



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**“APLICACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL MANEJO
INTEGRAL DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS
ALMACENADAS EN EL LABORATORIO DE NIVEL MEDIO
SUPERIOR”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO**

PRESENTA:

ROCÍO LEGORRETA LINARES



**FACULTAD DE
QUÍMICA**

MEXICO D.F

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por la vida y que al invocar su nombre en todo momento me escucho.

A mis padres Lucrecia y Ricardo (q.e.p.d.)

*Con amor, cariño, respeto y orgullo, ya que siempre tienen tiempo para escucharme.
Gracias por su paciencia, por sus consejos, porque siempre han estado a mi lado.
Porque sin su apoyo jamás hubiera logrado tener una preparación profesional, la cual
representa la más preciada herencia que conservaré por el resto de mi vida.*

*Gracias mamá
Gracias papá
¡Al fin lo logré!*

A mis hermanos:

Silvia, Alejandro, Rosalinda, Norma, Marisol y Edith por los momentos vividos y compartidos, así como por su apoyo en todo momento.

A mis sobrinos:

*Silvia del Carmen, Maya, Valeria, Sergio Ricardo, Jazmín, Alejandra, Felipe, Ruth, Alberto, Isaac, Fátima, Brenda, Ismael,, Nicolás
Por existir*

A mis cuñados

*Sergio López Melgarejo, Gustavo Gómez Maya, Felipe Martínez Cruz, Alberto Hernández Gómez, Isidro Ramírez Altamirano
Por su apoyo*

A la Dra. Georgina Fernández Villagómez

*Por su atinada dirección para la elaboración de este trabajo, así como su gran
paciencia y apoyo.*

¡Gracias Doctora Georgina!

Al Maestro Salomón Ramírez Cruz

Por el apoyo y consejos recibidos en el proceso de este trabajo.

A mis maestros porque marcaron una huella en mi vida, por sus enseñanzas y los consejos que algunos de ellos se tomaron la molestia de darme.

A mis compañeros que compartieron conmigo durante esa etapa de estudiante

A mis amigos

Que en todo momento han estado conmigo, en las buenas y en las malas

A todo el personal del Colegio Fray García de Cisneros que colaboró para que pudiera realizarse con éxito este trabajo, en especial al director general Fray Jorge Saldivar, al Lic. Samuel Soriano, a la C. P. Irma Sánchez, a la profra. Concepción Tejeda Juárez por sus fantásticas fotografías, a los profesores. José Buenaventura, María Eugenia Pacheco Sánchez, por su valiosa colaboración, Lic. Víctor Ricardo Silva, Lic. Ángela López Tello, Rosa Ma. Martell, Rodolfo Hernández, Socorro Garay, y al señor Armando Romero por su gran disposición.

Gracias

A LA FACULTAD DE QUÍMICA

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Por permitirme ser una profesionista



CONTENIDO TEMÁTICO

AGRADECIMIENTOS

LISTA DE ACRÓNIMOS	3
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	4
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 Justificación	10
1.2 Objetivos	11
Objetivo General	
Objetivos Específicos	
1.3 Alcances	11
CAPÍTULO 2. NORMATIVIDAD MEXICANA	12
CAPÍTULO 3. CASO DE ESTUDIO	22
Laboratorio del Colegio “Fray García de Cisneros”	
3.1 Reseña histórica del Colegio	23
3.2 Visión, Misión y Filosofía del Colegio	37
3.3 Organización del Colegio	38
3.4 El laboratorio	39
3.5 Desarrollo del Trabajo	41



CAPÍTULO 4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	42
CAPÍTULO 5. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA	48
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
6.1 Conclusiones	54
6.2 Recomendaciones	55
Anexo I. Inventario de Sustancias Peligrosas	56
Anexo II Hojas de Datos de Seguridad	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS	66



LISTA DE ACRÓNIMOS

ANIQ	Asociación Nacional de la Industria Química
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CCH-Sur	Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur
DOF	Diario Oficial de la Federación
INE	Instituto Nacional de Ecología
NFPA	National Fire Protection Association (por sus siglas en inglés) Asociación Nacional para la Protección contra Incendios
NOM	Norma Oficial Mexicana
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SAGAR	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Secretaría de Economía
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
SENER	Secretaría de Energía.
SEP	Secretaría de Educación Pública



SETIQ	Sistema de Emergencia en Transporte para la Industria Química
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.



LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 3

FIGURA 3.1	FACHADA POSTERIOR DEL COLEGIO FRAY GARCÍA DE CISNEROS.	25
FIGURA 3.2	FACHADA PRINCIPAL DEL COLEGIO FRAY GARCÍA DE CISNEROS.	27
FIGURA 3.3	DISTRIBUCIÓN DEL COLEGIO POR NIVELES EDUCATIVOS	30
FIGURA 3.4	ORGANIGRAMA DEL COLEGIO FRAY GARCÍA DE CISNEROS.	38
FIGURA 3.5	CROQUIS DEL LABORATORIO. VISTA AÉREA.	39
FIGURA 3.6	LABORATORIO MULTIDISCIPLINARIO. ÁREA DE TRABAJO.	40
FIGURA 3.7	VISTA PARCIAL DE LA BODEGA DE REACTIVOS.	40

CAPÍTULO 4

FIGURA 4.1	REACTIVOS EN EL ANAQUEL.	43
FIGURA 4.2	DIAGRAMA DE SEGUIMIENTO.	47

CAPÍTULO 5

FIGURA 5.1	VISTA DE LA BODEGA DE REACTIVOS DESPUÉS DE LA SEGREGACIÓN.	52
FIGURA 5.2	VISTA DE LOS ANAQUELES EN LOS QUE SE MUESTRA LA SEGREGACIÓN DE LAS SUSTANCIAS APLICANDO LA METODOLOGÍA.	52



LISTA DE TABLAS

CAPÍTULO 2

TABLA 2.1 LEYES MEXICANAS. (DOF)	15
TABLA 2.2 REGLAMENTOS DE LAS LEYES MEXICANAS. (DOF)	16
TABLA 2.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS. (DOF)	18
TABLA 2.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (DOF.) EMPLEADAS EN LA METODOLOGÍA.	19

CAPÍTULO 3

TABLA 3.1 ACTIVIDADES EXPERIMENTALES QUE SE REALIZAN, ANUALMENTE, EN EL LABORATORIO DEL COLEGIO FRAY GARCIA DE CISNEROS	31
---	----

ANEXO I

TABLA A.1.1 RELACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.	57
TABLA A.1.2 RELACIÓN DE SUSTANCIAS CONSIDERADAS MÁS PELIGROSAS DE ACUERDO A LA NOM-010-SCT2/2003.	59
TABLA A.1.3 COMPATIBILIDAD Y SEGREGACIÓN DE LAS SUSTANCIAS CONSIDERADAS MÁS PELIGROSAS DE ACUERDO A LA NOM-010-SCT2/2003	61



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN



CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

En los centros escolares se realizan operaciones que implican el uso de productos químicos de diferente peligrosidad, sin embargo, pocas son las personas, que usan o que son encargadas de un laboratorio escolar, que conocen las características de peligrosidad de los productos químicos y las precauciones que hay que adoptar durante su manipulación.

En ocasiones el desconocimiento del trabajo y uso de un laboratorio, es un importante factor de riesgo.

Existen documentos que describen las características de las sustancias conocidos como hojas o fichas de datos de seguridad de los productos que se trabajan en los laboratorios, así como la norma oficial mexicana (NOM) que reglamenta cuales sustancias son peligrosas y/o compatibles entre sí.

La información se puede conocer a través de la etiqueta y de las fichas de datos de seguridad de productos.

Los envases tanto de materias primas como de productos intermedios, deben estar correctamente identificados mediante etiquetas legibles y que garantice su adherencia al envase y de un material que no se deteriore con facilidad.

Antes de trabajar con cualquier sustancia es necesario leer detenidamente la información que aparece en la etiqueta.



En un laboratorio de enseñanza el orden y la limpieza son imprescindibles, sobre todo, cuando éste es multifuncional. Generalmente sucede que los alumnos no se enteran de que otro grupo trabajó antes que ellos y no saben que fue lo que hicieron.

En cuanto al almacenamiento de las sustancias químicas es necesario que el encargado del laboratorio conozca que:

- a) Los productos inflamables deben estar en anaqueles especiales, protegidos de fuentes de calor.
- b) Se debe mantener la compatibilidad entre las sustancias almacenadas.
- c) Las recomendaciones seguras de almacenamiento de los productos aparecen en las fichas de datos de seguridad.

