienta	'OX' Oxidante
2 Peligroso	2 Inflamable a temperaturas normales	2 Cambio químico violento	
3 Extremadamente peligroso	3 Inflamable con calor moderado	3 Con calor y movimiento puede detonar	
4 Mortal	4 Extremadamente inflamable	4 Puede detonar	

1.2.3 Sistema rectángulo

El rectángulo del Sistema para la Identificación de Materiales Riesgosos (HMIS por sus siglas en ingles Hazardous Materials Identification System) es un sistema de identificación basado en números y colores. Este es utilizado para comunicar el riesgo que implica trabajar con algunos materiales.²⁷

Fue desarrollada por la Asociación Nacional de Pintura y Recubrimientos (National Paint & Coatings Association) como un complemento para el Sistema de comunicación de riesgos de la OSHA.

El sistema de comunicación de riesgos es muy similar al desarrollado por la NFPA. Antes del 2002, los colores utilizados en el sistema rectángulo eran los mismos a los utilizados en el rombo NFPA. En abril de 2002, la sección amarilla utilizada para informar sobre la reactividad fue reemplazada por una sección color naranja utilizada para comunicar riesgos físicos.

NOMBRE DE LA SUSTANCIA	
SALUD	
INFLAMABILIDAD	
RIESGO FÍSICO	
E.P.P.	

Figura 2. Rectángulo de seguridad utilizado por el HMIS²⁷

Las cuatro barras de color en el rectángulo (ver Figura No. 2) están destinadas a comunicar un riesgo en específico. La barra en color azul comunica los riesgos para la salud, la barra en color rojo comunica los riesgos de inflamabilidad, la sección naranja está destinada a comunicar los riesgos físicos y la sección blanca a señalar el equipo de protección personal que se requiere para trabajar con dicho material.

La indicación del grado de peligro en este sistema se hace utilizando números como en el NFPA, pero la diferencia entre estos está en que HMIS es utilizado para transmitir la información sobre el material y los cuidados necesarios para trabajar con él en condiciones normales de operación.

La codificación se presenta en la Tabla 5, incluyendo la clasificación del equipo de protección personal requerido, para la cual se hace uso de letras.

Tabla 5. Codificación utilizada por el sistema HMIS¹²

SALUD	INFLAMABILIDAD	RIESGO FÍSICO	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
0 No implica riesgo para la salud.	0 Estable. No inflamable	0 Estable	A Usar gafas de seguridad
1 Irritación menor.	1 Inflamable arriba de 93.3 °C	1 Inestable a condiciones altas de temperatura y/o presión.	B Usar guantes y gafas
2 Irritación temporal menor	2 Inflamable a temperaturas normales	2 Cambio químico violento, alto peligro de explosión	C Usar guantes, gafas y mandil. D Usar careta, guantes y mandil
3 Probable irritación mayor	3 Inflamable con calor moderado	3 Forma mezcla reactivas con agua, detona en presencia de fuentes de ignición.	E Usar guantes, respirador para polvos y gafas
4 Daño mortal o permanente.	4Extremadamente inflamable	4 Reacciona violentamente con agua o a condiciones normales.	F Usar guantes, gafas, mandil y respirador para polvos. G Usar guantes, gafas y respirador para vapores H Usar guantes, goggles, mandil, respirador para vapores. I Usar guantes, gafas y respirador para polvos y vapores. J Usar guantes, goggles, mandil y respirador para polvos y vapores. K Usar mascara con aire, guantes, botas y traje completo. X Consulte con el supervisor.

1.2.4 Etiquetas

Las etiquetas juegan un papel muy importante dentro de los sistemas de comunicación de riesgos ya que son la primera herramienta a la que los usuarios de los productos químicos recurren para conocer las características de las sustancias con las que estén trabajando.

Es por eso que las etiquetas deben de contener de manera concreta toda la información que el usuario necesita, y en el caso de laboratorios o empresas, lo ideal es que se tenga un solo formato de etiquetas y con ésto propiciar que el usuario se familiarice con el formato de dichas etiquetas y así su uso se torne fácil y efectivo.

En la Figura No. 3 se presenta un ejemplo de como se realiza el etiquetado de las sustancias químicas haciendo uso de pictogramas, números y textos que permiten identificar los peligros y/o riesgos al que se expuesto mientras se trabaja con determinado producto químico.



Figura 3. Modelo de etiqueta sugerido²

Existe una norma oficial mexicana, la NOM-003-SCT-2000, que regula los formatos de las etiquetas destinadas a los envases y embalajes para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. En esta norma se especifican los tamaños, materiales y ubicación de dichas etiquetas¹⁵.

1.2.5 Pictogramas del Modelo Europeo

En el continente Europeo se creó un sistema de comunicación de riesgos que aportó una serie de pictogramas que facilitan la comunicación de riesgos cuando de etiquetado y transporte de sustancias químicas se trata.

Este sistema establece que las comunidades Europeas deberán de tomar las medidas necesarias para que sólo se puedan comercializar las sustancias peligrosas si sus embalajes cumplen con los siguientes puntos en el etiquetado²³:







1. Nombre de la sustancia.
2. Origen de la sustancia.
3. Símbolos e indicadores de peligros.
4. Las frases que indiquen los riesgos específicos (Frases R) o las frases que indiquen los consejos de prudencia (Frases S).

El nombre que se señale deberá ser el mismo en todos los estados; para los preparados será el nombre comercial o designación y para las sustancias, el nombre químico asignado.

En la sección de origen de la sustancia se deberá incluir el nombre y dirección del fabricante, del distribuidor y/o importador.

Los símbolos de los peligros que representan las sustancias se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Pictogramas utilizados en el modelo europeo para comunicar riesgos²³

PELIGRO	LETRA REPRESENTATIVA	REPRESENTACIÓN	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
EXPLOSIVO	E	Una bomba explosiva	
COMBURENTE	O	Una llama encima de un círculo	
FACILMENTE INFLAMABLE EXTREMADAMENTE INFLAMABLE	F F+	Una llama	
TÓXICO	T	Una calavera sobre dos tibias cruzadas	
MUY TÓXICO	T+		
NOCIVO	Xn	Una cruz de San Andrés	
CORROSIVO	C	Un ácido activo	
IRRITANTE	Xi	Una cruz de San Andrés	
PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	N	Un ecosistema dañado	

Los símbolos deberán estar en los embalajes de las sustancias químicas impresos en color negro sobre fondo naranja-amarillo.

Existen algunas frases que se han diseñado y establecido para comunicar de forma concreta los riesgos específicos que implica el trabajar con determinada sustancia. Estas frases son denominadas frases R y el compendio de las mismas se clasifica con base en la

propiedad que implica el riesgo o el efecto que puede provocar el trabajar con dicha sustancia. Esta clasificación es la siguiente²⁴:

1. Propiedades físicas
2. Propiedades toxicológicas
3. Efectos adversos sobre la salud
4. Efectos sobre el medio ambiente
5. Combinación de las anteriores

Otras frases utilizadas de igual forma son las frases S. Estas frases a diferencia de las frases R han sido diseñadas para transmitir algunas sugerencias de como manipular o almacenar dicha sustancia para así evitar que se presente alguna situación de riesgo, y si esta situación llegara a presentarse existen también algunas frases S que sugieren la forma inmediata de actuar. Las categorías en las que las frases S se clasifican son las siguientes²⁴:

1. Almacenamiento y manipulación.
2. Higiene personal.
3. Incidentes / accidentes.
4. Vertidos y residuos.
5. Equipos de protección personal.
6. Reactividad / Incompatibilidad.
7. Combinación de las anteriores.

Estas frases suelen ser de gran utilidad, ya que a primera vista es más fácil recordar o hacer caso a una instrucción concreta y breve que el recurrir a la información en una HDSM.

Toda esta información debe figurar en el etiquetado de toda sustancia química de manera legible e indeleble, al menos en la lengua oficial del Estado.

1.2.6 Sistema de transportación

Durante el transporte de sustancias químicas y/o residuos peligrosos es necesario tomar medidas de prevención y control para evitar efectos adversos sobre la salud del personal o impactos negativos al medio ambiente.

La implementación de un sistema de comunicación de riesgos durante la operación de transporte de sustancias químicas ha sido de gran utilidad, debido a que los rótulos y códigos utilizados permiten identificar inmediatamente a una unidad que transporte materiales peligrosos y tomar así las precauciones necesarias para evitar algún incidente o accidente y en caso de que alguno de estos eventos llegara a presentarse, saber como proceder procurando ante todo evitar lesiones, daños materiales y/o ambientales.



El sistema de comunicación de riesgos en la transportación está basado en la clasificación de sustancias químicas hecha por la ONU. Esta clasificación es utilizada de manera indistinta para transporte marítimo, terrestre y aéreo.




Dicha clasificación utiliza una serie de pictogramas similares a los establecidos por el modelo europeo. Aunado a estos pictogramas se utiliza un código a base de números que permite medir la intensidad de dicho peligro.


La ONU clasifica a las sustancias químicas en 9 clases y éstas a su vez incluyen una serie de subclases. Esta clasificación es utilizada para comunicar riesgos al transportar sustancias químicas, ya que las representaciones gráficas utilizadas por la ONU se emplean para rotular las unidades destinadas al transporte de dichas sustancias.

Estos rótulos deben de ubicarse a 2 m de distancia en la parte lateral de la unidad de transporte y a una altura media que permita su lectura. En el caso de que el vehículo sea camión, remolque o semirremolque, los rótulos deben de estar fijos, para el resto de las unidades podrán ser removibles. Cuando se transportan sustancias con diferentes características de peligrosidad la unidad de transporte deben de tener un rótulo de identificación para cada clase.

Tabla 7. Clasificación de sustancias químicas hecha por la ONU¹⁵

<p>CLASE NO. 1 EXPLOSIVOS</p>	
	<p>Son sustancias sólidas, líquidas o mezclas de ellas, que por si mismas son capaces de reaccionar químicamente produciendo gases a tales temperaturas, presiones y velocidades que pueden ocasionar daños graves en los alrededores. Se consideran 6 subclases de acuerdo a la forma en que puede explotar una sustancia. <i>Subclase 1.1</i> Sustancia o artículo que ofrecen peligro e explosión en masa, es decir que afecta a toda la carga de forma inmediata.</p> <p><i>Subclase 1.2</i> Sustancia que ofrece peligro de proyección mas no explosión en masa.</p> <p><i>Subclase 1.3</i> Sustancia que ofrece peligro de fuego y proyección de partículas en menor grado.</p> <p><i>Subclase 1.4</i> Sustancia que no representa peligro significativo. Puede entrar en ignición eventualmente.</p> <p><i>Subclase 1.5</i> Sustancias muy insensibles que ofrecen peligro de explosión en condiciones especiales.</p> <p><i>Subclase 1.6</i> Sustancias extremadamente insensibles que no representa peligro de explosión.</p>
<p>CLASE NO. 2 GASES</p>	
	<p>Son sustancias que se encuentran totalmente en estado gaseoso a 20 °C y una presión estándar de 101.3 KPa. Existen 3 subclases.</p> <p><i>Subclase 2.1</i> Gases inflamables, pueden incendiarse fácilmente en el aire cuando se mezclan en proporciones inferiores o iguales al 1 % en volumen.</p> <p><i>Subclase 2.2</i> Gases no inflamables, no tóxicos. Pueden ser asfixiantes simples u oxidantes.</p> <p><i>Subclase 2.3</i> Gases tóxicos, representan peligro para la salud.</p>

CLASE NO. 3 LÍQUIDOS INFLAMABLES	
	<p>Son líquidos y mezclas de ellos, que pueden tener sólidos en solución o suspensión y que liberan gases inflamables por debajo de 35 °C.</p>
CLASE NO. 4 SÓLIDOS CON PELIGRO DE INCENDIO	
	<p><i>Subclase 4.1</i> Sólidos inflamables. Son aquellos que bajo condiciones de transporte son combustibles o pueden contribuir al fuego por fricción.</p> <p><i>Subclase 4.2</i> Sólidos espontáneamente combustibles. Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire a condiciones normales.</p> <p><i>Subclase 4.3</i> Sólidos que emiten gases inflamables al contacto con el agua. Son ellos que reaccionan violentamente con agua o que emiten gases que pueden inflamarse cuando entran en contacto con ella.</p>
CLASE NO. 5 OXIANTES Y PEROXIOS ORGÁNICOS	
	<p><i>Subclase 5.1</i> Sustancias oxidantes. Generalmente contienen oxígeno y causan la combustión o contribuyen a ella.</p> <p><i>Subclase 5.2</i> Peróxidos orgánicos. Sustancias de naturaleza orgánica que contienen estructura bivalentes –O-O- que generalmente son inestables y pueden favorecer una descomposición explosiva, quemarse rápidamente, ser sensibles al impacto o la fricción y ser altamente reactivas al contacto con otras sustancias.</p>
CLASE NO. 6 SUSTANCIAS TÓXICAS	<p>El término tóxico puede relacionarse con venenoso, y la clasificación para estas sustancias se ha hecho con base en la LD50 oral, inhalatoria y dérmica.</p> <p><i>Subclase 6.1</i> Sustancias tóxicas. Líquidos o sólidos que pueden ocasionar daños graves a la salud y hasta la muerte al ser ingeridos, inhalados o absorbidos por la piel.</p>

	<p><i>Subclase 6.2</i> Materiales infecciosos. Son aquellos organismos que se reconocen como patógenos y que pueden ocasionar una enfermedad por infección a los animales o a las personas.</p>
<p>CLASE NO.7 MATERIALES RADIOACTIVOS</p>	
	<p>Son materiales que contienen radionúclidos y su peligrosidad depende de la cantidad de radiación que genere así como la clase de descomposición atómica que sufra. La contaminación por radioactividad empieza a ser considerada a partir de 0.4 Bq/cm² para emisores beta y gama o en 0.04 Bq/cm² para emisores alfa.</p>
<p>CLASE NO. 8 SUSTANCIAS CORROSIVAS</p>	
	<p>Incluye a cualquier sustancia que por reacción química, puede causar daño severo o destrucción a toda superficie con la que entre en contacto, incluyendo piel, tejidos, metales, textiles, etc. Causa quemaduras graves y puede provocar fuerte irritación a las mucosas.</p>
<p>CLASE NO. 9 SUSTANCIAS Y ARTÍCULO PELIGROSO</p>	
	<p>Son todos los materiales que no se encuentran incluidos en las clases anteriormente mencionadas y por lo tanto pueden ser transportados en condiciones que deben ser estudiadas de manera particular. Se incluyen las sustancias que pueden ocasionar contaminación ambiental o daño a la vida acuática y/o terrestre por acumulación o toxicidad.</p>

Los rótulos suelen ubicarse en los laterales del vehículo, además de la parte trasera y frontal del mismo, deben estar hechos con material que resista la exposición a la intemperie en un tamaño superior a 250 mm x 250 mm y de preferencia contener el texto indicativo de la clase de material a la que pertenece además del símbolo. Todo esto se encuentra especificado en la NOM-004-SCT-2000¹⁶.