Una vez terminado el trabajo en el laboratorio es necesario que se recojan, traten y eliminen los residuos que se generan, ya que, además de la importancia del cuidado del ambiente, también puede tener riesgo. (Junta de Andalucía, consejería de educación, 1995).

El empleo de sustancias químicas en los laboratorios de enseñanza, ha generado un considerable incremento de accidentes donde la vida de las personas se pone en peligro en todo momento debido a la falta de acciones preventivas que mitiguen los riesgos. Aún en la industria todos los riesgos se encuentran relacionados con una probabilidad de incendio, explosión o dispersión de sustancias químicas tóxicas que lo desencadenan en fugas de material de recipientes que lo contengan, a lo que por consiguiente le precede el caso de sustancias volátiles, la evaporación y la dispersión. Considerando que los accidentes se relacionan con los principales riesgos, se puede mencionar lo siguiente:

La fuga de material inflamable puede ocasionar una mezcla de éste con el aire, dando lugar a la formación de una nube de vapores inflamables, llevándola consigo



hasta encontrar una fuente de ignición, desencadenando al final un incendio o una explosión que dañará el lugar o sitio y muy posiblemente zonas con densidad de población.

La fuga de material tóxico, con la formación de una nube de vapores tóxicos y la dispersión de ella misma, afectará de manera directa a quienes estén cerca, el lugar y cuando es grande el accidente dañará las zonas pobladas.

Un accidente químico es un suceso descontrolado proveniente de una actividad química o por la mala manipulación de las sustancias químicas altamente riesgosas que tienen el potencial de causar daños a las personas y/o al ambiente. Se clasifican de acuerdo a sus consecuencias: en accidente mayor y catástrofe química (Cortinas, 1994; OIT, 1993).

Accidente mayor. Es cualquier suceso como emisión, fuga o vertido consecuencia del desarrollo incontrolado de una actividad industrial, que supone una situación de grave peligro, riesgo, o calamidad pública, inmediata o diferida para las personas, el medio ambiente, los inmuebles, tanto en el interior como en el exterior de las instalaciones, y en el que están involucradas una o varias sustancias químicas peligrosas. (Cortinas, 1994; OIT, 1993)

Catástrofe química. Es aquella situación en la que el accidente desborda las necesidades y los socio-sanitarios disponibles. Se caracteriza por ser inesperada, por la gran magnitud de los efectos producidos (a los propiamente químicos se suman los mecánicos y términos por explosión), y por sus consecuencias. (García, 2007).

Por lo tanto, los accidentes químicos son acontecimientos peligrosos, no solo en el momento en que ocurren y para la comunidad cercana, sino que pueden causar grave daño a largo plazo y en sitios remotos. (OIT, 1993).



1.1 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo surge como una inquietud que, a lo largo de la experiencia estudiantil y docente, se viene presentando como una constante en la mayoría de los laboratorios de enseñanza del nivel medio básico y medio superior, y esta constante es que los reactivos de dichos laboratorios, en general, no cuenta con un orden adecuado de almacenamiento.

Hasta el momento no se ha dado a conocer el caso de algún accidente grave como causa de dicha situación, sin embargo, es necesario hacer algo urgente para evitar accidentes que se pudieran lamentar.

Es necesario tomar conciencia de que los accidentes se pueden evitar y para ello es necesario que el personal que trabaja en un laboratorio conozca la importancia que tiene el almacenamiento adecuado de los reactivos y que sepan que existen normas que reglamentan este aspecto.

Debido a esta situación se propone trabajar con el almacén de un laboratorio multifuncional del nivel medio superior, sólo como muestra de lo que puede y debe hacerse para trabajar en las condiciones más óptimas de seguridad, minimizando riesgos al resguardar los reactivos en forma adecuada, evitando que estos puedan causar otro tipo de daño, como una reacción no deseada o contaminación al ambiente.



1.2 OBJETIVOS

Objetivo General

Llevar a cabo la aplicación de una metodología para el manejo integral de las sustancias peligrosas almacenadas en los laboratorios de nivel medio superior considerando la normatividad nacional vigente.

Objetivos específicos.

- a) Generar una base de datos con las sustancias más peligrosas considerando la NOM 002-SCT/2003 y la NOM 018-STPS-2000.
- b) Recopilar las hojas de seguridad de las sustancias más peligrosas presentes en el laboratorio del nivel medio superior, empleando la NOM 018-STPS-2000.
- c) Generar una propuesta para la segregación por compatibilidad de las sustancias peligrosas de acuerdo a la NOM-010-SCT2/2008.

1.3 ALCANCES

La aplicación de la metodología se empleará para el manejo seguro e integral de las sustancias peligrosas almacenadas en el laboratorio de nivel medio superior.

Se sentarán las bases para aplicar la metodología en otros planteles del mismo nivel educativo.



CAPÍTULO 2

NORMATIVIDAD MEXICANA



CAPÍTULO 2.

NORMATIVIDAD MEXICANA.

Actualmente, la regulación y el control del manejo de los materiales y sustancias peligrosas, los residuos peligrosos y de las actividades altamente riesgosas en México es una competencia federal a cargo de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de sus dos entidades desconcentradas: El Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

La legislación ambiental se fundamenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de donde se desprenden las leyes, reglamentos y normas. Con la promulgación de la Constitución de 1917 surge legalmente el derecho ambiental y del trabajo como una rama autónoma que lo ubica dentro del derecho público.

Los artículos que respaldan este derecho son los siguientes:

Artículo 4°. Se menciona el derecho a toda persona a la protección de la salud, la ley protege y promueve el desarrollo de los pueblos en usos, costumbres y recursos y formas específicas de organización social, y garantiza a la población el efectivo acceso a la jurisdicción del Estado, señalando que el desequilibrio del ecosistema no afecte a la población y en especial al individuo.

Artículo 25° Incorpora el concepto de conservación de los recursos naturales, bajo criterios de equidad social y productiva, se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.



Artículo 27° Incorpora que a la Nación le corresponde la conservación y el dominio directo de todos los recursos naturales, así como el de prestar atención a los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Artículo 73° fracción XXIX-G. Menciona el aspecto de expedición de leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En México, al igual que sucede en la mayor parte de los países con una legislación laboral que identifica la responsabilidad primaria respecto a los riesgos de accidentes y enfermedades laborales, descansa en quienes crean y se exponen a ellos, por lo cual los empresarios y trabajadores, deben esforzarse conjuntamente en prevenirlos y controlarlos, con el apoyo de autoridades y el soporte de los instrumentos reglamentarios y de otro tipo en la materia. Lo anterior se refleja en las disposiciones jurídicas que se refieren a continuación, enmarcadas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En el Artículo 123° Constitucional en sus fracciones XIII, XIV y XV, se establece:

Las empresas están obligadas a proporcionar a los trabajadores capacitación o adiestramiento para el trabajo, así como su responsabilidad en lo que se refiere a los accidentes y enfermedades laborales, que deberán ser prevenidos y atendidos. El dueño o patrón está obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza del giro, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, adoptando medidas que prevengan los accidentes.

En la **tabla 2.1.** se presentan en forma de listado, las principales leyes que rigen a los Estados Unidos Mexicanos, de las cuales legislan y regulan directamente actividades ambientales industriales.



Tabla 2.1 Leyes Mexicanas. Diario Oficial de la Federación (D.O.F.)

Leyes Mexicanas	Fecha de Publicación D.O.F.	Referencia
Ley Orgánica de la Administración Pública	29 de diciembre, 1976	http://www.funcionpublica.gob.mx/leyes/loapf2000.htm
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente	28 de enero, 1988	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf
Ley Federal del Trabajo	1º de abril, 1970	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125.pdf
Ley de Aguas Nacionales	1º de diciembre, 1992	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16.pdf
Ley de Conservación del Suelo y Agua	1946	http://200.23.34.9/comcafedata/11/Lecturas/Lecturas_complementarias/conservación_de_suelo_utoipia.pdf
Ley General de Salud	7 de febrero, 1984	http://www.seguro-popular.salud.gob.mx/descargas/marcojuridico/07_01_lgs.pdf
Ley Federal sobre Metrología y Normalización	1º de julio, 1992	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/130.pdf
Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.	11 de enero, 1972	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/102.pdf
Ley de Pesca	25 de junio, 1992	http://www.mexiconservacion.org/Documentos/LEYDEPESCA.pdf
Ley Federal de Caza	3 de diciembre, 1951	http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/279/cap12.html
Ley Federal de Procedimiento Administrativo	4 de agosto, 1994	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/112.pdf
Ley Federal de Sanidad Animal	18 de junio, 1993	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/116.pdf
Ley de Sanidad Vegetal	5 de enero, 1994	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/117.pdf
Ley Federal del Mar	8 de enero, 1986	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/124.pdf



Leyes Mexicanas	Fecha de Publicación D.O.F.	Referencia
Ley Forestal	22 de diciembre, 1992	http://www.cem.itesm.mx/derecho/nlegislacion/federal/140/index.html
Ley General de Asentamientos Humanos	21 de julio, 1993	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/133.pdf
Ley General de Bienes Nacionales	20 de mayo, 2004	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/267.pdf
Ley Minera	26 de junio, 1992	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151.pdf

De la anterior Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de aguas Nacionales y de la Ley General de Salud, se desprenden los siguientes Reglamentos Federales: **Tabla 2.2**

Tabla 2.2 Reglamentos de la Leyes Mexicanas. D.O.F. Diario Oficial de la Federación.