1.2.7 Sistema J. T. Baker Saf-t-Data

En 1904, John Townsend Baker fundó una empresa sintetizadora de sustancias químicas la cual fue nombrada J. T Baker Chemical Company¹⁶.

Mas tarde, Baker diseño un modelo de etiqueta para sus productos con el fin de proporcionar información que pudiera ser útil a los usuarios.

Este formato de etiqueta va dirigido al almacenamiento de sustancias químicas, y hasta la fecha es utilizada o tomada como norma por algunas empresas.

El sistema de almacenamiento J. T. BAKER SAF-T-DATA® se compone básicamente de los siguientes puntos²⁵:

- i. Almacenamiento de las sustancias según la compatibilidad entre las mismas con base en una clasificación por medio de etiquetas de colores.

Este sistema incluye un método de codificación para organizar las áreas de almacenamiento de sustancias químicas haciendo uso de colores.

El color del bloque en la etiqueta indica el almacenamiento que requiere dicha sustancia, de tal forma que solo se almacenen juntos los productos etiquetados con el mismo color, siguiendo las recomendaciones de seguridad para cada clase de sustancias y separando los productos que resultan incompatibles dentro de cada grupo y/o color.

La clasificación es la siguiente:

- Color azul: Área específica para sustancias tóxicas.
- Color rojo: Área específica para sustancias inflamables.
- Color amarillo: Área específica para sustancias reactivas. Aislado y lejos de sustancias combustibles o inflamables.
- Color blanco: Área destinada para sustancias corrosivas.

- Color verde: Área general, apropiada para sustancias químicas de riesgo moderado.

Esta clasificación también hace uso de bloques con franjas para clasificar las sustancias químicas. Las franjas indican incompatibilidad en el grupo, es decir, que el producto debe ser almacenado individualmente, separado de toda sustancia, pero muy en específico de las sustancias de su misma clase.

ii. Clasificación numérica para una rápida comprensión del grado de riesgo.

Se clasifica al producto en 4 categorías, salud, inflamabilidad, reactividad y contacto; y se utiliza una escala de rango 0-4 (0=nulo, 1=leve, 2=moderado, 3=severo, 4=extremo) para determinar la intensidad del riesgo.

iii. Equipo de protección personal.

Se indica por medio de letras el equipo de protección personal que se recomienda utilizar al trabajar con dicha sustancia química y el tipo de extintor a utilizar en caso de emergencia. Se utilizan las letras A-D de la siguiente forma.

A: Bata, guantes y anteojos

B: Bata, guantes, anteojos, careta o mandil.

C: Bata, guantes, anteojos y campana.

D: Extreme precauciones.

Haciendo uso de estos elementos es que se hacen las etiquetas. En la Figura No. 4 se presenta un ejemplo de dichas etiquetas.

ACETATO DE ETILO			
Salud	Inflamable	Reactividad	Contacto
2	3	1	2
Equipo de protección personal: C			
Almacenar según el color de la etiqueta			

Figura 4. Ejemplo de etiqueta J. T. BAKER SAF-T-DATA^{®25}

De esta forma es como el sistema de almacenamiento J. T. BAKER SAF-T-DATA[®], proporciona una opción para etiquetar los productos químicos para su almacenamiento.

1.3 Sistemas de comunicación de riesgos en México.

Un sistema de comunicación de riesgos cuenta con una serie de elementos y de responsabilidades que se distribuyen entre el jefe, los empleados y el manufacturero y/o distribuidores de las sustancias químicas con las que se trabaja en cada lugar.

En México estas responsabilidades son asignadas por las Secretaria de Trabajo y Previsión Social en su NOM-018-STPS-2000 la cual tiene como objetivo establecer los requisitos mínimos de un sistema de comunicación de riesgos por sustancias químicas peligrosas.¹²

Esta norma rige en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde se manejen, almacenen o transporten sustancias químicas peligrosas.

Las responsabilidades entre los involucrados en este proceso están asignadas de la siguiente forma¹²:

Responsabilidades del manufacturero

1. Determinar los peligros que representa cada sustancia.
2. Proveer de etiquetas y avisos.
3. Proveer de las HDSM.

Responsabilidades del empleador

1. Mostrar a la autoridad la información y documentos que la norma le obligue elaborar y poseer.
2. Conocer el grado de peligrosidad y los riesgos que implica el manejo de sustancias químicas en el centro de trabajo.
3. Comunicar los riesgos y peligros a los trabajadores y contratistas expuestos.
4. Identificar los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o sus residuos.
5. Contar con las HDSM de todas las sustancias que se utilicen en el centro de trabajo.
6. Entregar a los clientes las hojas de seguridad de las sustancias químicas que adquieran y mantener acuse de recibo.
7. Capacitar y adiestrar en el sistema a los trabajadores expuestos por lo menos una vez al año, mantener el registro de capacitación y entregar constancias de dicha capacitación a los trabajadores.

Responsabilidades de los trabajadores

1. Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionado por el empleador.
2. Obedecer los avisos e instrucciones establecidas.
3. Identificar los riesgos antes de comenzar el trabajo.
4. Informar al supervisor o jefe de cualquier condición de riesgo que detecten.

Esta asignación de responsabilidades y obligaciones es la que se aplica en el país y es mediante ésta que se diseñan y aplican los sistemas de comunicación de riesgos en todos los centros de trabajo.

Esta forma de trabajar es muy similar en todo el mundo, ya que en materia de manejo de sustancias peligrosas y comunicación de riesgos se ha tratado de estandarizar a nivel internacional.

De los elementos que componen un sistema de comunicación de riesgos, el que se considera de mayor peso es la parte del adiestramiento a los trabajadores. Es aquí donde la elección correcta del medio de comunicación es muy importante ya que de este adiestramiento depende la seguridad del personal así como del equipo e instalaciones del lugar de trabajo.

2. Normatividad aplicable

La estructura legal que rige las condiciones de seguridad e higiene en nuestro país se puede presentar en un sistema de cuatro niveles jerárquicos³:

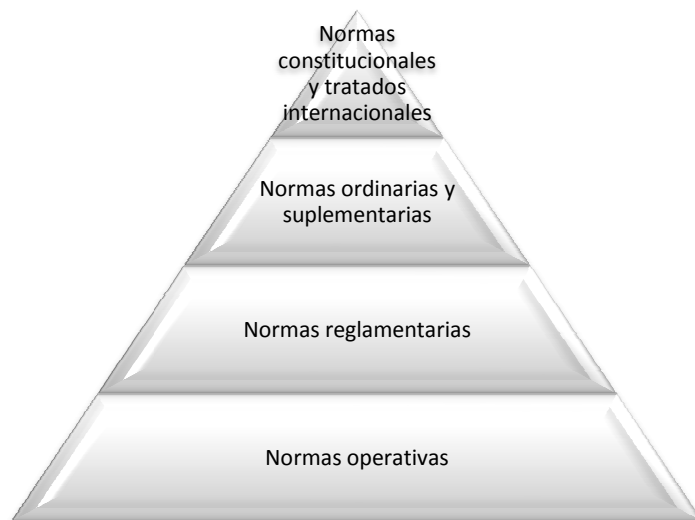


Figura 5. Pirámide de niveles jerárquicos legales³

Normas constitucionales y tratados internacionales

Estas normas se encuentran en la cima de esta estructura debido a que dentro de éstas quedan establecidas las garantías individuales de los ciudadanos mexicanos, entre las que se encuentra el derecho al trabajo, a una remuneración digna a cambio de éste y a que las condiciones bajo las que se trabaja sean adecuadas y no interfieran con la salud del empleado. Respecto a los tratados internacionales, en el Artículo 133 constitucional se menciona que los tratados que vayan de acuerdo a la carta magna y cuente con la aprobación del Senado de la República serán considerados Ley Suprema de la Nación, alcanzando igual nivel jerárquico que la Constitución Política Mexicana.

Normas ordinarias y suplementarias

Estas normas están incluidas en leyes específicas aplicables en el área laboral como lo son la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social, la Ley del ISSSTE, etc.

Normas reglamentarias

Estas normas amplían y precisan lo que se menciona en las normas ordinarias y existe una gran variedad de ellas, por ejemplo el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio ambiente laboral etc.

Nomas operativas

Estas normas establecen criterios de interpretación y/o aplicación para los casos generales. Ejemplo de estas son las establecidas por la Secretaria del trabajo o por la Secretaría de salud. Dichas normas no contravienen niveles jerárquicos superiores y tienen fundamento en el Artículo 133 constitucional.

2.1 Secretaría de Trabajo y Previsión Social ¹⁹

Antes del movimiento de Revolución, el trabajo en el campo era prácticamente la única fuente de riqueza en el país, y esta riqueza se encontraba concentrada en un pequeño sector de la sociedad. Esta situación provocaba que el sector pobre de la sociedad fuese explotado al ser obligado a cumplir con jornadas exhaustivas de trabajo superiores a las 14 horas obteniendo una remuneración insignificante por sus labores.

Estas condiciones infrahumanas a las que eran sometidos hombres, mujeres y niños por igual provocaron el descontento entre la clase trabajadora, la cual después de varios años e intentos consiguieron dar origen y forma al movimiento armado revolucionario.

En 1911 se creó el Departamento del Trabajo, dentro de la entonces Secretaría del Fomento, Colonización e Industria. El objetivo de dicho organismo era solucionar los conflictos laborales bajo un esquema conciliatorio.

Mas tarde, en 1915 el Departamento del Trabajo se incorporó a la Secretaría de Gobernación al mismo tiempo que se elaboraba un proyecto de Ley del Trabajo.

En 1917 se promulgó la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que en su artículo 123 otorgaba una serie de derechos a los trabajadores dentro de los que se encontraba el establecimiento de normas en materia de Previsión y Seguridad Social.⁴

En un principio estas normas eran interpretadas de diferentes formas de acuerdo al criterio de los encargados en cada entidad federativa, por lo que en 1927 fue necesario crear la Junta Federal de Conciliación y Arbitraje con el fin de reglamentar y resolver los conflictos laborales que se presentaran a nivel federal. Esta estaba compuesta por un mismo número de miembros de los empleadores, los trabajadores y el gobierno.

En 1931 con la promulgación de la primera Ley Federal de Trabajo se le otorgó la autonomía al Departamento del Trabajo, sin embargo, con el paso de los años éste ya no era suficiente para responder a la complejidad de las demandas en asuntos laborales, por lo que en 1940 se promulgó una nueva Ley de Secretarías en la que se estableció que el Departamento del trabajo pasaría a ser la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), cuya estructura y organización permitiría responder a las demandas sociales producto del crecimiento del sector y movimiento obrero en todo el país.⁴

Esta evolución propició una serie de cambios en las normas laborales, se les otorgaron nuevos derechos a las mujeres trabajadoras, se modificó el régimen de fijación de salarios y participación de utilidades y cambió también la federalización de algunos sectores industriales propiciando con esto que en 1975 se decretara la expedición del Reglamento de la Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo como un órgano descentralizado de la STPS, con suficiente autoridad y autonomía para velar por el cumplimiento de la legislación laboral vigente y dar garantía de la defensa de los derechos de los trabajadores.

Quedaron entonces bajo la coordinación de la STPS los siguientes organismos:

- Comisión Nacional de Salarios Mínimos (Creada el 21 de noviembre de 1962)
- Comité Nacional Mixto de Protección al Salario (Creado el 3 de abril de 1974)

- Fondo del fomento y garantía para el consumo de los trabajadores (Creado el 2 de mayo de 1974)

Posteriormente el Congreso de la Unión abrogó la Ley de Secretaría de Estado y una nueva Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (publicada en el Diario Oficial de la Federación en 1976) redefinió en su artículo 40 las atribuciones de la STPS, siendo estas atribuciones las siguientes.

- I. Vigilar la observancia y la aplicación de las disposiciones contenidas en el Artículo 123 de la Constitución Federal, en la Ley Federal del Trabajo y en sus reglamentos.
- II. Procurar el equilibrio entre los factores de la producción, de conformidad con las disposiciones legales relativas.
- III. Intervenir en los contratos de trabajo de los nacionales que vayan a prestar sus servicios en el extranjero, en cooperación con las Secretarías de Gobernación, de Economía y de Relaciones Exteriores.
- IV. Coordinar la formulación y la promulgación de los contratos-ley de trabajo.
- V. Promover el incremento de la productividad del trabajo.
- VI. Fomentar el desarrollo de la capacitación y el adiestramiento en y para el trabajo. Prestar servicios de asesoría e impartir cursos de capacitación que para incrementar la productividad en el trabajo.
- VII. Establecer y dirigir el funcionamiento del Servicio Nacional de Empleo.
- VIII. Coordinar la integración y el establecimiento de las Juntas Federales de Conciliación, de la Federal de Conciliación y Arbitraje y de las comisiones que se formen para regular las relaciones obrero-patronales que sean de jurisdicción federal, así como vigilar su funcionamiento.
- IX. Llevar el registro de las asociaciones obreras, patronales y profesionales de jurisdicción federal que se ajusten a las leyes.
- X. Promover la organización de toda clase de sociedades cooperativas y demás formas de organización social para el trabajo, en coordinación con las

dependencias competentes. Resolver, tramitar y registrar su constitución, disolución y liquidación.