Reglamentos	Fecha de Publicación D.O.F.	Referencia
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	12 de enero, 1994	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN.pdf
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoria Ambiental	29 de noviembre, 2000	http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/MarcoNormativo/Reglamentos/Reg_LGEEPA_MAA.pdf
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	8 de octubre, 2003 Última reforma publicada DOF 19 de mayo, 2007	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/263.doc
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto	30 de mayo, 2000	http://www.ibiologia.unam.mx/reserva/leyes/pdf/4.pdf



Reglamentos	Fecha de Publicación D.O.F.	Referencia
Ambiental		
Reglamento para la Protección del Ambiente contra la contaminación Originada por la emisión de Ruido	6 de diciembre, 1982	http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/DISTRITO%20FEDERAL/Reglamentos/DFREG93.pdf
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	5 de noviembre, 1988	http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/r251188.html
Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias	23 de enero, 1979	http://www.pemex.com/files/dca/REGLAMENTOS/REG_CONTA_MAR_DESECHOS_OMATERIAS.pdf
Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	7 de abril, 1993 actualizado 28 noviembre, 2003	http://www.schenker.com.mx/upload/attachments/154/15409/Reglamento paratransporteterrestredemateriales peligrosos.pdf
Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo	21 de enero, 1997	http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf
Reglamento Sanitario Internacional	23 de mayo, 2005	http://www.un.org/spanish/esa/health/regulation/titulo1.html
Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios	18 de enero, 1988	http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmcsaeps.html

A partir de estos reglamentos, surgen las siguientes normas que son las que rigen a nivel federal de la República Mexicana para las Auditorías Ambientales y en general para lo que es la Protección Ambiental, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. Las Normas Ambientales determinan los parámetros y límites máximos permisibles dentro de las cuales se garantizan las condiciones necesarias para el



bienestar de la población y la prevención del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. **Tabla 2.3**

Tabla 2.3 Normas Oficiales Mexicanas. Diario oficial de la federación (D. O. F)

Normas
Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Descargas de Aguas Residuales
Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Contaminación Atmosférica
Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Contaminación Atmosférica-Monitoreo
Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Residuos Peligrosos
Normas Oficiales Mexicanas de Carácter Emergente en Materia de Contaminación Atmosférica
Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Ruido
Normas Oficiales en Materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo
Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud
Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Energía
Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes



Las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (**Tabla 2.4**) se emplearán para desarrollar la metodología sobre el manejo de sustancias peligrosas.

Tabla 2.4 Normas Oficiales Mexicanas empleadas en la metodología propuesta en este trabajo

Nomenclatura	Designación	Fecha de publicación DOF
NOM-002-SCT/2003	Norma Oficial Mexicana, listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados	03 de diciembre de 2003 http://www.bordercenter.org/pdfs/MexicanOfficialStandardNOM-002-SCT-2003.pdf
NOM-010-SCT2/2003	Norma Oficial Mexicana, disposiciones de compatibilidad y segregación, para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos	10 de diciembre de 2003 http://www.bordercenter.org/pdfs/MexicanOfficialStandardNOM-010-SCT2-2003.pdf
NOM 018-STPS-2000	Norma Oficial Mexicana, sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgo por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	17 de octubre de 2000 http://www.bordercenter.org/pdfs/MexicanOfficialStandardNOM-018-STPS-2003.pdf

El contenido de éstas normas se encuentra anexo en el disco adjunto, y como referencia se extraen los siguientes datos con el propósito de presentar un panorama general del uso y su importancia.



- a) **NOM-002-SCT/2003.** Listado de sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.

Objetivo. La presente Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo identificar y clasificar las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, de acuerdo a su clase, división de riesgo, riesgo secundario, número asignado por la Organización de las Naciones Unidas, así como las disposiciones especiales a que deberá sujetarse su transporte y el método de envase y embalaje.

Campo de aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria, dentro de la esfera de sus responsabilidades, para los expedidores, transportistas y destinatarios de las sustancias y materiales peligrosos, transportados por las vías generales de comunicación terrestre, aérea y marítima.(NOM-002-SCT, diciembre, 2003).

- b) **NOM-010-SCT2/2003.** Disposiciones de compatibilidad y segregación, para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Objetivo. La presente Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones de compatibilidad y segregación, que deben aplicarse para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos, a fin de proteger la seguridad de las personas y sus bienes, así como el medio ambiente y las vías generales de comunicación.

Campo de aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana es de aplicación obligatoria, dentro de la esfera de sus responsabilidades, para los expedidores, transportistas y destinatarios, de las sustancias, materiales y residuos peligrosos, que son transportados por las vías generales de comunicación terrestre. (NOM-010-SCT2, diciembre, 2003).

- c) **NOM-018-STPS-2000.** Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.



Objetivo. Establecer los requisitos mínimos de un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, que de acuerdo con sus características físicas y químicas, de toxicidad, concentración y tiempo de exposición, puedan afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo.

Campo de aplicación.

- i) Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo en los que se manejen, transporten o almacenen sustancias químicas peligrosas.
- ii) Esta Norma no es aplicable a los productos terminados que se encuentran listos para su comercialización, ni en el transporte vehicular fuera del centro de trabajo; en estos casos se debe dar cumplimiento a lo establecido en la legislación en materia de comercio, salud y comunicaciones y transportes.
- iii) Esta Norma no aplica para productos cuyo grado de riesgo en salud, inflamabilidad y reactividad sea 0 (cero), según los criterios establecidos en los Apéndices E y F.



CAPÍTULO 3

CASO DE ESTUDIO



CAPÍTULO 3

CASO DE ESTUDIO.

Laboratorio multidisciplinario del Colegio “Fray de Cisneros”

3.1 RESEÑA HISTORICA.

Siendo muy joven Fray García de Cisneros y perteneciendo al grupo de “Los primeros franciscanos”, que por mandato del Rey de España, llegaron a México (Nueva España) el 13 de mayo de 1524, se dedicó a aprender la lengua de los indios. Por sus virtudes pronto fue elegido Primer Provincial de los Franciscanos de México.

Durante su gobierno impulso notablemente el estudio de las Humanidades, pero su gloria más grande, fue la fundación del Imperial Colegio de la Santa Cruz de Tlatelolco, semillero de humanistas durante el primer siglo de la dominación española.

Contribuyó con Fray Toribio de Benavente, a la fundación de la Ciudad de Puebla.

Rodeado de cariño y de gratitud murió en México el 20 de septiembre de 1537, siendo sepultado en el cementerio del convento grande de San Francisco de México.

El fuerte impulso que dio a la educación popular, apoyando la obra de Fray Pedro de Gante, y el deseo de perpetuar su memoria para gloria de México, su segunda Patria, es lo que mueve a poner su nombre al Colegio en cuestión.

El colegio Fray García de Cisneros surgió como una escuela en apoyo a las familias de la zona y de zonas aledañas.



Los inicios de la escuela fueron con unos jacales contruidos de ladrillo con lodo y el techo de lámina, se construyen más tarde otros salones de tabique con lodo y cartonones ya que no se contaba con buena posición económica y el mobiliario que utilizaban era muy circunstancial y precario.

Se tenían como bancas tiras de madera con andamios y una tabla arriba para poder escribir.

La escuela Fray García de Cisneros fue fundada en el año de 1952 con el nombre de Fray Pedro de Gante e iniciada por los sacerdotes Margarito, David y Conrado Cerezo.

Estos tres hermanos trabajaron arduamente para la construcción y en beneficio de la escuela contaban con el apoyo de un hermano el cual estaba postulado para religioso, Antonio Flores, quien luchó y apoyó para que continuaran en la escuela y quien en el año de 1955, de ser maestro, pasó a tomar la dirección colaborando con él la maestra María Elena Arce y posteriormente se une a ellos la maestra Inés compartiendo la responsabilidad de los grupos ya existentes hasta entonces.