- XI. Estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores y vigilar su cumplimiento.
- XII. Dirigir y coordinar la Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo.
- XIII. Organizar y patrocinar exposiciones y museos de trabajo y previsión social.
- XIV. Participar en los congresos y reuniones internacionales de trabajo en conjunto con la Secretaría de Relaciones Exteriores.
- XV. Llevar las estadísticas generales correspondientes en materia de trabajo, de acuerdo con las disposiciones que establezca la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- XVI. Establecer la política y coordinar los servicios de seguridad social de la Administración Pública Federal.
- XVII. Intervenir en los asuntos relacionados con el seguro social en los términos de la Ley.
- XVIII. Estudiar y proyectar planes para impulsar la ocupación en el país.
- XIX. Promover la cultura y la recreación entre los trabajadores y sus familias.
- XX. Los demás que le fijen expresamente las leyes y los reglamentos.

En busca de hacer valer sus atribuciones, la STPS ha publicado una serie de normas que se han ido modificando conforme lo ha requerido el pasar de los años y los cambios sociales. Estas normas consideradas Normas Oficiales Mexicanas debido a la seriedad del organismo que las publica y los asuntos de que tratan, son en la actualidad 38, y se clasifican de la siguiente forma:

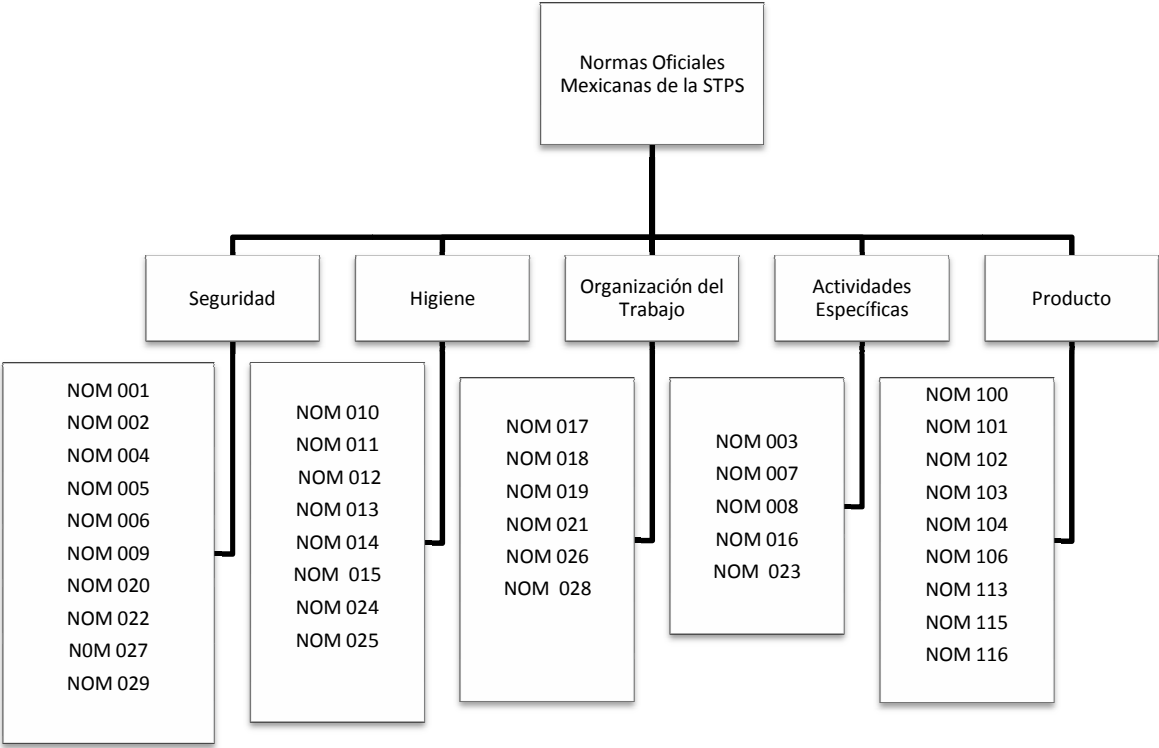


Figura 6. Normas de la STPS¹⁹

De este compendio de normas, las relacionadas con los sistemas de comunicación de riesgos en los centros laborales son las siguientes.

- NOM-002-STPS-2000. Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

- NOM-005-STPS-1998. Relativas a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas.
- NOM-006-STPS-2000. Manejo y almacenamiento de materiales. Condiciones y procedimientos de seguridad.
- NOM-010-STPS-1999. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal. Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Se hará especial énfasis en la NOM-018-STPS-2000, que es la que estrictamente norma el uso y aplicación de sistemas de comunicación de riesgos en los centros de trabajo y/o lugares donde se trabaje con sustancias químicas.

2.2 Secretaría de Gobernación²⁰

La Secretaría de Gobernación, como dependencia del Ejecutivo Federal encargada de la política interior y la gobernabilidad nacional, tiene su antecedente más remoto en el año 1812 cuando se promulgó la Constitución Política de la Monarquía Española, que en su artículo 222 establecía entre los secretarios del despacho a los Secretarios de Gobernación del Reino para la península e islas adyacentes y los Secretarios de Gobernación del Reino para Ultramar.

Más tarde, en 1814, el Decreto Constitucional para la libertad de la América Mexicana, conocido como Constitución de Apatzingan, preveía en su artículo 134 la instauración de un Gobierno Republicano, con un Poder Ejecutivo denominado Supremo Gobierno que contaría con la Secretaría de Gobierno entre otras.

Años adelante, una vez firmada el Acta de Independencia del Imperio Mexicano en 1821, el Poder Ejecutivo quedó organizado en cuatro Secretarías. A una de ellas se le dió el nombre de Secretaría de Relaciones Exteriores e Interiores la cual se encargaba de los asuntos que fueran puramente de Estado y en caso de ausencia del emperador se encargaba de finiquitar todos los asuntos del reino.

Esta Secretaría continuó sus funciones durante la primera república federal fundada con base en la Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos en 1824. En ésta no se señalaban las funciones específica de las Secretarías de Estado; y fue hasta 1836 con la promulgación de las Siete Leyes Constitucionales que establecían la primer república centralista que cambio el formato de esta secretaría, debido a que la Ley Cuarta disponía el nombramiento de un Ministro Interno, separando los asuntos exteriores de las funciones que hasta entonces había desempeñado dicha Secretaría. Durante la segunda república centralista, se reunifican las funciones mencionadas en un solo organismo llamado Ministerio de Relaciones Exteriores, Gobernación y Policía.

Durante la dictadura del general Antonio López de Santa Anna se reorganizó el poder Ejecutivo, disponiéndose el establecimiento de cinco Secretarías de Estado, entre las que estaba la Secretaría de Relaciones Interiores, Justicia, Negocios Eclesiásticos e Instrucción Pública. Cuando dicha dictadura terminó en 1854 y se restableció en México el gobierno democrático; el nombre de esta Secretaría cambio a Ministerio de Gobernación, aunque ésta seguía teniendo las mismas atribuciones.

En 1860, con Benito Juárez en la Presidencia, se organiza la Administración Pública en seis Secretarías. Una de ellas era la Secretaría de Estado y del Despacho de Gobernación, la cual tenía entre sus atribuciones las electorales, las relaciones con el Congreso de la Unión y los estados de la República, policía y tranquilidad pública, etc. En abril del mismo año, por decreto presidencial, las Secretarías de Estado se reducen a cuatro, y se concentran una vez más las funciones de Relaciones Exteriores y Gobernación en una sola Secretaría.

Con esta estructura se continuó por varios años más. Fue hasta 1913 que se dispuso una reorganización de la Administración Pública en ocho Secretarías, incluida la Secretaría de Gobernación con atribuciones de gobernabilidad, administración, policía, trabajo y beneficencia.

Con la promulgación de la Constitución Política de 1917, las funciones de las Secretarías de Relaciones Exteriores y Gobernación quedaron depositadas en el Departamento de Interior de la llamada Secretaría de Estado. En diciembre del mismo año se le devolvió a esta dependencia el nombre de Secretaría de Gobernación, la cual comenzó a desarrollar propiamente sus funciones como responsable de la política interior y la gobernabilidad.

La Secretaría de Gobernación adquirió un gran predominio político en la vida nacional debido al peso que tenía como intermediaria entre el Poder Ejecutivo, las órdenes de gobierno, los poderes públicos y el partido en el poder. De igual forma ha tenido un papel protagónico en la creación de espacios de diálogo y negociación de las reformas políticas y legislativas para el proceso de democratización del sistema político.

En la actualidad la Secretaría de Gobernación es la dependencia de Ejecutivo Federal responsable de atender el desarrollo político del país y coadyuvar en la conducción de las relaciones del Poder Ejecutivo Federal con los otros Poderes de la Unión y demás niveles de gobierno, con el fin de fomentar la convivencia armónica, la paz social, el desarrollo y bienestar de lo mexicanos en un Estado de Derecho.

Para cumplir con su objetivo, la secretaría de gobernación ha sido seccionada en varias Subsecretarías que se encargan de atender algunos de los aspectos que están a cargo de la SEGOB y de esta forma dar cumplimiento a los objetivos fijados a esta Secretaría. Estas Subsecretarías que conforman a la SEGOB son las siguientes:

- Subsecretaría de Gobierno
- Subsecretaría de Enlace Legislativo
- Unidad para el Desarrollo Político

- Subsecretaría de Asuntos Legislativos y Derechos Humanos
- Subsecretaría de Población, Migración y Asuntos Religiosos
- Subsecretaría de Normatividad de Medios
- Oficialía Mayor
- Coordinación General de Protección Civil

La última de estas Subsecretarías es la encargada de integrar, coordinar y supervisar el Sistema Nacional de Protección Civil para ofrecer prevención, auxilio y recuperación a toda la población, sus bienes y entorno, a través de acciones y programas diversos.

Esta Subsecretaría tiene entre sus atribuciones el fomentar en la sociedad una cultura de protección civil que permita a la población salvaguardar su vida, sus posesiones y entorno frente a peligros, riesgos o desordenes derivados de fenómenos naturales y humanos mediante campañas masivas de comunicación social entre otras medidas; por lo que tiene amplia relación con el que es nuestro tema central, los sistemas de comunicación de riesgos.

La Secretaría de Gobernación a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres, reunió a los sectores interesados para participar en la elaboración de la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2002 referente a las Señales y Avisos para Protección Civil.- *Colores, formas y símbolos a utilizar.*

El objetivo de esta norma es especificar y homogenizar las características del sistema de señalización que en materia de Protección Civil, permita a la población identificar los mensajes de información, precaución, prohibición y obligación para que actúe de manera correcta en determinada situación.

Esta Norma rige a todo el territorio nacional y se aplica en lugares públicos y privados de acuerdo a sus características de riesgo, vulnerabilidad y concentración de personas; así como en los sitios que conforme a lo establecido en las leyes y reglamentos aplicables en

materia de prevención de riesgos, deben contar con un sistema de señalización de protección civil.

La norma indica que las señales de protección civil se clasifican de acuerdo al tipo de mensaje que transmiten, quedando dicha clasificación de la siguiente manera:

1. Señales informativas: Son las utilizadas para guiar a la población y proporcionarle recomendaciones que debe observar.
2. Señales informativas de emergencia: Son las utilizadas para guiar a la población e indicarle la localización de equipos e instalaciones, para su uso en caso de emergencia.
3. Señales informativas de siniestro o desastre: Son las utilizadas para guiar a la población en caso de siniestro o desastre así como identificar la ubicación, localización, instalaciones, servicios, equipo y apoyo con el que se dispone en el momento.
4. Señales de precaución: Son las que tienen por objeto de la existencia y naturaleza de un riesgo.
5. Señales prohibitivas y restrictivas: Son las que tienen por objeto prohibir y limitar una acción susceptible de provocar un riesgo.
6. Señales de obligación: Son las utilizadas para imponer la ejecución de una acción determinada, a partir del lugar donde se encuentra la señal y en el momento de visualizarla.

Estas señales deben ser entendibles y solo para reforzar el mensaje se permite utilizar un mínimo de texto.

Para la elaboración de estas imágenes, la norma señala los colores y las formas geométricas que deben de utilizarse para comunicar los riesgos. Estos colores y formas son los que se han estandarizado a nivel internacional para comunicación de riesgos, y que son especificados en el primer capítulo de este trabajo.

Para las señales informativas, preventivas y de obligación, el color de seguridad debe de cubrir cuando menos el 50% de la superficie total de la señal aplicado en el fondo y el símbolo debe ir en el color de contraste.

Para las señales de prohibición el color de fondo debe ser blanco, la banda transversal y circular deben ser en color rojo de seguridad. El símbolo debe de colocarse centrado en el fondo en color negro, sin obstruir la banda transversal.

Los materiales con los que se elaboren deben garantizar su visualización y deben de soportar el mantenimiento necesario que permita conservar el color, la forma y el acabado en buenas condiciones.

La colocación de los señalamientos se debe hacer de acuerdo a un análisis previo, tomando en cuenta las condiciones del lugar.

Para ubicar las señales informativas deben evaluarse los lugares en que se necesitan, en donde la persona pueda captar el mensaje a tiempo sin que se corra algún riesgo.

Las señales prohibitivas y restrictivas deben de colocarse en el punto mismo donde se presente la restricción, para así evitar que se desarrolle en dicho punto alguna acción que genere algún riesgo.

Mediante esta norma es como la SEGOB se une a otros organismos oficiales para reglamentar algunos aspectos de los sistemas de comunicación de riesgos.