Cabe mencionar que en ese entonces existía un grupo de padres de familia que apoyaban las obras que se iniciaban y defendían la escuela para que esta continuara creciendo de manera que ofrecían la mano de obra después de realizar sus actividades, presentaban obras de teatro, estando al frente el maestro Antonio Flores y con lo que recaudaban empezaron a adquirir mobiliario más adecuado para la escuela.

En el periodo de 1955 a 1957 el padre Luis Flores estuvo a cargo de la escuela, también con la finalidad de hacerla crecer y conservarla.



En 1958 el padre Albino Meza (fallecido el pasado cuatro de enero de 2005), inicio con la construcción del edificio en los que ahora se encuentran los niveles de Primaria y Secundaria, el padre Meza contó con el apoyo y la participación siempre entusiasta de Fray Junípero Rivera.

Para la bendición de la primera piedra en esta construcción fue invitado el padre Isidro Albarrán canónico de la Basílica de Guadalupe, la piedra se encuentra debajo de la escalera central de la escuela, parte norte.

El arquitecto Luis Pérez Iglesias, fue quien tuvo a su cargo el proyecto de construcción de los edificios de la Primaria y la Secundaria. Posteriormente llego el padre Luis Melesio Serrano quien fue el iniciador del proyecto de construcción de la iglesia del Señor de la Misericordia, y continuó con el apoyo a la escuela. En la **figura 3.1** se muestra la fachada posterior del colegio “Fray García de Cisneros” donde se aprecia parte de la iglesia como se encuentra actualmente.



Figura 3.1 Fachada posterior del colegio Fray García de Cisneros sobre la avenida de los Insurgentes.



En 1961 la escuela ya formalmente inaugurada bajo el auspicio de los Frailes Franciscanos, de los cuales surge el interés de proporcionar una educación académica y moral de forma paralela, surge la Misión del colegio de ser una comunidad educativa que con fe y amor siga a Cristo al modo de San Francisco de Asís, llamado a ser instrumento de evangelización en la cultura actual, con la finalidad de formar niños y jóvenes en los valores de fraternidad, justicia y paz, amor a la creación, generosidad y libertad, propuestos por San Francisco de Asís para que sean hombres y mujeres realizados y felices al servicio de nuestra Patria.

Posteriormente de unió a este loable esfuerzo el padre provincial Roberto Durán, quien de acuerdo con el director en ese momento del colegio, el padre Oscar Enrique Ceja Flores adquieren la casa en donde se ubica el Jardín de niños y la Primaria, cubriendo así las inquietudes por promover e impulsar la educación académica.

Durante la administración del padre Ricardo Cerda Zaragoza (1992-1996) se inicia la construcción del edificio que más adelante albergara al nivel bachillerato.

En 1993 es puesto en marcha el nivel Bachillerato, con instalaciones nuevas, renovados bríos y comprometidos para alcanzar los estándares en la impartición de la enseñanza académica de alto nivel, logrando con esto el propósito de Fray García de Cisneros, de educar y evangelizar, siendo esta la principal preocupación de las familias mexicanas y frailes Franciscanos.

Durante la corta estancia del padre Enrique Rivera Carranco como Director del Colegio (1996-1999), se continuó dando la importancia que la educación tiene en México, se realizaron obras como las escaleras y acondicionamiento del laboratorio.

A la llegada de Fray Jorge Saldívar Ramírez, (1999-) quien preocupado por la niñez y la juventud y para que la educación tanto académica como moral sean



realizadas en instalaciones seguras, funcionales y modernas, se ha dado a la tarea de remodelar las fachadas del colegio, acondicionar los salones y patios en los tres niveles, así como mejorar el equipo de cómputo, audio y video, cabe mencionar que los salones de preprimaria y primaria ya cuentan cada uno con televisión y video para un trabajo más completo con sus profesores, se esta realizando la modernización del laboratorio; durante 1998 se inició la construcción de un auditorio, el cual, en este tiempo, ya se usa en todos los niveles. El auditorio tiene una capacidad para 85 personas y cuenta con todos los servicios para su buen uso, así mismo se acondiciona una cafetería al lado del auditorio para dar atención a los alumnos del nivel preparatoria y para eventos especiales. En la **figura 3.2** de muestra la fachada principal del colegio Fray García de Cisneros, como esta en la actualidad.



Figura. 3.2 Fachada principal del Colegio Fray García de Cisneros.



De esta manera Fray Jorge Saldivar Ramírez quiere que el colegio se mantenga a la vanguardia tanto en instalaciones, equipo, tecnología pero sobre todo en una atención profesional por parte de la planta docente.

El colegio se encuentra ubicado en la calle de Arequipa número 539 entre Sierravista y avenida Lindavista, colonia Lindavista, en la delegación Gustavo A. Madero, D. F. Tiene otro frente sobre la avenida de los Insurgentes Norte a un lado de la iglesia del “Señor de la Misericordia”

La institución cuenta con áreas que ayudan a fomentar el desarrollo de una educación integral entre los diversos miembros de la comunidad educativa y para lograrlo se programan las actividades docentes de conformidad con los planes y programas de estudio, previendo los recursos materiales y financieros que sean requeridos, así como propuestas a las necesidades de capacitación y actualización del personal académico, evaluando constantemente los resultados de la aplicación de los planes y programas de estudio, verificando el cumplimiento de las metas comprometidas en los cuatro niveles educativos que son preprimaria, primaria, secundaria y preparatoria

El colegio Fray García de Cisneros desea contribuir con la sociedad a través de la enseñanza en los distintos niveles, comprometiéndose en el conocimiento de su realidad social y fomentando una educación científica y humanista

Partiendo de una concepción integral del hombre como ser individual de naturaleza racional, es por ello, que el Colegio se interesa en educar al alumno en diferentes ámbitos de su ser en un sentido sensitivo, evolutivo e intelectual a través de una educación rica en valores humanos y cristianos.

El objetivo del colegio es colaborar en la formación integral del alumno para que viva y transmita los valores evangélicos al estilo franciscano, como respuesta a los retos



del mundo actual teniendo como cimientos los valores, tanto para él mismo como para con los demás.

Actualmente el colegio se divide en tres secciones, Jardín de niños (Kinder) – Primaria, Secundaria y Preparatoria, y se encuentran distribuidas como se muestra en la **figura 3.3** donde se puede apreciar la planta baja del colegio.

La escuela consta de planta baja y dos niveles más, el laboratorio se encuentra ubicado en el segundo piso correspondiente a la sección de secundaria, en la parte donde se ubica la cafetería.

Las secciones que utilizan el laboratorio en sus asignaturas experimentales, como parte de sus programas, de acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (SEP), son la Secundaria en Ciencias 1 (énfasis en Biología), Ciencias 2 (énfasis en Física), Ciencias 3 (énfasis en Química) y la Preparatoria en Química I, Química II, Física I, Física II, Temas Selectos de Física I y Temas Selectos de Física II.

El colegio cuenta con una población total de 360 alumnos y 70 profesores de los cuales de 24 profesores y 96 alumnos conforman cuatro grupos en el nivel secundaria mientras que en la preparatoria existe una población de 22 profesores y 68 alumnos en tres grupos, uno por grado.