2.3 Secretaría de Comunicaciones y Transportes ²¹

Desde la consumación de la independencia de nuestro país han existido diferentes dependencias que han tenido a su cargo el diseño de políticas públicas y la ejecución de obras en materia de transportes.

En noviembre de 1821, la Regencia acordó la creación de cuatro Ministerios o Secretarías, una de ellas, la de Relaciones Exteriores e Interiores, que tenía su cargo las obras públicas tales como caminos, calzadas y puentes.

Posteriormente durante el periodo de la Reforma, la Constitución de 1857, estableció que la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria y Comercio, tomaba a su cargo la realización de las obras públicas.

En 1891 se creó por primera vez la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP) a la cual además de las carreteras, calzadas y ferrocarriles, correspondía la atención de los correos, telégrafos, teléfonos y vías marítimas.

Durante el período gubernamental de Francisco I. Madero, lo referente a los transportes en el país fue competencia de la Secretaría de Gobernación y en la época de Victoriano Huerta el rubro volvió a recaer en la SCOP.

La Constitución de 1917 ratificó nuevamente a esta Secretaría con las mismas funciones, que continuarían hasta 1958. En esa fecha se creó la Secretaría de Obras Públicas, separándola de la de Comunicaciones y Transportes, al quedar bajo la competencia de aquélla la construcción de las vías terrestres y aeropuertos del país.

En 1976 se decretó la creación de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), a cuyo cargo quedó, la construcción de las obras públicas que no estuvieran encomendadas expresamente a otras dependencias; correspondiéndole específicamente la construcción y conservación de los caminos y puentes federales y los realizados en cooperación con los gobiernos de los estados, la organización y control de las mejoras en los puertos y fronteras, así como la construcción de aeropuertos federales.

Mientras tanto, a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) se le encomendó el desarrollo del autotransporte, la construcción y conservación de la red ferroviaria nacional, el fortalecimiento de la operación del sistema portuario el desarrollo de la

marina mercante a través de la ampliación y conservación de su infraestructura y equipamiento y por último, las actividades relacionadas al ramo de la aeronáutica.

A partir del decreto que reformó y adicionó el 29 de diciembre de 1982 a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la SCT además de las funciones que tenía encomendadas, concentró las relativas al desarrollo de la infraestructura para el transporte que anteriormente estaban a cargo de la SAHOP.

Atendiendo a la normatividad interna de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, esta cuenta con tres Subsecretarías (*de Infraestructura, de Transporte y de Comunicaciones*), una Oficialía Mayor, dos coordinaciones generales (*de Planeación y Centros SCT y de Puertos y Marina Mercante*) y otras 26 unidades administrativas, la mayor parte direcciones generales.

Además, coordina administrativa y funcionalmente a las siguientes instancias: 31 Centros SCT localizados en las capitales de los estados, a la Comisión Federal de Telecomunicaciones (*Cofetel*), los Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (*SENEAM*) y al Instituto Mexicano del Transporte (*IMT*). Los tres últimos son órganos descentralizados que cuentan con autonomía técnica y operativa.

Por otra parte, la dependencia tiene la responsabilidad de coordinar las actividades de las siguientes entidades paraestatales: Caminos y puentes federales de ingresos y servicios conexos (*Capufe*), Aeropuertos y servicios auxiliares (*ASA*), Servicios aeroportuarios de la ciudad de México (*SACM*), Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (*FIT*), Fideicomiso de formación y capacitación para el personal de la marina mercante nacional (*Fidena*), 24 Administraciones portuarias integrales (*APIS*), 16 de las cuales son federales y se ubican en los más importantes puertos marítimos de los litorales mexicanos.

Actualmente la misión de la SCT es dotar al país con sistemas de transporte y de comunicaciones que, por diversos medios, hagan posible la unión de todos los mexicanos y los integren al resto del mundo, aprovechando la innovación tecnológica, promoviendo

la creación de valor agregado y el desarrollo económico y social, de manera equilibrada y sostenida, con pleno respeto a las peculiaridades culturales y al medio ambiente.

Para cumplir con esta misión, la SCT cuenta con una serie de normas que le ayudan a mantener el control en todo el país o zonas específicas según sea el caso. Cuando se habla de sistemas de comunicación de riesgos, la SCT cuenta con tres normas específicas encargadas de señalar las dimensiones de las etiquetas o letreros que deberán portar las unidades y envases utilizados para transportar sustancias químicas peligrosas.

La NOM-003-SCT2-2000 *Características de las etiquetas de los envases y embalajes destinados al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos*, tiene por objetivo establecer las características, dimensiones, símbolos y colores de las etiquetas que deben portar todos los envases y embalajes, que identifican la clase de riesgo que representan durante su transportación y manejo las sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Esta Norma Oficial Mexicana es de aplicación obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios de las sustancias, materiales y residuos peligrosos que transitan por las vías generales de comunicación terrestre, marítima y aérea.

Este sistema de comunicación de riesgos está basado en la clasificación de sustancias químicas que hace la ONU (abordado en el capítulo anterior) el cual asocia los peligros que representan las sustancias químicas a una serie de ilustraciones para así facilitar la identificación de la sustancias y por ende actuar con precaución para evitar que se llegase a presentar una situación de riesgo o emergencia.

La norma señala que todos los envases y embalajes destinados a transportar materiales o residuos peligrosos cuya masa neta o capacidad no exceda de 400 kg o 450 litros, respectivamente, deberán portar una etiqueta o etiquetas (primarias y secundarias, según sea el caso) adheribles, impresas o rotuladas que permitan identificar fácilmente, mediante apreciación visual, los riesgos asociados con su contenido.

Adicionalmente al etiquetado, en cada envase y embalaje conteniendo sustancias, materiales o residuos peligrosos, debe figurar la designación oficial de transporte (nombre de embarque apropiado) de la sustancia, material o residuo peligroso de que se trate y el correspondiente número de identificación. Las finalidades de colocar las etiquetas son las siguientes.

- a) Reconocer por su aspecto general de color, forma y símbolo, los envases y embalajes que contienen materiales y residuos peligrosos.
- b) Identificar la naturaleza del riesgo potencial del material o residuo peligroso mediante símbolos.
- c) Prevenir situaciones de peligro en el manejo y estibado de las sustancias, materiales o residuos peligrosos.

La NOM-002-SCT2-2003 *Listado de sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados*, presenta, como en su nombre lo dice, un listado de los productos químicos más comúnmente transportados y clasifica a los mismos con base en lo que se señala en la NOM-003-SCT2-2000, es decir, la clasificación de la ONU¹⁴.

Este listado resulta muy eficiente para efectos de seguridad; pues es necesario estandarizar para los diversos tipos de transporte la clase de riesgo, el tipo de envase y embalaje, así como las disposiciones especiales en caso de que se requirieran.

La NOM-004-SCT-2000 *Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos*, tiene por objetivo establecer las características y dimensiones de los carteles que deben portar las unidades vehiculares, camiones, unidades de arrastre, autotanques, carrotanques, contenedores, contenedores cisterna, tanques portátiles y recipientes intermedios para granel y demás unidades de autotransporte y ferrocarril, a fin de identificar la clase de riesgo de las sustancias, materiales o residuos peligrosos que se transportan.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios, sea por vía terrestre, marítima y aérea.

La Norma señala que las unidades de transporte de sustancias, materiales o residuos peligrosos deben de contar con carteles de identificación que indiquen el riesgo principal asociado con la sustancia, material o el residuo peligroso; éstos deberán colocarse en la parte media superior de las vistas laterales y posterior de las unidades de autotransporte.

Cuando en una misma unidad vehicular se transporten conjuntamente materiales de diferentes clases de riesgo compatibles entre sí, se identificará a la misma utilizando por lo menos dos carteles que indiquen que materiales son los de mayor riesgo.

Los carteles deben estar colocados de tal forma, que no se obstruya o confunda su visibilidad con otro tipo de información en los vehículos y deben de estar elaborados de acuerdo a la norma.

Mediante estas normas es como la SCT colabora con otros organismos para regular y estandarizar los sistemas de comunicación de riesgos en este caso en vehículos automotores, procurando así que las condiciones de trabajo a las que están sometidas todas las personas involucradas en las operaciones de transporte de sustancias químicas peligrosas, sean desarrolladas de manera correcta y así prevenir accidentes o situaciones de emergencia.

2.4 Administración de salud y seguridad ocupacional¹⁷

La OSHA (Occupational Safety and Health Administration), fue creada en 1971 por el Congreso de los Estados Unidos al amparo de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (OSH, de sus siglas en inglés) creada un año antes.

Desde sus inicios, su misión ha sido promover la prevención de lesiones, enfermedades y muertes relacionadas con el trabajo. Esta misión se ha ido cumpliendo con el pasar de los años y prueba de esto es que desde su creación e implantación en EU, las muertes

provocadas por accidentes de trabajo se han reducido en un 50 % y las lesiones y enfermedades ocupacionales han disminuido aproximadamente en un 40 %.

Esta normatividad es aplicada en la totalidad del territorio estadounidense y sus institutos de entrenamiento capacitan anualmente a un gran número de inspectores encargados de avalar que en los centros de trabajo se cumpla con la normatividad señalada por dicha agencia.

Para tal efecto OSHA se encarga de capacitar de forma gratuita a las personas encargadas de regular los aspectos de seguridad, salud e higiene en los centro de trabajo; de esta forma se garantiza que estas normas sean conocidas y aplicadas en dichos centros laborales.

En cuanto a comunicación de riesgos en los centros de trabajo se refiere, en 1983 la OSHA estableció la Norma del Código de Regulaciones 29 (CFR, por sus siglas en ingles) relativa a comunicación de riesgos en los centros de trabajo bajo el lema “El derecho a saber de los trabajadores”.

Esta norma fue desarrollada con el fin de establecer requisitos uniformes en todos los estados y jurisdicciones de los Estados Unidos y desde sus inicios su principal propósito fue el de reducir la frecuencia de enfermedades y lesiones relacionadas con el uso frecuente de productos químicos.

La norma abarcaba todos los productos químicos con los cuales tuviera contacto el trabajador ya sea en condiciones normales de operación o en situación de emergencia, por lo que con esta norma se obligó a todos los empleadores a comunicar a sus trabajadores los riesgos que incluía el trabajar con químicos.

A partir de ese momento los empleadores se vieron obligados a cumplir con una serie de puntos para así garantizar que todos los trabajadores estuvieran informados acerca de los peligros a los que podían estar expuestos. Dichos puntos fueron los siguientes¹⁷:

1. Informar a través de programas de adiestramiento a todos los trabajadores (incluyendo a contratistas), sobre sustancias químicas peligrosas que pudieran encontrar en la planta de trabajo, los efectos de dichas sustancias y las medidas a tomar para protegerse.
2. Etiquetar correctamente todos los envases de productos químicos.
3. Proporcionar Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (HDSM) para cada sustancia química utilizada en la empresa.
4. Establecer un programa de comunicación de riesgos por escrito, especificando los procedimientos de adiestramiento, etiquetación adecuada así como manejo y acceso a las HDSM.

Para implementar esta norma en los centros de trabajo y evitar ser sancionado por la OSHA, era necesario seguir una serie de procedimientos, los cuales eran establecidos por el mismo organismo. Estos procedimientos eran los siguientes:

1. Asignar a una persona la responsabilidad de la implementar el programa.
2. Evaluar los peligros en la empresa.
3. Hacer inventario de los productos químicos y materias primas utilizados en el lugar de trabajo; cantidad utilizada, área específica en donde se utiliza, personal expuesto, tipos de peligros y ubicación de las HDSM correspondientes.
4. Determinar que productos químicos de la lista están exentos de la norma.
5. Asignar a una persona para mantener y actualizar las HDSM.
6. Poner las HDSM a disposición de todos los trabajadores mediante estaciones de "Derecho de Saber" ubicadas en o cerca de las áreas donde se usan o se almacenan los productos químicos.
7. Asignar a una persona para asegurar que todos los envases que contengan sustancias químicas peligrosas sean correctamente etiquetados.
8. Asegurar que los trabajadores solo utilicen envases etiquetados y que dichas etiquetas se encuentren en buenas condiciones y sean legibles.

9. Si en el centro de trabajo se utilizan alguno (s) de los siguientes productos, se requiere además que sean identificados mediante etiquetas especificadas por otras agencias, como la Administración de Drogas y Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés):

- Fungicidas, insecticidas, y pesticidas.
- Alimentos.
- Aditivos para alimentos.
- Medicinas.
- Cosméticos.
- Productos médicos o veterinarios.
- Vino, cerveza, bebidas alcohólicas destiladas para uso no industrial.
- Productos de consumo.

10. Todos los envases deben presentar en sus etiquetas la siguiente información en inglés:

- Identificación del producto químico.
- Advertencia del peligro (Inflamable, corrosivo, etc.)
- Nombre y dirección del fabricante u otra persona responsable.

11. El programa de comunicación de peligros deben ser por escrito y contener la siguiente información:

- Lista de los productos químicos peligrosos en cada área de trabajo.
- Ubicación de las HDSM.
- Procedimientos para etiquetar los envases.
- Identidad de la persona responsable del etiquetado y de las HDSM.
- Procedimientos para obtener y mantener las HDSM.
- Descripción del programa de adiestramiento para los trabajadores.

- Procedimiento para informar a los contratistas acerca de los peligros de los productos químicos.
 - La ubicación de los productos químicos peligrosos.
 - Peligros físicos y de salud de cada producto químico o clase de producto químico.
 - Saber leer y entender las HDSM.
 - Requisitos de las reglas de la comunicación de riesgos.
 - Conocer y asignar el equipo de protección personal se debe usar.
 - Adiestrar a los trabajadores nuevos o a los asignados a nuevas tareas donde se utilizan productos químicos peligrosos rutinariamente o inesperadamente.
12. Los procedimientos de adiestramiento por escrito deben ser incorporados al programa de comunicación de riesgos de la compañía e incluidos en el expediente de cada trabajador.