COLEGIO FRAY GARCÍA DE CISNEROS

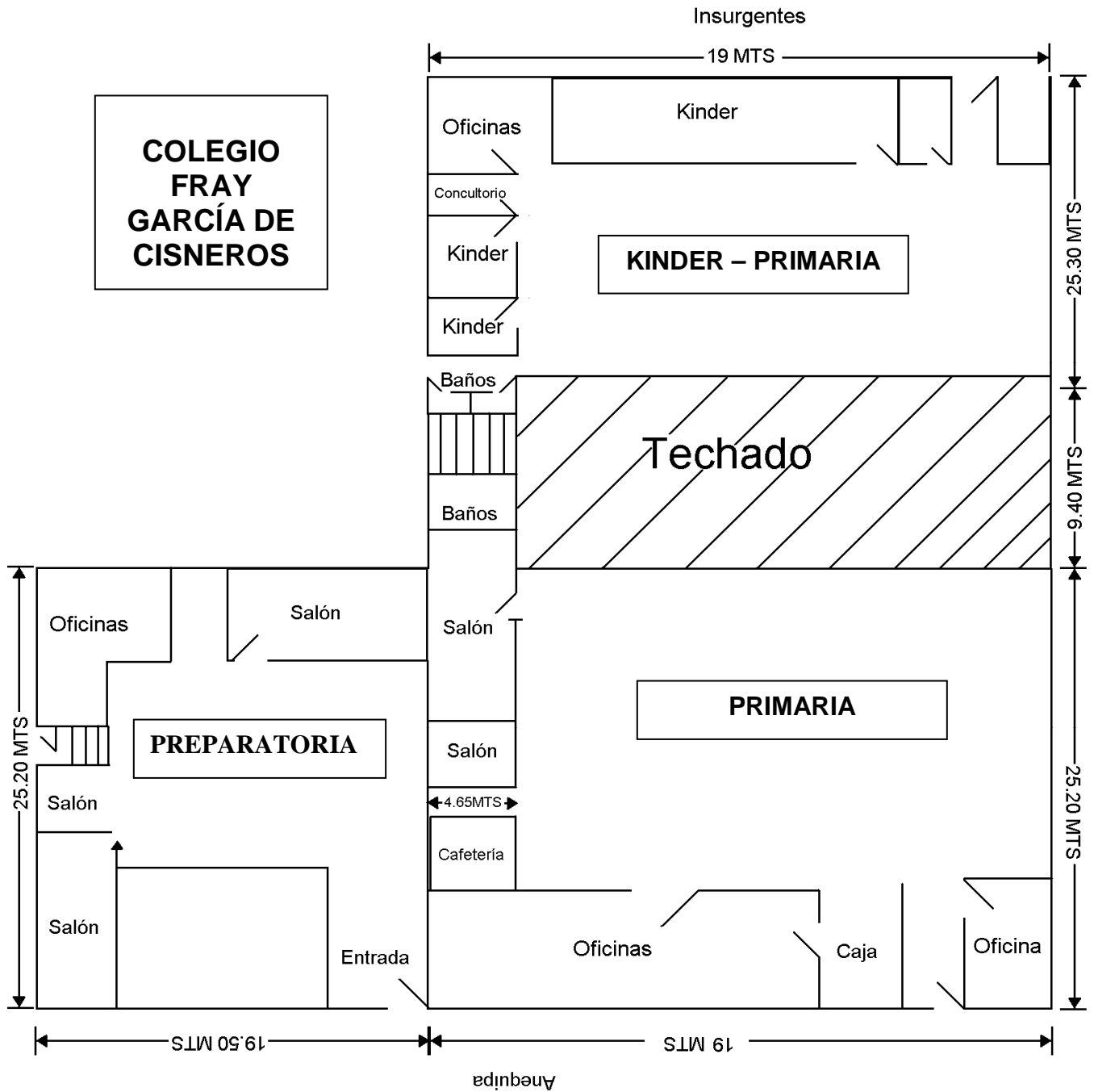


FIGURA. 3.3 Distribución del colegio por niveles educativos.

Planta baja



Las prácticas desarrolladas en el laboratorio según el nivel educativo y materia es la que se muestra en la tabla 3.1:

Tabla 3.1. Actividades experimentales realizadas anualmente en el laboratorio del colegio Fray García de Cisneros por materia y por sección.

Materia y sección	Actividad experimental
CIENCIAS ÉNFASIS BIOLOGÍA. SECUNDARIA	Reglamento del laboratorio
	Mi laboratorio escolar
	Identificación de carbono
	Los habitantes del Lago de Chapultepec
	La mascota preferida
	Material de laboratorio
	Ver llover
	Partes del microscopio
	Mis primeras observaciones
	Mira lo que he descubierto
	Acción de la saliva sobre las galletas
	Lo que comen los adolescentes
	Dime qué comes y te diré quién eres
	Detectives del azúcar
	Las fábricas del alimento
	Conservación de los alimentos
	Las fábricas de alimento
	Conservación de alimentos
	A correr
	Diferentes pero parecidos
El orden de los factores, si altera el producto	



Materia y sección	Actividad experimental
	Construyendo un pulmón fumador
	¿Cuánto cuesta tener un bebé?
	Construyendo mi vida
	Esqueje y tubérculos
	Las flores también se reproducen
	Pies pescadores
	El parentesco con mi familia
	Copiar es bueno para la salud
CIENCIAS 2 ÉNFASIS EN FÍSICA. SECUNDARIA	Materiales en instrumentos de laboratorio
	Instrumentos de medición, precisión y exactitud
	Magnitudes fundamentales y derivadas del sistema internacional
	Movimiento rectilíneo, rapidez y velocidad
	Aceleración, caída libre
	Movimiento y fricción
	Gráficas
	Sismógrafo
	Fuerza. Sistema de fuerzas
	Vectores
	Leyes de Newton
	Sistema solar
	Fuerza, peso, masa, gravedad
	Energías
	Transformaciones de la energía
	Energía cinética y potencial
	Potencia
	Electricidad. Carga eléctrica
Formas de electrizar un cuerpo	



Materia y sección	Actividad experimental
	Conductores y aislantes eléctricos
	Corriente eléctrica y resistencia
	Magnetismo terrestre. Brújula
	Electroimán
	Materia, sustancia, elementos y compuestos
	Estados de la materia y sus cambios por calor
	Propiedades generales, particulares y específicas de la materia
	Densidad
	Modelos
	Temperatura, termómetros
CIENCIAS 3 ÉNFASIS QUÍMICA	Normas de laboratorio
	¿De qué están hechas las cosas?
	Cacahuates garapiñados
	Cocada
	Trufas de chocolate
	Formación de modelos atómicos
	Modelo de la fotosíntesis
	Diagramas
	Diagramas en papel bond
	Globo de cantoya
	Paletas de chocolate
	Propiedades de la materia
	Propiedades específicas y generales de la materia
	Mezclas heterogéneas
	Mezclas efervescentes
	Agua de horchata
Separación de mezclas heterogéneas	



Materia y sección	Actividad experimental
SECUNDARIA	Métodos de separación de mezclas
	Coloides
	Gel para cabello
	Elaboración de jabón de avena
	Tabla periódica
	Identificación de metales y no metales
	Electrólisis
	Características de los elementos
	Usos del carbono
	Óxidos e hidróxidos. Magnesio
	Elementos
	Reacción química
	Combustión
	Reacción química
	Fermentación (tepache)
	Yogurt
	Requesón
mermelada	
QUÍMICA I PREPARATORIA (BACHILLERATO, SEP)	El laboratorio escolar. Reglamento y medidas de seguridad
	Cambios de estado de agregación de la materia
	Propiedades de la materia
	Coloraciones de la luz emitidas por algunas sustancias
	Características físicas de la materia
	Obtención de jabón de pasta
	Aceleración de una reacción por la adición de un catalizador
	Efecto de la temperatura en la velocidad de reacción
	Reacciones químicas
	Fenómenos redox



Materia y sección	Actividad experimental
QUÍMICA II PREPARATORIA (BACHILLERATO, SEP)	Separación de mezclas
	Preparación de soluciones
	Identificación de compuestos orgánicos
	Saponificación
	Identificación de algunos contaminantes del agua
	Determinación empírica de la dureza del agua
FÍSICA I PREPARATORIA (BACHILLERATO, SEP)	Magnitudes. Medición y transformación
	Vectores
	Movimiento rectilíneo, velocidad y aceleración
	Caída libre, tiro vertical
	Tiro parabólico
	Movimiento circular
	Leyes de Newton. Fricción
Energía mecánica, potencial y cinética	
FÍSICA II PREPARATORIA (BACHILLERATO, SEP)	Características de los fluidos
	Densidad y peso específico
	Principio de Pascal y prensa hidráulica
	Principio de Arquímedes. Flotación
	Presión hidrostática y atmosférica
	Hidrodinámica. Gasto
	Teorema de Torricelli y el tubo de Venturi
	Temperatura y calor. Termómetros
	Transmisión del calor
	Dilatación lineal, superficial y volumétrica
	Electricidad, carga eléctrica
	Materiales conductores. Electroscopio
	Circuitos eléctricos en serie y en paralelo
Resistencia de materiales	



Materia y sección	Actividad experimental
	Magnetismo, campo magnético, brújula
	Electromagnetismo, electroimán
	Funcionamiento de un transformador, generador y motor eléctrico.
TEMAS SELECTOS DE FÍSICA I (BACHILLERATO, SEP)	Vectores. Descomposición y equilibrio
	Fricción
	Máquinas simples, ventajas
	Traslación y rotación uniforme y uniformemente acelerada
	Leyes de Newton
	Energía cinética y potencial
	Ímpetu e impulso angular
TEMAS SELECTOS DE FÍSICA II (BACHILLERATO, SEP)	Electricidad, carga eléctrica y circuito eléctrico
	Resistencia eléctrica. Conductividad
	Magnetismo, campo magnético y electromagnetismo
	Ondas
	Péndulo
	Propagación del calor
	Propiedades de los gases
	Máquinas térmicas



3.2 VISIÓN, MISIÓN Y FILOSOFÍA.

Visión. Ofrecer a los alumnos una formación integral y de calidad que les permita su desarrollo intelectual y emocional para que pueda trascender como persona y enfrente los retos del mundo actual.