3. Sistema de comunicación de riesgos INFOFESC

Cuando se tiene por objetivo diseñar un sistema de comunicación de riesgos para ser aplicado en determinada área, centro o institución se tienen que tomar en cuenta una importante serie de elementos.

El primer aspecto que debe ser considerado, es la complejidad de la información que se va a tratar. Si bien es cierto que existe información más difícil que comprender o transmitir, este aspecto no debe convertirse en un problema que frene la efectividad o aplicación de los SCR, ya que sin importar el grado de complejidad de dicha información esta puede ser asimilada de manera exitosa por el receptor si se transmite de forma simple y utilizando el lenguaje adecuado, sin que esto le reste importancia a la información misma.⁸

Otro aspecto de importancia, es definir y conocer al grupo receptor de la información. Para el elaborador del mensaje a transmitir es sumamente importante saber a que personas va dirigido el mismo (condiciones sociales y culturales), para de esta forma elegir acertadamente las estrategias de comunicación a utilizar, el lenguaje adecuado y definir un programa de trabajo para conseguir que el público receptor se involucre por completo con la información y pueda asimilarla de mejor manera.

El punto clave para que un SCR tenga éxito es la contundencia y claridad del mensaje. Si abordamos al receptor con mensajes y materiales engorrosos, éste terminará dejándolos de lado, consiguiendo con ésto que toda la planeación y elaboración de los materiales haya sido en vano ya que el ciclo de comunicación (emisor – receptor) no se completará y por lo tanto, el individuo no estará preparado para trabajar con sustancias químicas y afrontar los riesgos que esto incluye.

Un material fácil de entender generalmente es visualmente atractivo, está organizado de manera lógica y puede entenderse desde la primera revisión.

Los mensajes claros y concisos están generalmente diseñados en un formato sencillo con base en los siguientes puntos⁸:

- Hacer énfasis en la información sobre las acciones que el individuo debe realizar.
- Estar redactado en un lenguaje claro y sencillo.
- Respetar a la audiencia y sus preocupaciones.
- Informar al público interesado.

Es necesario definir con claridad la información que se va a transmitir, ya que si bien algunos individuos desearan conocer todo sobre el tema, habrá algunos otros a los que solo les interese saber si determinada acción es segura o no. Llegar a un término medio en este aspecto requiere de lo siguiente⁸:

- a) Informar sobre los hechos importantes que la audiencia debe de conocer.
- b) Dar la información básica para entender estos hechos.
- c) Proveer datos adicionales para evitar interpretaciones erróneas.
- d) Dar respuesta a las preguntas y preocupaciones de la audiencia.

A su vez, un mensaje completo debe de incluir cinco elementos básicos⁸:

1. Naturaleza del riesgo.
2. Beneficios que se pueden obtener al reducir el riesgo.
3. Alternativas disponibles.
4. La incertidumbre acerca de los riesgos y los beneficios.
5. Los aspectos de manejo del riesgo.

Durante la elaboración de los mensajes resulta sumamente importante asegurar en todo momento la credibilidad y confianza que el mensaje debe transmitir.

Algunos aspectos que deben cuidarse en todo momento para evitar que afecten la credibilidad del mensaje son los siguientes⁸:

- Las fuentes utilizadas.
- Declaraciones previas que no apoyen al mensaje actual.
- Mensajes contradictorios de otras fuentes fidedignas.
- Incoherencia real o percibida en el contenido del mensaje.
- La forma en que se presente la información.

Un mensaje puede tener formas múltiples o pertenecer y/o utilizar a varios sistemas, pictogramas o códigos si así se cree necesario para conseguir transmitir de manera exitosa la información y conseguir que todos los individuos que lo reciban lo asimilen adecuadamente y estén preparados para trabajar con químicos de manera eficiente y segura.

Haciendo uso de esta serie de sugerencias, fue que se diseñó el SCR INFOFESC, descrito en los siguientes apartados.

3.1 Objetivos

Como se ha señalado el Sistema de Comunicación de Riesgos INFOFESC, surgió al apreciar la necesidad de normas y procedimientos en el manejo de las sustancias químicas dentro de la FESC Campo 1. Dicha ausencia de reglamentación en este aspecto trae consigo la enorme posibilidad de que en cualquier momento pudiera presentarse una situación de emergencia dentro de la institución.

El sistema de comunicación de riesgos INFOFESC como todo proyecto, tiene una serie de objetivos a cumplir, los cuales podrían resumirse en cuatro palabras: informar, ordenar, estandarizar y sostener.

Es decir, INFOFESC esta diseñado con el afán de **informar** a todos los usuarios de los laboratorios de lo que implica en trabajar constantemente con productos químicos, dando a conocer las propiedades físicas y químicas principales de las sustancias utilizadas, los riesgos a los que se está expuesto al trabajar con dichas sustancias, la forma adecuada de

trabajar con éstas para evitar situaciones de emergencia por riesgo y/o como actuar en caso de que estas situaciones se llegaran a presentar.

Al proporcionar la información necesaria a los usuarios de los laboratorios y de las sustancias químicas, podremos cumplir con la siguiente parte, **ordenar**. Teniendo claro el tipo de sustancias con las que se trabaja y la importancia de trabajar de forma segura es que se llega a la conclusión de que la mejor manera de desarrollar trabajos de laboratorio es de forma ordenada; y este orden se encuentra presente no solo en la forma de trabajo, también en las condiciones de almacenamiento, inventario, etiquetado, préstamos de sustancias y devolución de las mismas.

Una vez que se ha conseguido dar orden a las actividades desarrolladas y los elementos que forman parte de los laboratorios, el paso siguiente es el **estandarizar**, es decir, que en todos los laboratorios de la facultad se manejen las mismas políticas de trabajo, los mismos formatos, las mismas normas de seguridad, protocolos de préstamos de materiales y reactivos, para conseguir así que esta forma de trabajo se haga una cultura dentro de la facultad.

Pero la parte mas importante y tal vez la mas difícil es el **sostener**. El procurar que estas buenas prácticas dentro de los laboratorios se mantengan vigentes con el paso del tiempo dentro de la facultad, las cuales van en todo momento dirigidas a la protección del usuario y el máximo aprovechamiento de la enseñanza y las instalaciones.

Esto último puede complicarse un poco por los cambios de administración, de laboratoristas y profesores o la reformulación de planes de estudio; pero mediante la estructura que se le esta dando al programa INFOFESC se pretende que su ejecución sea lo mas sencilla y práctica posible para que su aplicación no se convierta en un problema para los encargados de los laboratorios así como para los usuarios, y se consiga el objetivo principal que es dar un plus a la facultad y que como la gran institución que es, cuente con todos los elementos necesarios para seguir preparando estudiantes en las mejores condiciones de trabajo bajo una cultura de organización y seguridad.

3.2 Descripción

Como se ha descrito a lo largo de este trabajo, un sistema de comunicación de riesgos tiene que cubrir con 3 puntos obligatorios, que pueden resumirse de la siguiente manera.

1. Contar con el inventario y las hojas de seguridad de las sustancias químicas que se manejen.
2. Etiquetado de todas las sustancias químicas que incluya el código de seguridad correspondiente.
3. Capacitación del personal que haga uso de estas sustancias.

El sistema de comunicación de riesgos INFOFESC cubrirá con estos tres puntos y le agregará un cuarto punto, que consiste en un material informativo que incluye la información básica de estas sustancias así como sus efectos adversos sobre el organismo en caso de algún tipo de contacto, códigos de seguridad y efectos sobre el medio ambiente.

Dicho material se elaboró de tal manera que puede recopilar toda esta información de forma breve haciendo uso de pictogramas y colores, lo cual lo hace más accesible, fácil de manejar y entender para todos los usuarios de los laboratorios.

3.2.1 Inventario de sustancias químicas

El inventario de sustancias químicas a utilizar para aplicar el SCR INFOFESC a la FESC se realizó con base en el trabajo de servicio social de un egresado de la FESC C1 finalizado en el año de 2008⁶. En este trabajo se hizo la recopilación de los inventarios de todos los laboratorios de la FESC campo 1 y con base en estos se ha hecho un listado que para los fines de este trabajo se conocerá como *“Primer inventario de sustancias químicas de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1”*.

Este primer inventario engloba las sustancias químicas que resultaron comunes en los laboratorios de la FESC y por lo tanto se considera funcional para el desarrollo de este trabajo y la aplicación del SCR propuesto.

A este inventario se le ha dado un nuevo formato y se han organizado los materiales con base en una tabla que incluye los siguientes campos.

1. No. CAS
2. Nombre de la sustancia
3. Estado físico
4. Cantidad
5. Tipo de envase
6. Ubicación
7. Riesgos
8. Pictograma
9. Fecha de alta
10. Caducidad
11. Proveedor
12. Observaciones

Esta información estará recopilada en una tabla cuyo formato será el mismo para todos los laboratorios de la FESC y su aplicación será certificada por los encargados de cada sección. Los datos que en él se incluyan deberán ser constantemente actualizados y coherentes con lo que en las HDSM se señale.

3.2.2 Hojas de datos de seguridad de materiales

Las HDSM deben ser proporcionadas por el proveedor de la sustancia química, en papel y/o de forma electrónica. De estas debe de llevarse un archivo tanto físico como electrónico en el cual sean resaltadas las medidas de primeros auxilios y las condiciones de almacenamiento.

Este archivo de HSDM debe estar siempre actualizado y en orden ya que es información que se tiene que tener en todo momento al alcance para ser consultada.

Para efectos demostrativos, se han elaborado un par de HDSM haciendo uso de la información sobre algunas sustancias químicas disponible en Internet.

3.2.3 Etiquetas

Para tener un mayor control, las sustancias químicas deberán ser etiquetadas. Las etiquetas deberán ser iguales en todos los laboratorios y deberán contener como mínimo la siguiente información.

1. Identificación de producto (nombre químico y/o nombre comercial, no. de identificación)
2. Código de seguridad y símbolo de peligro.
3. Descripción del riesgo (frases R)
4. Sugerencias de manipulación (frases S)
5. Identificación del proveedor (nombre, dirección y teléfono)

Estas etiquetas deberán estar presentes cada uno de los envases y deben estar siempre visibles y en buenas condiciones.

Actualmente en la FESC C1 se cuenta con una propuesta de etiquetado que toma como base el sistema de etiquetación J. T. Baker, el cual hace usos de colores y rayas para clasificar los productos químicos. Este sistema suele ser efectivo cuando se habla de almacenamiento de productos químicos, ya que te ayuda a separar y almacenar correctamente; pero no lo es tanto cuando de manipulación de productos químicos se trata.

En la facultad, se trabaja de forma directa con los productos químicos, por lo que se llega a la conclusión de que el sistema J. T. Baker no resulta funcional para los laboratorios de la misma.

3.2.4 Capacitación de alumnos y personal involucrado.

Todas las personas involucradas con el manejo de las sustancias químicas dentro de los laboratorios deberán recibir una capacitación previa a su acceso.

Los primeros en ser capacitados deberán ser el personal académico y de apoyo en los laboratorios, ya que serán los encargados de verificar que estas normas de seguridad sean acatadas y respetadas por el alumnado.

A ellos se les dará una capacitación antes del arranque del semestre 1 de cada ciclo, y tendrán una retroalimentación al inicio del semestre 2 de cada ciclo.

Estas retroalimentaciones irán acompañadas de algunas pruebas y simulacros con los cuales se comprobará la asimilación de la información proporcionada.

En cuanto al alumnado se refiere, recibirán una capacitación al arranque de cada semestre y al final de ésta sesión se les entregará un comprobante de asistencia y participación, el cual tendrán que presentar como requisito para inscripción a todos los laboratorios de la facultad en los que se manejen sustancias químicas.

Para estas capacitaciones se elaborará y proporcionará material informativo en el cual se resumirán los puntos clave de la capacitación.

Esta serie de actividades deberán ser coordinadas y supervisadas por el jefe de cada laboratorio, apoyado por el personal académico asignado a cada laboratorio.

3.2.5 Hoja de referencia para el manejo de sustancias químicas en el laboratorio

Como se señaló antes, el SCR INFOFESC proporciona un valor agregado a los sistemas de comunicación de riesgos proponiendo un formato de fácil acceso el cual cuenta con la información básica necesaria que se debe conocer de toda sustancia química en cuanto a riesgos se refiere.

Esta información se presenta en una tabla en la que se recopila la siguiente información.

1. Codificación (No. CAS)
2. Nombre químico de la sustancia.
3. Estado físico, olor y color.
4. Códigos de seguridad (HMIS, NFPA y transportación)
5. Tipo de riesgo y efecto en el individuo.
6. Elementos de protección personal.
7. Condiciones de manipulación en el laboratorio.
8. Pictograma de riesgos potencial.
9. Efectos en el medio ambiente.

Para las secciones de equipo de protección personal necesario para trabajar con las sustancias se hará uso de los pictogramas utilizados por el código HMIS para representar al equipo de protección personal.

Para las secciones de riesgo potencial y efectos adversos en el medio ambiente se utilizarán los pictogramas empleados en el modelo europeo (ya que son mundialmente conocidos), con el fin de que el uso de imágenes permita una mejor y más rápida asimilación del riesgo al que se está expuesto.

Estos elementos que componen al SCR INFOFESC son desarrollados y aplicados propiamente a las sustancias químicas manejadas en la FESC C1 en el siguiente capítulo de este trabajo.

4. Ejemplo de aplicación del sistema de comunicación de riesgos INFOFESC en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1

Una vez planteados los componentes del SCR INFOFESC y las actividades que implicaría la aplicación del mismo, es necesario plantear como podría ser puesto en práctica.

Para tal efecto se ha hecho una selección de 115 sustancias químicas que componen lo que para fines de este trabajo ha sido llamado *“Primer inventario de sustancias químicas de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1”*.

La totalidad de este listado ha sido utilizado para mostrar el esquema de inventario, así como el formato de recopilación de información propuestos por INFOFESC.

Al presentar este inventario con algunos campos llenos de manera previa, se pretende hacer notar la facilidad con la cual puede llevarse, partiendo de un formato que enliste las sustancias químicas utilizadas en a FESC C1, el cual solo tenga que completarse con la información propia de cada laboratorio, como lo es la ubicación de las sustancias, la cantidad con que se cuente, etc.


Enseguida se presentan las HDSM y posteriormente las etiquetas. Para mostrar estos materiales, se han seleccionado al azar 2 sustancias de este listado. Óxido de calcio y tolueno fueron las sustancias seleccionadas y haciendo uso de la información publicada en sitios de internet oficiales, se mostrarán los elementos que dan forma al SCR INFOFESC.














Se diseñó también un boletín informativo como ejemplo de los materiales que pueden distribuirse al personal involucrado durante las capacitaciones. Éste se enfoca a la descripción de las etiquetas; tomando como referencia el formato de etiquetas propuesto por INFOFESC, aunque este material puede ser adaptado a las necesidades de la capacitación o preferencias de capacitador.

Finalmente se presenta la *“Hoja de referencia para el manejo de sustancias químicas en los laboratorios de la FESC C1”*, en la cual se recopila una gran cantidad de información relacionada con el manejo correcto de las sustancias químicas y los códigos de seguridad de las mismas, así como los daños que éstas podrían provocar en el medio ambiente sino se hace una adecuada disposición de las mismas.

A continuación se muestran los formatos de estos materiales propuestos por INFOFESC, mediante los cuales se espera que sea mas clara la metodología que propone este SCR para manejar sustancias químicas en la FESC C1.

Formato de inventario propuesto por el SCR INFOFESC para ser utilizado en los laboratorios de la FESC C1

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN CAMPO 1 <i>INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA FESC C1</i>	Código: Fecha de emisión: Fecha de revisión:
--	--	--

NO.	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	NO. CAS	EDO. FÍSICO	CANTIDAD	TIPO DE ENVASE	UBICACIÓN	PELIGRO POTENCIAL	FECHA ALTA	FECHA CADUCIDAD	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
1	2,4-dinitoclorobenceno	25567-67-3	Sólido								
2	2,4-Dinitrofenilnilina	NA	Sólido								
3	2,4-Dinitrofenilhidracina	119-26-6	Sólido								
4	Acetanilida	103-84-4	Sólido								
5	Acetato cúprico	6046-93-1	Sólido								
6	Acetato de etilo	141-78-6	Líquido								
7	Acetato de plomo	6080-56-4	Sólido								
8	Acetato de sodio anhidro	127-09-3	Sólido								
9	Acetileno	74-86-2	Gaseoso								
10	Acetona	67-64-1	Líquido								
11	Ácido acético	64-19-7	Líquido								
12	Ácido ascórbico	50-81-7	Sólido				NA				
13	Ácido bencílico	76-93-7	Sólido								
14	Ácido benzóico	65-85-0	Sólido								
15	Ácido cinámico	140-10-3	Sólido								
16	Ácido clorhídrico	7647-01-0	Líquido								
17	Ácido fórmico	64-18-6	Líquido								
18	Ácido fosfórico	7664-38-2	Líquido								
19	Ácido fumárico	110-17-8	Sólido								
20	Ácido maléico	110-16-7	Sólido								



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN CAMPO 1

INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA FESC C1

Código:

Fecha de emisión:

Fecha de revisión:

	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	NO. CAS	EDO. FÍSICO	CANTIDAD	TIPO DE ENVASE	UBICACIÓN	PELIGRO POTENCIAL	FECHA ALTA	FECHA CADUCIDAD	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
21	Ácido monocloroacético	79-11-8	Sólido								
22	Ácido nítrico	7697-37-2	Líquido								
23	Ácido oxálico	144-62-7	Sólido								
24	Ácido pícrico	88-89-1	Sólido								
25	Ácido salicílico	69-72-7	Sólido								
26	Ácido sulfúrico	7664-93-9	Líquido								
27	Agua destilada	7732-18-5	Sólido				NA				
28	Alcohol n-butílico	71-36-3	Líquido								
29	Alcohol etílico	64-17-5	Líquido								
30	Alcohol metílico	67-56-1	Líquido								
31	Alcohol propílico	71-23-8	Líquido								
32	Anhídrido acético	108-24-7	Líquido								
33	Anhídrido ftálico	85-44-9	Sólido								
34	Anhídrido maléico	108-31-6	Sólido								
35	Anilina	62-53-3	Líquido								
36	Antraceno	120-12-17	Sólido								
37	Azufre en polvo	7704-39-9	Sólido								
38	Benceno	71-43-2	Líquido								
39	Bencilo	134-81-6	Sólido								
40	Benzaldehído	100-52-7	Líquido								



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN CAMPO 1

INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA FESC C1

Código:

Fecha de emisión:

Fecha de revisión:

NOMBRE DE LA SUSTANCIA	NO. CAS	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD	TIPO DE ENVASE	UBICACIÓN	RIESGO POTENCIAL	FECHA ALTA	FECHA CADUCIDAD	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
41	Benzofenona	119-61-9	Sólido							
42	Bicarbonato de sodio	144-55-8	Sólido			NA				
43	Bromo	7726-95-6	Líquido							
44	Bromobenceno	108-86-1	Líquido							
45	Bromuro de etilo	74-96-4	Líquido							
46	Carbon activado	7440-44-0	Sólido			NA				
47	Carbonato de amonio	506-87-6	Sólido							
48	Carbonato de calcio	1317-65-3	Sólido			NA				
49	Carbonato de sodio	497-19-8	Sólido							
50	Cianuro de potasio	151-50-8	Sólido							
51	Cianuro de sodio	143-33-9	Sólido							
52	Ciclohexano	110-82-7	Líquido							
53	Ciclohexanol	108-93-0	Líquido							
54	Ciclohexanona	108-94-1	Líquido							
55	Clorobenceno	108-90-7	Líquido							
56	Cloroformo	67-66-3	Líquido							
57	Cloruro de aluminio hexahidratado	7784-13-6	Sólido							
58	Cloruro de bencilo	100-44-7	Líquido							
59	Cloruro de benzoílo	98-88-4	Líquido							
60	Cloruro de sodio	7647-14-5	Sólido			NA				



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN CAMPO 1

INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA FESC C1

Código:

Fecha de emisión:

Fecha de revisión:

NOMBRE DE LA SUSTANCIA	NO. CAS	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD	TIPO DE ENVASE	UBICACIÓN	RIESGO POTENCIAL	FECHA ALTA	FECHA CADUCIDAD	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
61	Cloruro de zinc	7646-85-7	Sólido							
62	Cloruro ferrico	10025-77-1	Sólido							
63	Diclorobenceno	106-46-7	Sólido							
64	Dietilenglicol	111-46-6	Líquido							
65	Difenilamina	122-39-4	Sólido							
66	Difenilcarbinol	91-01-0	Sólido			NA				
67	Dinitroclorobenceno	97-00-7	Sólido							
68	Éter etílico	60-29-7	Líquido							
69	Etilenglicol	107-21-1	Líquido			NA				
70	Etileno	74-85-1	Gaseoso							
71	Fenol	108-95-2	Sólido							
72	Formaldehído	50-00-0	Líquido							
73	Glicerina	56-81-5	Líquido			NA				
74	Hexano	100-54-3	Líquido							
75	Hidroquinona	123-31-9	Sólido							
76	Hidróxido de amonio	1336-21-6	Líquido							
77	Hidróxido de calcio	1305-62-0	Sólido			NA				
78	Hidróxido de potasio	1310-58-3	Sólido							
79	Hidróxido de sodio	1310-73-2	Sólido							
80	Magnesio virutas	7439-95-4	Sólido							
81	Metacrilato de metilo	80-62-6	Líquido							



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN CAMPO 1

INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA FESC C1

Código:

Fecha de emisión:

Fecha de revisión:

NOMBRE DE LA SUSTANCIA	NO. CAS	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD	TIPO DE ENVASE	UBICACIÓN	PELIGRO POTENCIAL	FECHA ALTA	FECHA CADUCIDAD	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
82	Metano	74-82-8	Gaseoso							
83	n,n-Dimetilamina	124-40-3	Gaseoso							
84	n,n-Dimetilanilina	121-69-7	Líquido							
85	Naftaleno	91-20-3	Sólido							
86	Nitrato de amonio	6484-52-2	Sólido							
87	Nitrato de plata	7761-88-8	Sólido							
88	Nitrito de sodio	7631-99-4	Sólido							
89	Nitrobenzeno	98-95-3	Líquido							
90	Óxido de aluminio	1344-28-1	Sólido			NA				
91	Óxido de calcio	1305-78-8	Sólido							
92	Óxido nitroso	10024-97-2	Gaseoso							
93	Pentano	109-66-0	Líquido							
94	Permanganato de potasio	7722-64-7	Sólido							
95	Peróxido de benzoilo	94-36-0	Sólido							
96	Peróxido de hidrogeno	7722-84-1	Líquido							
97	p-Nitroanilina	100-01-6	Sólido							
98	p-Nitrotolueno	99-99-0	Sólido							
99	Sílica gel	63231-67-4	Sólido			NA				
100	Sodio metálico	7440-23-5	Sólido							
101	Sulfato de amonio	7783-20-2	Sólido							



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN CAMPO 1

INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA FESC C1

Código:






Fecha de emisión:

Fecha de revisión:

NOMBRE DE LA SUSTANCIA	NO. CAS	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD	TIPO DE ENVASE	UBICACIÓN	RIESGO POTENCIAL	FECHA ALTA	FECHA CADUCIDAD	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
102 Sulfato de magnesio	7487-88-9	Sólido								
103 Sulfato de sodio	7757-82-6	Sólido				NA				
104 Sulfato ferroso	7782-63-0	Sólido								
105 Tetracloruro de carbono	56-23-5	Líquido								
106 Tiosulfato de sodio	7772-98-7	Sólido				NA				
107 Tolueno	108-88-3	Líquido								
108 Tricloruro de aluminio	NA	Sólido				NA				
109 Trietanolamina	102-71-6	Líquido								
110 Trietilenglicol	112-27-6	Líquido								
111 Xileno	1330-20-7	Líquido								
112 Yodato de potasio	7758-05-6	Sólido								
113 Yodo	7553-56-2	Sólido								
114 Yoduro de sodio	7681-82-5	Sólido				NA				
115 Zinc metálico polvo	7440-66-6	Sólido								

**Formato de HDSM propuesto por el SCR INFOFESC para ser utilizado en los
laboratorios de la FESC C1**

Ejemplo No. 1 Óxido de calcio

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN CAMPO UNO SCR INFOFESC HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES											
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/05/09												
<u>SECCIÓN I. DATOS GENERALES DEL FABRICANTE</u>												
Nombre del fabricante o importador: CALES DE PACHS S. A. Domicilio: Montaña de San Jaime S/N, 08796, Barcelona. No. telefónico para emergencias: 938 903 011 / 938 903 289												
<u>SECCIÓN II. DATOS DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA</u>												
Nombre comercial: Cal viva Nombre químico y fórmula: Oxido de calcio (CaO) Familia química: ND Sinónimos: Cal, cal aérea, cal de construcción, cal de albañilería, cal terrón, cal fundente. Otros datos relevantes: NA												
SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ETILENO</th> </tr> <tr> <td style="background-color: #0000FF; color: white;">SALUD</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000; color: white;">INFLAMABILIDAD</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFD700;">RIESGO FÍSICO</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>E.P.P.</td> <td style="text-align: center;">B</td> </tr> </table>	ETILENO		SALUD	1	INFLAMABILIDAD	0	RIESGO FÍSICO	1	E.P.P.	B	  	
ETILENO												
SALUD	1											
INFLAMABILIDAD	0											
RIESGO FÍSICO	1											
E.P.P.	B											
<u>SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA</u>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No.</th> <th style="width: 20%;">Porcentaje</th> <th style="width: 50%;">Nombre de los componentes peligrosos</th> <th style="width: 20%;">No. CAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">Óxido de calcio</td> <td style="text-align: center;">1305-78-8</td> </tr> </tbody> </table>			No.	Porcentaje	Nombre de los componentes peligrosos	No. CAS	1	100	Óxido de calcio	1305-78-8		
No.	Porcentaje	Nombre de los componentes peligrosos	No. CAS									
1	100	Óxido de calcio	1305-78-8									



SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Características fisicoquímicas			
Propiedad	Valor	Unidad de medida	Condiciones
Temperatura de ebullición	2 850	°C	ND
Temperatura de fusión	2 570	°C	ND
Temperatura de inflamación	NA	°C	NA
Temperatura de autoignición	ND	°C	ND
Densidad	700-1.4	Kg/m ³	20 °C
PH	12.4	NA	Sol. Sat. a20 °C
Peso molecular	56.08	g/mol	ND
Estado fisico	Sólido	Organoeléctico	ND
Color	Blanco	Organoeléctico	ND
Olor	Tierra	Organoeléctico	ND
Velocidad de evaporación	ND	ND	ND
Solubilidad en agua	1 850	mg/l	0°C
Presión de vapor	NA	mm Hg	NA
Porcentaje de volatilidad	No volátil	%	NA
Límites de inflamabilidad o explosividad	límite superior: NA	límite inferior: NA	
Otros datos relevantes			
Explosividad	No explosivo	NA	NA

SECCIÓN V. RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN

Inflamabilidad: La sustancia no es inflamable y no es combustible. Evita la propagación del fuego

Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios: NA

Condiciones que conducen a otro riesgo especial: El producto reacciona con el agua y genera calor, esto puede causar riesgo con materiales inflamables próximos.

Productos de la combustión nocivos para la salud: NA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 CAMPO UNO
 SCR INFOFESC
 HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES



mecánica. Después, limpiar la zona con un riego abundante de agua. El producto recogido es reutilizable siempre y cuando no este contaminado.