Misión. Formar niños y jóvenes en los valores franciscanos de fraternidad, estudio, libertad, paz, servicio y amor a la creación y desarrollar en ellos la necesidad de ser competitivos.

Filosofía. Motivar a los alumnos a desarrollarse y vivir en sus valores haciendo hincapié en disciplina, responsabilidad, respeto y calidad moral, lo que fortalece su entorno familiar y social, despertando el sentimiento de identidad con principios de ética para alcanzar su desarrollo personal y profesional. (La información anterior fue recopilada de diferentes folletos y comunicación personal con las autoridades y trabajadores del colegio)



3.3 ORGANIZACIÓN DEL COLEGIO FRAY GARCÍA DE CISNEROS

El Colegio Fray García de Cisneros esta organizado como se presenta en la **figura 3.4**

Actualmente Fray Jorge Saldívar Ramírez, es quien se encuentra al frente de la Dirección General, quien en todo momento busca el bienestar de la comunidad educativa y brinda el apoyo necesario a todo el personal a su digno cargo.



Figura 3.4 Organigrama del Colegio “FRAY GARCÍA DE CISNEROS”



3.4 EL LABORATORIO

El laboratorio de este colegio es el objeto de estudio de este trabajo. Cuenta con una superficie total de 68.55 m^2 que se divide en área de trabajo y cuarto de reactivos y materiales. Se muestra una vista superior del laboratorio en la **figura 3.5**.

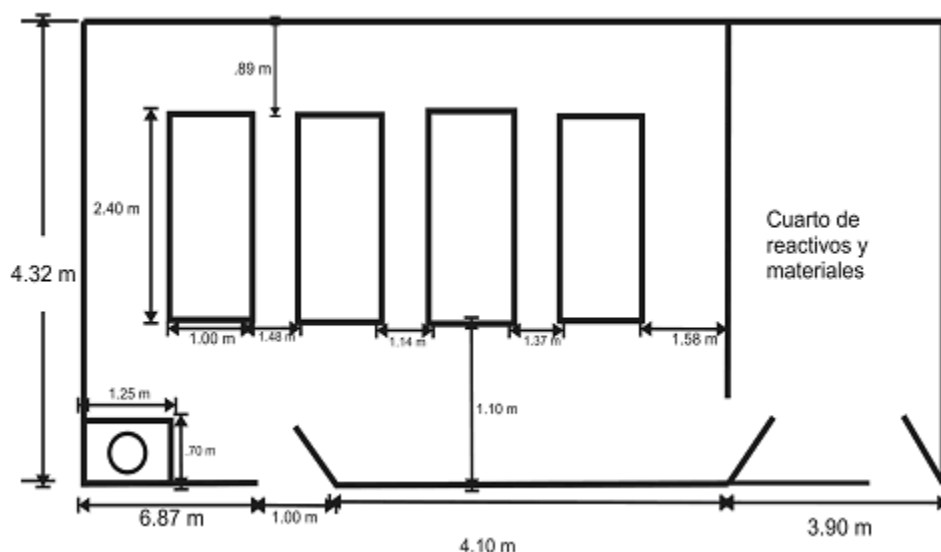


Figura 3.5 Vista superior del laboratorio “Fray García de Cisneros”

El área de trabajo cuenta con una extensión de 51.71 m^2 , donde se encuentran cuatro mesas de trabajo, cada una con dos tomas de agua, dos tomas de gas y dos tarjas. **Figura 3.6**.

Tiene una regadera, una puerta de acceso principal y una puerta extra, que en caso de emergencia se emplea y se encuentra en el cuarto de reactivos y materiales, cuenta además con tres extinguidotes uno dentro del cuarto mencionado y dos más en el área de trabajo.



Figura 3.6 Laboratorio multidisciplinario. Área de trabajo

Por otro lado se tiene el cuarto de materiales y reactivos que ocupa un espacio de 16.84 m^2 , donde se encuentran las sustancias, los instrumentos y materiales.

Las sustancias químicas se encuentran en el cuarto de reactivos y materiales en un anaquel doble de cuatro niveles donde se almacenan los ácidos, alcoholes e indicadores, agrupados. Los demás reactivos se encuentran clasificados como sólidos y líquidos acomodados en orden alfabético. **Figura 3.7.**



Figura 3.7 Vista parcial de la bodega de reactivos.



3.5 DESARROLLO DEL TRABAJO

El desarrollo de este trabajo será de la siguiente forma:

- Obtener un inventario de las sustancias que se encuentran en el laboratorio del Colegio Fray García de Cisneros.
- Buscar las hojas de seguridad de cada sustancia
- Buscar las Normas Oficiales Mexicanas que ayudarán a manejar las sustancias peligrosas.
 - a) NOM-002-SCT/2003.
 - b) NOM-010-SCT2/2003
 - c) NOM-018-STPS/2000
- Hacer un listado donde se anexarán los datos obtenidos según las normas anteriores
- Seleccionar las sustancias que, como lo indican las normas consultadas, son peligrosas y anotarlas en una nueva lista
- Realizar una tabla según la NOM-010-SCT2/2003, de compatibilidad y segregación para sustancias, materiales y residuos peligrosos de acuerdo a su clase de riesgo.
- Involucrar a todo el personal que tenga que ver con la seguridad del laboratorio escolar como lo son las autoridades, el encargado del laboratorio así como profesores y personal de mantenimiento e intendencia para informarles la importancia que conlleva el presente trabajo.
- Solicitar el apoyo necesario para poder aplicar la metodología adecuadamente para tener un lugar de trabajo seguro.



CAPÍTULO 4

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA



CAPÍTULO 4.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Como se mencionó en el capítulo anterior se realiza el inventario de las sustancias que se encuentran en el cuarto de reactivos y materiales del laboratorio del Colegio Fray García de Cisneros. Se cuenta con un universo de 84 (ochenta y cuatro) sustancias sólidas y líquidas, las cuales se están almacenadas en un anaquel doble de cuatro niveles y se encuentran clasificadas como ácidos, alcoholes, indicadores, líquidos y sólidos.

Los ácidos y los alcoholes se encuentran agrupados al igual que los indicadores y las demás sustancias divididas en sólidos y líquidos se encuentran acomodadas por orden alfabético. **Figura 4.1.**



Figura 4.1. Reactivos en el anaquel



Se compilaron las hojas de seguridad (HDS) para cada una de las 84 sustancias presentes en el laboratorio (anexas en el disco adjunto), como lo establece la NOM-018-STPS-2000, en su apéndice C (anexa en el disco adjunto): “Todos los centros de trabajo deben tener las hojas de seguridad de cada sustancia química peligrosa que en él se manejen, y estar disponibles permanentemente para los trabajadores involucrados en su uso”, y se integraron en un archivo electrónico que se encuentra disponible en la biblioteca del colegio y en los laboratorios de computación de secundaria y preparatoria para uso de los alumnos y personal académico así como en las computadoras de la dirección de cada nivel educativo como respaldo.

Para el manejo óptimo de la información de las Hojas de Seguridad se consultaron las Normas Oficiales Mexicanas NOM-0002-SCT/2003, NOM-010-SCT2/2003 Y NOM-018-STPS-2000 (anexas en el disco adjunto):

Con fundamento en las Hojas de Seguridad y las Normas Oficiales Mexicanas antes citadas se elaboró una lista de las sustancias inventariadas en el laboratorio del Colegio Fray García de Cisneros. (Anexo I, **tabla A.1.1**) que contiene los siguientes datos:

- a) Nombre de cada sustancia
- b) Estado de agregación
- c) Clase de riesgo (NOM-010-SCT2/2003)
- d) Número de CAS, Chemical Abstract Service. Servicio de Resúmenes Químicos asignado por los Estados Unidos de América.
- e) Número de NU (ONU). Número de identificación para el transporte de las sustancias químicas peligrosas asignado por la Organización de las Naciones Unidas.
- f) Finalmente su clasificación NFPA. National Fire Protection Association. Asociación Nacional para la Protección Contra Incendios.



Una vez que se obtuvieron todos los datos, se extrajeron de la **tabla A.1.1** 48 sustancias consideradas peligrosas, según la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2003, las cuales se muestran en el anexo I, **tabla A.1.2**.