SECCIÓN IX. PROTECCIÓN PERSONAL ESPECIAL PARA SITUACIONES DE EMERGENCIAS

EPP en caso de fuego / explosión: El producto no es inflamable ni explosivo.
 EPP en caso de derrames: Usar ropa de trabajo y calzado adecuado. Utilizar protección ocular. Utilizar equipo de protección autónomo.

SECCIÓN X. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN

Transportación terrestre: NA
 Transportación aérea: NA
 Transportación marítima: NA

SECCIÓN XI. INFORMACIÓN SOBRE ECOLOGÍA

No se tiene información sobre efectos adversos en algún ecosistema. Los productos presentes de esta familia en el medio ambiente se encuentran presentes de esta familia en el medio ambiente.

SECCIÓN XII. PRECAUCIONES PARA LA TRANSPORTACIÓN Y ALMACENAMIENTO ESPECIALES PARA LA TRANSPORTACIÓN Y ALMACENAMIENTO ESPECIALES PARA

los ojos. Usar EPP adecuado. Evitar el contacto con la piel y los lugares donde se utilice protección o filtros adecuados en el ambiente. Minimizar el contacto con el ambiente. Mantener fuera de alcance de los niños.

SECCIÓN XIII. OTRA INFORMACIÓN

complementaria a la información de esta ficha de seguridad es el responsable de los riesgos y peligros generados por el uso de este producto en su actividad.

ABREVIATURAS UTILIZADAS

NA- No aplica
 ND- No disponible
 EPP- Equipo de protección personal.

ABREVIATURAS UTILIZADAS

NA- No aplica
 ND- No disponible
 EPP- Equipo de protección personal.

Ejemplo No. 2 Tolueno



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
CAMPO UNO
SCR INFOFESC
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES



FECHA DE ELABORACIÓN: 12/05/09

SECCIÓN I. DATOS GENERALES DEL FABRICANTE

Nombre del fabricante o importador: Sigma-Aldrich Química S. A. de C. V.
Domicilio: Calle 6 Norte No. 107, Toluca, Estado México.
No. telefónico para emergencias: 01-800-007-5300

SECCIÓN II. DATOS DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA

Nombre comercial: Tolueno
Nombre químico y fórmula: Tolueno (C_7H_8)
Familia química: Aromáticos
Sinónimos: Metilbenceno, Fenilmetano.
Otros datos relevantes: NA

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS

ETILENO	
SALUD	3
INFLAMABILIDAD	3
RIESGO FÍSICO	0
E.P.P.	G



SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA

No.	Porcentaje	Nombre de los componentes peligrosos	No. CAS
1	99.5-99.9	Tolueno	108-88-3



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
CAMPO UNO
SCR INFOFESC
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES



SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Características fisicoquímicas			
Propiedad	Valor	Unidad de medida	Condiciones
Temperatura de ebullición	110.6	°C	ND
Temperatura de fusión	-93	°C	ND
Temperatura de inflamación	4.4	°C	ND
Temperatura de autoignición	480	°C	ND
Densidad	0.860	Kg/m ³	20 °C y 1 atm
PH	ND	NA	Sol. Sat. a20 °C
Peso molecular	94.12	g/mol	ND
Estado físico	Líquido	Organoléptico	ND
Color	Incoloro	Organoléptico	ND
Olor	Característico	Organoléptico	ND
Velocidad de evaporación	ND	ND	ND
Solubilidad en agua	Baja	NA	NA
Presión de vapor	22	mm Hg	20 °C
Porcentaje de volatilidad	ND	%	NA
Límites de inflamabilidad o explosividad	Límite superior: 7 %	Límite inferior: 1.2 %	
Otros datos relevantes			
Explosividad	En contacto con el aire.	NA	NA

SECCIÓN V. RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN

Inflamabilidad: Altamente inflamable.

Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios: Usar equipo de respiración autónomo.

Condiciones que conducen a otro riesgo especial: ND

Métodos de extinción: Polvo químico seco, anhídrido carbónico y/ o espuma química.

Productos de la combustión nocivos para la salud: Monóxido de carbono, dióxido de carbono y aldehídos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
CAMPO UNO
SCR INFOFESC
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES



SECCIÓN VI. DATOS DE REACTIVIDAD

Condiciones de estabilidad o inestabilidad: Estable bajo condiciones de almacenamiento recomendadas.

Incompatibilidad: Agente oxidantes fuertes

Productos peligrosos de la descomposición: Óxidos de carbono.

Otras condiciones a evitar: Calor, llamas y otras fuentes de ignición.

SECCIÓN VII. RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

Efecto al organismo según la vía de exposición

Ingestión: Puede ser nocivo en caso de ingestión. Puede provocar lesiones pulmonares si es aspirado.

Inhalación: Puede ser nocivo en caso de inhalación. Puede provocar somnolencia y vértigo. Provoca irritación al tracto respiratorio.

Contacto con la piel: Puede provocar irritación en la piel.

Contacto con los ojos: Puede provocar irritación de los ojos.

Primeros auxilios en caso de:

Ingestión: Lavar la boca con agua. No provocar el vómito. Consultar al médico de forma inmediata.

Inhalación: Mover a la persona a un lugar con aire limpio y consultar inmediatamente al médico.

Contacto con la piel: Lavar la zona con abundante agua y jabón.

Contacto con los ojos: Lavar inmediatamente los ojos con agua abundante y consultar al médico.

Otra información importante: No se conocen efectos retardados.

SECCIÓN VIII. INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

Procedimiento y precauciones inmediatas: Evacuar al personal y cerrar todas las fuentes de ignición. Utilizar EPP. Evitar la inhalación de vapores. Ventilar la zona para evitar la formación de mezclas explosivas en el aire, especialmente en zonas inferiores.

Método de limpieza: Contener y recoger el derrame con material absorbente que no sea combustible (arena, tierra, etc.) y meterlo en un envase para su eliminación de acuerdo a la normatividad aplicable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
CAMPO UNO
SCR INFOFESC
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES



SECCIÓN IX. PROTECCIÓN PERSONAL ESPECIAL PARA SITUACIONES DE EMERGENCIAS

EPP en caso de fuego / explosión: Usar equipo de respiración autónomo.

EPP en caso de derrames: Usar ropa de trabajo, guantes y calzado adecuado. Utilizar protección ocular. Utilizar equipo de protección autónomo.

SECCIÓN X. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN

Transportación terrestre: Gas inflamable

DOT: Clase 3

Transportación aérea: ND

Transportación marítima: ND

SECCIÓN XI. INFORMACIÓN SOBRE ECOLOGÍA

No se tiene información sobre efectos adversos en algún ecosistema.

SECCIÓN XII. PRECAUCIONES ESPECIALES PARA TRANSPORTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: Evitar la inhalación del gas o neblina. No permitir el contacto con los ojos, la piel o la ropa. Evitar la exposición prolongada o repetida.

Almacenamiento: Almacenar en ambiente fresco. Mantener herméticamente cerrado y en la posición vertical. Mantener alejado del calor, chispas y fuentes de ignición.

SECCIÓN XIII. OTRA INFORMACIÓN

La información de esta ficha de seguridad es complementaria de las hojas técnicas pero no las sustituye. El usuario es responsable de los riesgos y peligros generados por el uso de este producto en su actividad.

ABREVIATURAS UTILIZADAS

NA- No aplica

ND- No disponible

EPP- Equipo de protección personal

Formato de etiqueta para las sustancias químicas propuesto por el SCR
 INFOFESC para ser utilizado en los laboratorios de la FESC C1

Ejemplo No. 1 Óxido de calcio



ÓXIDO DE CALCIO
 (CaO)
 NO. CAS 1305-78-8

IRRITANTE PARA VÍAS RESPIRATORIAS
 IRRITANTE PARA LA PIEL
 RIESGOS DE GRAVES DAÑOS OCULARES

SALUD	1
INFLAMABILIDAD	0
REACTIVIDAD	1
EPP	B

MANTENER LEJOS DE ALIMENTOS,
 BEBIDAS Y PISOS
 MANTENER FUERA DEL ALCANCE DE
 LOS NIÑOS



FABRICADO POR CALES DE PACHS S.A., BARCELONA, ESPAÑA.
 TEL. DE URGENCIAS: 938 903 011
 www.calespachs.com

Ejemplo No. 2 Tolueno



TOLUENO
 (C₇H₈)
 NO. CAS 108-88-3

IRRITANTE PARA VÍAS RESPIRATORIAS
 IRRITANTE PARA LA PIEL
 NO CIVO POR INGESTIÓN E INHALACIÓN

SALUD	3
INFLAMABILIDAD	3
REACTIVIDAD	0
EPP	G


MANTENER EN LUGAR FRÍO, SECO Y
 CON BUENA VENTILACIÓN
 RIESGO POTENCIAL DE INFLAMACIÓN



FABRICADO POR SIGMA ALDRICH QUÍMICA S. A. DE C. V., TOLUCA,
 EDO. MEX.
 TEL. DE EMERGENCIA: 01 800 007 53 00

Ejemplo de material informativo para distribuir durante las capacitaciones propuestas por el SCR INFOFESC

Parte anterior



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS
INFOFESC**

INDUCCIÓN A LA SEGURIDAD EN EL LABORATORIO ETIQUETAS

En los laboratorios de la FESC Campo 1 se desarrollan diversas actividades que son pieza clave de tu formación académica.

Durante el desarrollo de estas actividades se manejan una gran cantidad de sustancias químicas peligrosas por lo cual es muy importante que estés preparado para trabajar con ellas.

La información básica sobre estas sustancias se encuentra recopilada en las etiquetas presentes en los envases de las mismas; debido a esto te presentamos una de estas etiquetas, para que sepas identificar la información que debes tener siempre presente al trabajar con determinada sustancia química.

Las etiquetas siguen en siguiente formato:

1. Frases R. Indican los riesgos presentes.
2. Frases S. Dan algunas indicaciones para su manejo y almacenamiento.
3. Rectángulo de seguridad. Indica grado de riesgo para la salud, inflamabilidad y reactividad en condiciones normales de operación; así como el equipo de protección personal que se recomienda utilizar al trabajar con dicho producto.
4. Pictograma. Indica el peligro presente.
5. Datos del fabricante y número telefónico para consultas en caso de emergencia.

Es importante que te familiarices con estas etiquetas para que así ubiques cada uno de estos elementos de manera inmediata y hagas uso correcto de la información que éstas te proporcionan.

Si llegaras a necesitar más información sobre alguna sustancia, en los laboratorios se cuenta con las hojas de seguridad de cada sustancia; en ellas puedes encontrar información más específica y detallada que seguramente te ayudará a resolver tus dudas.

Al reverso de este material encontraras la totalidad de los pictogramas utilizados en las etiquetas y su significado. También encontraras una descripción mas detallada del rectángulo de seguridad.

Recuerda que si tienes alguna duda puedes consultar a tu profesor o laboratorista; ellos podrán ayudarte a entender esta información y hacer un correcto uso de las sustancias químicas y las instalaciones.

"Tu seguridad es la de todos. Trabajemos juntos por un ambiente de trabajo seguro y productivo"

Atentamente,
SCR INFOFESC



La información contenida en la etiquetas puede ser clasificada en 6 puntos.

1. Identificación de la sustancia. Nombre comercial de la sustancia y formula química y no. CAS.

























































































Parte posterior

SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS MODELO RECTÁNGULO CONDICIONES NORMALES DE OPERACIÓN

ÍNDICE DE RIESGO	CLAVE DE PROTECCIÓN PERSONAL	
4 = RIESGO SEVERO	A	G
3 = RIESGO SERIO	B	H
2 = RIESGO MODERADO	C	I
1 = RIESGO MÍNIMO	D	J
NOMBRE DEL PRODUCTO	E	K
SALUD <input type="checkbox"/>	F	X
INFLAMABILIDAD <input type="checkbox"/>		Consulte con el supervisor las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias
REACTIVIDAD <input type="checkbox"/>		
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL <input type="checkbox"/>		

SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS MODELO EUROPEO PICTOGRAMAS

	Nocivo		Tóxico
	Irritante		Oxidante
	Inflamable		Dañino para el medio ambiente
	Explosivo		Biológico infeccioso
	Corrosivo		

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN C1 HOJA DE REFERENCIA PARA MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL LABORATORIO SCR INFOFESC			TIPO DE RIESGO						EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				CONDICIONES LABORATORIO		CÓDIGOS DE SEGURIDAD						RIESGO POTENCIAL															
			EFECTO EN LA PERSONA						PROTECCIÓN PERSONAL				LABORATORIO		CÓDIGOS DE SEGURIDAD						RIESGO POTENCIAL															
			IRRITACIÓN		QUEMADURAS		OTROS		PROTECCIÓN PERSONAL				LABORATORIO		CÓDIGOS DE SEGURIDAD						RIESGO POTENCIAL															
			PIEL	OJOS	VÍAS RESPIRATORIAS	PIEL	OJOS (TURBIDEZ)	VÍAS RESPIRATORIAS	INGESTIÓN	NAUSEAS Y VÓMITOS	SOMNOLENCIA POR INHALACIÓN	NOCCIVO POR INGESTIÓN	NOCCIVO POR INHALACIÓN	E EFECTOS CANCERIGENOS	LENTE DE SEGURIDAD	PROTECTOR FACIAL	GUANTES	BATA	RESPIRADOR R PARA VAPORES TÓXICOS	RESPIRADOR PARA POLVOS	VENTILACIÓN ARTIFICIAL	MANIPULAR BAJO CAMPANA	HMIS		TRANSPORTACIÓN	EXPLOSIVO	INFLAMABLE	OXIDANTE	CORROSIVO	IRRITANTE	NOCCIVO	TOXICO	EFECTOS IRREVERSIBLES AL MEDIO AMBIENTE			
NO. CAS	NOMBRE	ESTADO FÍSICO		COLOR		OLOR																														
119-61-9	Benzofenona	Sólido / Blanco																		2	1	0	C	2	1	0	NA	NA								
144-55-8	Bicarbonato de sodio	Sólido / Blanco																		1	0	0	A	0	0	0	NA	NA								
7726-95-6	Bromo	Líquido / Café-Rojo / Picante																		3	0	0	K	3	0	0	OX									
108-86-1	Bromobenceno	Líquido / Claro																		2	2	0	B	2	2	0	NA									
74-96-4	Bromuro de etilo	Líquido / Incoloro / Etéreo																		3	3	0	H	2	1	0	NA									
7440-44-0	Carbón activado	Sólido / Negro / Sin olor																		0	0	0	NA	0	0	0	NA	NA								
506-87-6	Carbonato de amonio	Sólido / Incoloro / Sin olor																		1	0	0	A	1	0	0	NA	NA								
1317-65-3	Carbonato de calcio	Sólido / Blanco / Sin olor																		1	0	0	A	1	0	0	NA	NA								
497-19-8	Carbonato de sodio	Sólido / Blanco																		1	0	0	A	1	0	0	NA	NA								
151-50-8	Cianuro de potasio	Sólido / Blanco																		3	0	0	K	3	0	0	NA									
143-33-9	Cianuro de sodio	Sólido / Blanco / Almendras																		3	0	0	C	3	0	0	NA									
110-82-7	Ciclohexano	Líquido / Incoloro / Característico																		2	3	0	B	1	3	0	NA									
108-93-0	Ciclohexanol	Líquido / Incoloro / Mentol																	4	2	0	G	1	2	0	NA										
108-94-1	Ciclohexanona	Líquido / Incoloro / Característico																		4	2	0	H	1	2	0	NA									
108-90-7	Clorobenceno	Líquido / Incoloro / Característico																		3	3	0	G	2	3	0	NA									
67-66-3	Cloroformo	Líquido / Incoloro / Característico																		4	0	0	K	2	0	0	NA									
7784-13-6	Cloruro de aluminio hexahidratado	Sólido / Blanco-Amarillo																		1	0	0	B	1	0	1	W	NA								
100-44-7	Cloruro de bencilo	Líquido / Incoloro / Característico																		4	3	1	H	3	3	1	NA									

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN C1 HOJA DE REFERENCIA PARA MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL LABORATORIO SCR INFOFESC			TIPO DE RIESGO EFECTO EN LA PERSONA					EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				CONDICIONES LABORATORIO		CÓDIGOS DE SEGURIDAD				RIESGO POTENCIAL																								
NO. CAS	NOMBRE	ESTADO FÍSICO	PIEL	OJOS	VIAS RESPIRATORIAS	PIEL	OJOS (TURBIDEZ)	VIAS RESPIRATORIAS	INGESTION	NAUSEAS Y VÓMITOS	SOMNOLENCIA POR INHALACION	MOCIVO POR INGESTION	MOCIVO POR INHALACION	EFFECTOS CANCE RIGENDOS	LENTES DE SEGURIDAD	PROTECTOR FACIAL	GUANTES	BATA	RESPIRADOR PARA VAPORES TOXICOS	RESPIRADOR PARA POLVOS	VENTILACIONARTIFICIAL	MANIPULAR BAJO CAMPANA	HMIS		TRANSPORTE	EXPLOSIVO	INFLAMABLE	OXIDANTE	CORROSIVO	IRRITANTE	MOCIVO	TOXICO	EFECTOS IRREVERSIBLES AL MEDIO AMBIENTE									
																																	ACUÁTICO	TERRESTRE	MICROBIOLÓGICOS							
1310-58-3	Hidróxido de potasio	Sólido/ Blanco-Amarillo / Sin olor																					3 0 1 E 3 0 1 NA		8																	
1310-73-2	Hidróxido de sodio	Sólido / Blanco / Discreto																					3 0 1 F 3 0 1 NA																			
7439-95-4	Magnesio virutas	Sólido / Plata / Sin olor																					0 0 1 A 0 0 1 W																			
80-62-6	Metacrilato de metilo	Líquido / Incoloro																					3 3 2 G 2 3 2 NA																			
124-40-3	n,n-dimetilamina	Gaseoso / Incoloro / Olor a acre																					2 4 0 C 3 4 0 NA																			
121-69-7	n,n-dimetilanilina	Líquido / Amarillo / Carecterístico																					3 1 0 C 3 1 0 NA																			
91-20-3	Naftaleno	Sólido																					3 2 0 I 2 2 0 NA																			
6484-52-2	Nitrato de amonio	Sólido / Blanco / Sin olor																					1 0 3 B 0 0 3 OX																			
7761-88-8	Nitrato de plata	Sólido / Blanco																					3 0 3 D 1 0 0 OX																			
7631-99-4	Nitrato de sodio	Sólido / Blanco / Sin olor																					1 0 0 A 1 0 0 OX																			
98-95-3	Nitrobenzeno	Líquido / Amarillo-Verde																					3 2 1 G 3 2 1 NA																			
1344-28-1	Óxido de aluminio	Sólido / Blanco / Sin olor																					0 0 0 NA 1 0 0 NA		NA																	
1305-78-8	Óxido de calcio	Sólido / Blanco / Tierra																					1 0 1 B 3 0 1 NA																			
10024-97-2	Óxido nitroso	Gaseoso																					3 0 0 K 2 0 0 OX																			
109-66-0	Pentano	Líquido / Incoloro																					1 4 0 B 1 4 0 NA																			
7722-64-7	Permanganato de potasio	Sólido / Oscuro / Sin olor																					2 0 0 B 1 0 0 OX																			
94-36-0	Peróxido de benzol	Sólido / Blanco																					4 4 4 E 1 4 4 OX																			
7722-84-1	Peróxido de hidrógeno	Líquido / Incoloro / Discreto																					4 0 1 K 2 0 1 OX																			
100-01-6	p-Nitroanilina	Sólido / Amarillo / Característico																					3 1 2 K 3 1 2 NA																			
99-99-0	p-Nitrotolueno	Sólido / Amarillo / Característico																					3 1 1 I 3 1 1 NA																			

V. Conclusiones

El conocer los elementos que forman un sistema de comunicación de riesgos y el propósito del mismo fue parte de un proceso de investigación y análisis que dió como resultado la planeación de INFOFESC, un sistema de comunicación de riesgos que además de cubrir con todos los componentes obligatorios que se han descrito a lo largo de este trabajo, suma un formato de acceso inmediato, mediante el cual los usuarios de los laboratorios de esta institución pueden conocer las características, peligros y/o nivel de riesgo a los que están expuestos al trabajar con sustancias químicas, así como las medidas de protección básicas que se deben de tomar para evitar que estas características propias de las sustancias químicas puedan afectarles en mayor o menor grado.

El SCR INFOFESC se planeó tomando en cuenta los trabajos que se desarrollan en la Facultad y la frecuencia con que se realizan, las cantidades promedio de sustancias químicas que se utilizan al momento de practicar, las instalaciones y la preparación tanto de las personas encargadas del funcionamiento y administración de los laboratorios, como de los alumnos que acceden a las mismas.

Este sistema de comunicación de riesgos fue diseñado para cubrir algunas de las necesidades de la FESC C1 al proporcionar de manera oportuna y simple la información que los usuarios necesitan, fomentar en ellos la cultura de la seguridad y hacer que poco a poco ésta sea parte esencial de su formación académica y por lo tanto de su actuar diario.

Además de planear un sistema de comunicación de riesgos que se adecuara a las necesidades y ritmo de trabajo estos laboratorios, se realizó la demostración de como INFOFESC podría ser aplicado, haciendo uso de formatos simples, llamativos y eficientes que permitiesen cumplir los objetivos bajo los cuales surgió éste SCR.

Al procesar la información con el fin de mostrar como se aplicaría este SCR, salta a la vista que llevar a cabo la aplicación de INFOFESC implica una gran cantidad de trabajo, en su mayoría administrativo, ya que el organizar la información de las sustancias químicas en

los inventarios y las HDSM, así como estandarizar la forma de etiquetado y almacenamiento y además coordinar la capacitación al personal implica un gran esfuerzo a realizar en conjunto.

No obstante, es una tarea que puede concretarse si los departamentos correspondientes llegan a un acuerdo y se coordinan para llevarlo a cabo, teniendo presente que se cuenta con la información necesaria para realizar este trabajo y solo es cuestión de procesarla para estandarizar la metodología de trabajo.

Aunque es una tarea que implica el trabajo conjunto de varias áreas, los beneficios que pueden obtenerse hacen que valga la pena el esfuerzo, ya que la calidad de la enseñanza o aprendizaje según sea el caso, se incrementaría de manera considerable al disminuir las fugas de información provocadas por la falta de organización y coordinación en las tareas realizadas en los laboratorios de la FESC C1.

Estandarizar este tipo de procesos es la clave de la mejora de los mismos, pues está comprobado que lo que más afecta a todo proceso es la variabilidad. Así que si estamos hablando de que es una institución educativa en la que se manejan sustancias químicas en la mayoría de sus laboratorios y que estas sustancias suelen ser comunes en los mismos, lo ideal es que la forma en que se almacenan, distribuyan y manejen, así como las normas de seguridad, deben ser las mismas en todo el campus.

Otra ventaja de estandarizar es que al trabajar de la misma manera y fijar los mismos parámetros de seguridad en todos los laboratorios, los alumnos que en éstos laboren se acostumbrarán a hacerlo así, provocando que al trabajar de forma organizada y segura la cultura de la seguridad y organización sean parte de su formación académica.

Así al ser capacitados e instruidos para familiarizarse con los materiales y exigirles que trabajen bajo las mínimas normas de seguridad, se conseguirá que el aprovechamiento se incremente y con esto la calidad de la formación que reciben a diario las y los jóvenes.

Es importante señalar que no basta con estandarizar, sino que se debe sostener esta forma de trabajo y hacer que se respeten las normas establecidas, para que así el proceso previo a la estandarización no sea un esfuerzo hecho en vano.

Pero lo más importante, es hacer notar que se está hablando de La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1, parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, la mejor universidad en América del Norte y una de las mejores 100 del mundo.

Teniendo esto presente, cualquier esfuerzo conjunto que contribuya a que esta institución sea cada vez mejor, vale la pena. El pensar en contribuir a la mejora de los procedimientos de trabajo y con esto a la preparación de sus estudiantes, fue el motor principal que condujo al diseño de INFOFESC.

Al poner las cosas en balanza, se cree que no es tan grande el esfuerzo que se requiere para organizar, estandarizar y sostener en cuanto a materia de seguridad se refiere como la recompensa que se obtendrá al comprobar que siguiendo estos sencillos pasos se puede contribuir a hacer de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán C1 una institución segura, en donde esta cultura sea transmitida a sus estudiantes día a día, los cuales egresarán seguros de que la formación que recibieron fue la mejor y que están preparados para trabajar con sustancias químicas y afrontar situaciones de emergencia, pero lo más importante, evitar en todo momento que estas situaciones lleguen a presentarse.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Grimaldi, J. V., R. H. Simonds, *“La seguridad industrial (su administración)”*, 2ª edición, Ed. Alfaomega, Distrito Federal, 1996.
2. Cortes, J. M., *“Técnicas de prevención de riesgos laborales”*, 7ª edición, Ed. Tébar, S. L., Barcelona, 2004.
3. Flores Larios, L., M. García Ruiz *“Legislación laboral relativa a la seguridad industrial”*, Cuautitlán Izcalli, 2002.
4. Flores Larios, L., M. García Ruiz, *“Evolución de la seguridad industrial”*, Cuautitlán Izcalli, 2001.
5. Garrett, J.T., *“Industrial Hygiene Management”*, Ed. Wiley, New York, 1998.
6. Gómez Luna, A., *Trabajo de Servicio Social: Inventario de Sustancias Químicas utilizadas en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1”*, Programa Manejo de Sustancias Químicas (2007-12/41-1151), Ingeniería Química, Cuautitlán Izcalli, 2008.
7. SEMARNAP-INE, *“Comunicación de riesgos para el manejo de sustancias químicas peligrosas con énfasis en residuos peligrosos”*, México, D. F., Octubre de 2000.
8. Organización Panamericana de la Salud, *“Curso de autoinstrucción sobre comunicación de riesgos”*, Houston, 2008.
9. ANIQ, *“Guía de respuesta en caso de emergencia”*, México, 2004.
10. ANIQ / SETIQ, *“Manual de acciones seguras para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos”*, México, 2007.
11. Negociación Alvi, S. A. de C. V., *“Manual de inducción en seguridad dirigido a personal propio, contratistas prestadores de servicios y otros”*, Distrito Federal, 2006.
12. NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
13. NOM-003-SEGOB-2002. Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.

14. NOM-002-SCT2-2003- Listado de sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
15. NOM-003-SCT2-2000. Características de las etiquetas de los envases y embalajes destinados al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
16. NOM-004-SCT-2000- Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
17. Norma de OSHA sobre comunicación de riesgos, Texas, 2005.
18. Catálogo de J. T. BAKER 2006.
19. www.stps.gob.mx (Noviembre 2008)
20. www.gobernacion.gob.mx (Noviembre 2008)
21. www.sct.gob.mx (Noviembre 2008)
22. www.cdc.gov/elcosh/docs/d0700/d000750/d000750-s.html (Enero 2009)
23. www.suratep.com/cistema/articulos (Enero 2009)
24. www.safety.science.tamu.edu/eucode.html (Enero 2009)
25. www.safety.science.tamu.edu/bakerlabel.html (Marzo 2009)
26. www.safety.science.tamu.edu/nfpa.html (Octubre 2008)
27. www.safety.science.tamu.edu/hmis.html (Octubre 2008)
28. www.wikilearning.com/monografia/reflexiones_sobre_la_comunicacion_de_riesgos-como_debe_ser_la_comunicacion_de_riesgos (Octubre2008)