Con fundamento en la NOM-010-SCT2/2003, en su tabla I (anexa en disco compacto) se elaboró una tabla de compatibilidad y segregación de las sustancias peligrosas, para realizar posteriormente el reacomodo, de las sustancias que se tienen en la bodega del laboratorio del colegio Fray García de Cisneros, de una forma segura. Anexo I. **Tabla A.1.3**.

Siguiendo las instrucciones se considera que:

- a) La ausencia de cualquier clase o división de riesgo o “un espacio en blanco” en la intersección vertical-horizontal, indica que no se aplica ninguna restricción de segregación y compatibilidad de los materiales peligrosos. Sin embargo, tratándose de la división 6.2 y de la clase 9 para su transporte conjunto con materiales de otra clase o división, deberá proceder de acuerdo a lo que se determine en las normas respectivas.
- b) La letra “X”, en la intersección vertical-horizontal, indica que las sustancias, materiales o residuos peligrosos no deben cargarse, transportarse o almacenarse juntos, en la misma unidad o vehículo de transporte, así como en cualquier instalación de almacenamiento.
- c) La letra “O” en la intersección vertical-horizontal, indica que las sustancias, materiales y residuos peligrosos no deben cargarse, transportarse o almacenarse juntos, en la misma unidad o vehículo de transporte, así como en cualquier instalación de almacenamiento, a menos que se encuentren separados de manera tal que, en caso de derrame de los envases y embalajes, en condiciones



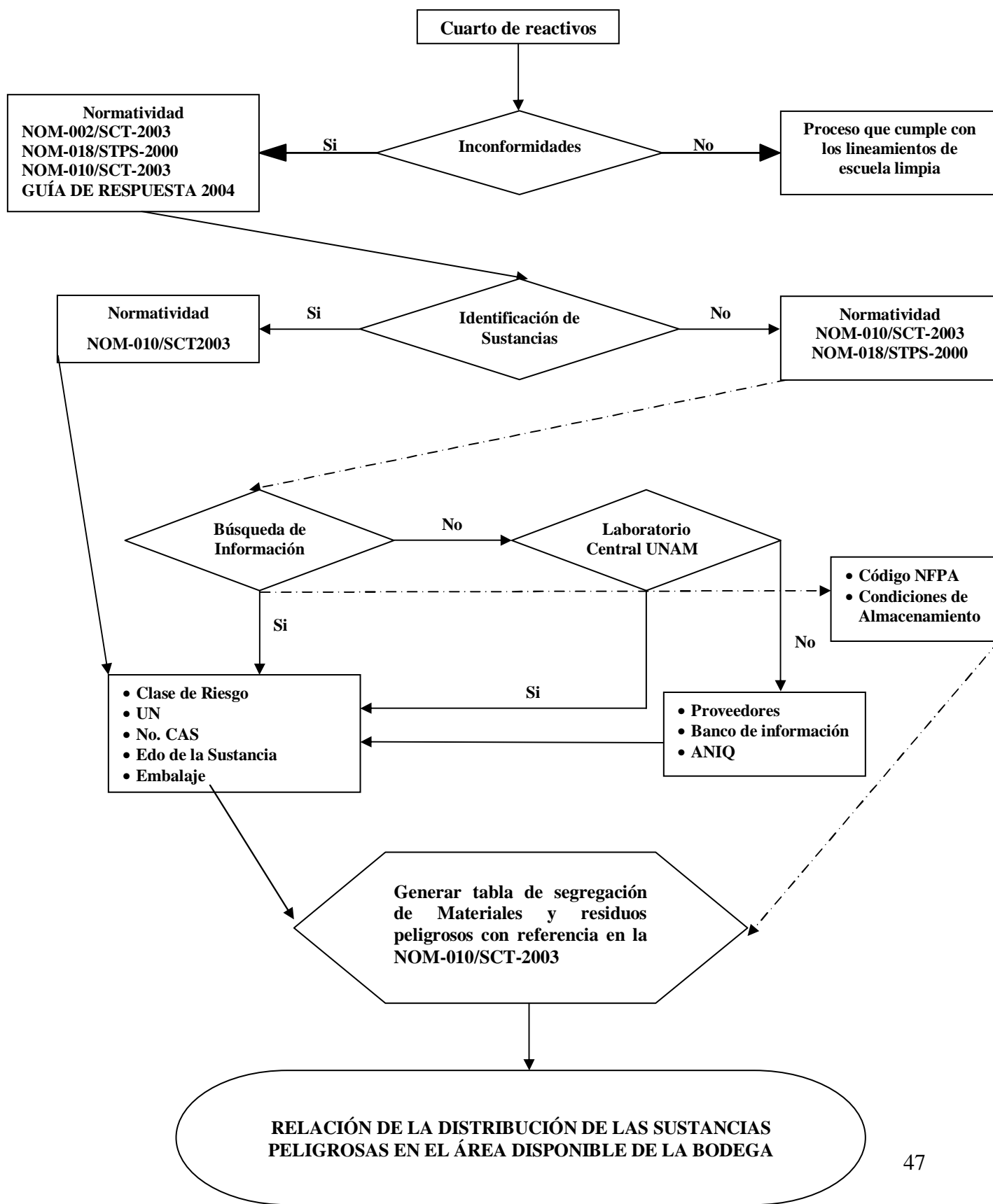
de incidentes normales del transporte, no se propicie la mezcla y reacción de los materiales peligrosos.

Al efecto los materiales deberán estar separados unos de otros en una distancia de 1.2 m (4 pies), en todas sus direcciones, recomendándose el uso de tarimas, con un mínimo de 10 cm de altura sobre el piso del vehículo o unidad de transporte.

Con fundamento en los estudios que se realizaron y a la información obtenida se establece un diagrama de seguimiento de la metodología que se presenta a la comunidad educativa (**figura 4.2**) para que se pueda dar seguimiento al trabajo efectuado en el almacén o cuarto de reactivos del laboratorio que es el caso de estudio.



Figura 4.2 Diagrama de seguimiento de la metodología.





CAPÍTULO 5

RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA



CAPÍTULO V.

RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

En la realización del presente trabajo se observaron diferentes situaciones las cuales se pueden clasificar como iniciales, intermedias y finales y que al final dan los siguientes resultados.

SITUACIONES INICIALES

- Para realizar este trabajo se solicitó autorización a la Dirección General del Colegio, la cual después de conocer el proyecto se encontró interesada y otorgó el permiso para su realización.
- Al observar la bodega de reactivos se encontró que las sustancias químicas están almacenadas de manera arbitraria, como se menciona en el capítulo III.
- El laboratorio no cuenta con la información mínima requerida, según la Norma Oficial Mexicana, para trabajar con seguridad en él.
- Se desconoce la existencia de las hojas de seguridad por lo que el riesgo al manipular las sustancias sin conocer el peligro que conllevan podría ser grave.
- Se desconocen las Normas Oficiales Mexicanas para el manejo adecuado de las sustancias químicas peligrosas, y como hasta el momento no se ha presentado ningún accidente, se cree que no es indispensable hacer modificaciones en el acomodo de los reactivos en los anaqueles.
- Además de las bases, los ácidos, que son corrosivos, y el yodo, por su toxicidad, se desconoce cuáles son las sustancias peligrosas con las que se cuentan.
- Existe disponibilidad del personal para apoyar en lo necesario para acomodar de forma segura los reactivos del laboratorio.



DURANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

- Es necesario que se cuente con las hojas de seguridad de cada sustancia química para su consulta en cualquier momento, además de que previamente se les puede solicitar a los alumnos que lean para que se enteren de los cuidados que deben tener en el manejo de las mismas.

- Cuando se planteó el reacomodo de los reactivos a las autoridades, estas muestran interés y dan su apoyo incondicional considerando que esta propuesta está fundamentada en la Norma Oficial Mexicana 010-SCT2/2003 y solo requiere del cambio de lugar de uno de los dos anaqueles para poder cumplir con lo especificado, ya que esto será en beneficio de toda la comunidad educativa para trabajar en un laboratorio con las mejores condiciones posibles y sobre todo con seguridad.

- Algunas personas muestran cierta renuencia al cambio, pero se ha hecho labor de convencimiento.

- Se plantea el dar a conocer a todo el personal involucrado en el proceso de la enseñanza que hace uso del laboratorio, la aplicación de la metodología para acomodar las sustancias y el uso adecuado de las Hojas de Seguridad así como las Normas Oficiales Mexicanas que se tomaron como base para la aplicación de la metodología.

- Se sugiere que se maneje en una base de datos las Hojas de Seguridad de las sustancias químicas con las que cuenta el laboratorio del Colegio.



AL FINALIZAR SE TIENE QUE:

- Se acomodaron las sustancias en dos anaqueles, tal como se presenta en la **figuras 5.1 y 5.2**, tomando en cuenta que los reactivos que no se consideran de alto riesgo se dividen en grupos de sólidos y líquidos y se acomodan por orden alfabético en el anaquel 1 (**figura 5.1**) y aplicando las recomendaciones de la NOM-010-SCT las sustancias que se consideran de alto riesgo en la parte baja del anaquel 1 y en el anaquel 2 (**figuras 5.1 y 5.2**).
- Se maneja en una base de datos las Hojas de Seguridad de los reactivos.
- Se colocará una persiana para evitar que las sustancias se puedan deteriorar por exposición del Sol.
- Se desecharán, buscando la forma adecuada, algunos reactivos que ya están caducos o contaminados.
- Se cambiarán las etiquetas de aquellas sustancias que se encuentran deterioradas, o que no son las adecuadas, por no tener las especificaciones necesarias, con respecto, a la sustancia que está contenida en el envase.



Figura 5.1 Segregación de reactivos. Anaquel 1



Figura 5.2 Segregación de reactivos. Anaquel 2.



CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES



CAPÍTULO 6.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- ✚ Se llevó a cabo la aplicación de una metodología para el manejo integral de las sustancias peligrosas almacenadas en los laboratorios de nivel medio superior considerando la normatividad nacional, específicamente las normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, así como la Guía de Respuesta inmediata, publicada por la Asociación Nacional de la Industria Química.
- ✚ Se generó una base de datos con las sustancias más peligrosas considerando la NOM-002-SCT/2003 y la NOM-018-STPS/2000, encontrándose 48 sustancias presentes en el laboratorio del Colegio Fray García de Cisneros. Anexo I **Tabla A.1.3**
- ✚ Se recopilaron 84 hojas de seguridad de las sustancias más peligrosas presentes en el laboratorio del nivel medio superior, empleando la NOM-018-STPS/2000.
- ✚ Se generó una propuesta para la segregación y compatibilidad de las sustancias peligrosas de acuerdo a la NOM-010-SCT2/2008 y se llevó a cabo el reacomodo de las sustancias en dos anaqueles, todo ello basándose en la Tesis de Maestría del M en I. Salomón Ramírez Cruz denominada “Metodología para el manejo integral de los materiales peligrosos, presentes en los laboratorios curriculares de nivel medio superior” presentada UNAM, 2009.



6.2 RECOMENDACIONES

- ✚ La aplicación de esta metodología deberá ser continua ya que se tiene que estar retroalimentando y actualizando sobre todo, las hojas de datos de seguridad, las Normas Oficiales Mexicanas y en lo posible contar con la última versión de la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia de la Asociación Nacional de la Industria Química correspondiente al Sistema de Emergencia en Transporte para la Industria Química (SETIQ).
- ✚ Es importante que se amplíe el campo de conocimiento del personal encargado del almacén de sustancias químicas para una mejora continua en beneficio de la comunidad y del medio ambiente, para lo cual es necesario que las autoridades se involucren en los resultados de la aplicación de esta metodología, ya que existe un vacío en el almacenamiento seguro de los materiales peligrosos y se consideraría un buen ejemplo para otras escuelas de nivel medio superior.



ANEXO I

INVENTARIO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Tabla A.1.1
RELACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
LABORATORIO DEL COLEGIO "FRAY GARCÍA DE CISNEROS"
SECCIÓN DE PREPARATORIA

No.	SUSTANCIA	ESTADO FÍSICO	CLASE DE RIESGO	No. NU	CAS 1	GRADOS DE RIESGO			
							I	R	RE
1	1-4 dioxano	líquido	3	1165	123-91-1	N/R	N/R	N/R	
2	Aceite comestible de maiz	líquido	3	N/R	8001-30-7	0	1	0	
3	Aceite para inmersión	líquido	3	N/R		N/R	N/R	N/R	
4	Acetona	líquido	3	1090	67-64-1	1	3	0	
5	Alcohol amílico	líquido	3	1105	71-41-0	1	3	0	
6	Alcohol butílico	líquido	3	1120	71-36-3	1	3	0	
7	Alcohol etílico absoluto	líquido	3	1170	64-17-5	0	3	0	
8	Fenoltaleína	líquido	3	N/R	77-09-8	N/R	N/R	N/R	
9	Glicerina	líquido	3	N/R	56-81-5	1	1	0	
10	Hidróxido de amonio	líquido	3	2672	1336-21-6	3	1	0	COR
11	Plastiglas	líquido	3	N/R	00080-62-6	1	0	0	
12	Safranina concentrada	líquido	3	N/R	81-93-6	N/R	N/R	N/R	
13	Yodo lugol concentrado	líquido	3	N/R	12298-68-9	N/R	N/R	N/R	
14	Acetato de calcio	sólido	4	N/R	57-11-4	1	0	0	
15	Acetato de sodio	sólido	4	N/R	127-09-3	1	0	1	
16	Ácido bórico	sólido	4	N/R	10043-35-3	N/R	N/R	N/R	
17	Ácido esteárico	sólido	4	3261	57-11-4	1	1	0	
18	Ácido oxálico	sólido	4	1759	144-62-7	3	1	0	
19	Almidón	sólido	4	N/R	9005-84-9	N/R	N/R	N/R	
20	Alumbre (sulfato de Al-K	sólido	4	N/R	10043-67-1	N/R	N/R	N/R	
21	Amarillo de metileno	sólido	4	N/R	541-41-3	N/R	N/R	N/R	
22	Anaranjado de metilo	sólido	4	N/R	547-58-0	N/R	N/R	N/R	
23	Bicarbonato de sodio	sólido	4	N/R	497-19-8	1	0	0	
24	Bióxido de manganeso	sólido	4	N/R	1313-13-9	N/R	N/R	N/R	
25	Bórax	sólido	4	N/R	1303-96-4	N/R	N/R	N/R	
26	Bromuro de potasio	sólido	4		03/02/7758	N/R	N/R	N/R	
27	Carbonato de potasio	sólido	4	N/R	584-08-7	N/R	N/R	N/R	
28	Cloruro de amonio	sólido	4	9085	12125-02-9	2	0	0	
29	Cloruro de bario	sólido	4	1564	10361-37-2	2	0	0	
30	Cloruro de calcio	sólido	4	N/R	10043-52-4	N/R	N/R	N/R	
31	Cloruro de cobalto	sólido	4	N/R	7791-13-1	N/R	N/R	N/R	
32	Cloruro de sodio	sólido	4	N/R	7647-14-5	N/R	N/R	N/R	
33	Colorante de Giemsa	líquido	4	N/R	51-811-82-6	N/R	N/R	N/R	
34	Colorante de Wright	líquido	4	N/R	68988-92-1	N/R	N/R	N/R	
35	Cristal violeta	sólido	4	N/R	548-62-9	N/R	N/R	N/R	
36	Dicromato de potasio	sólido	4	3085	7778-50-9	N/R	N/R	N/R	
37	Eosina amarillenta	sólido	4	N/R	17372-87-1	N/R	N/R	N/R	
38	Fenoltaleína	sólido	4	N/R	77-09-8	N/R	N/R	N/R	
39	Fluoruro de calcio	sólido	4	N/R	7789-75-5	N/R	N/R	N/R	
40	Fushina ácida	líquido	4	1325	3244-88-0	N/R	N/R	N/R	
41	Fushina básica	sólido	4	1325	25620-78-4	N/R	N/R	N/R	
42	Hidrosulfito de sodio	sólido	4	N/R	7775-14-6	2	1	2	

Tabla A.1.1
RELACION DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
LABORATORIO DEL COLEGIO "FRAY GARCÍA DE CISNEROS"
SECCIÓN DE PREPARATORIA

No.	SUSTANCIA	ESTADO FÍSICO	CLASE DE RIESGO	No. NU	CAS 1	GRADOS DE RIESGO			
							I	R	RE
43	Limadura de hierro	sólido	4	N/R	7439-89-6	N/R	N/R	N/R	
44	Meta bisulfito de sodio	sólido	4	N/R	7681-57-4	N/R	N/R	N/R	
45	Meta silicato de sodio	sólido	4	3262	6834-92-0	3	0	0	
46	Óxido de plomo rojo	sólido	4	1872	1309-60-0	N/R	N/R	N/R	
47	Sacarosa	sólido	4	N/R	57-50-1	1	1	0	
48	Safranina	sólido	4	N/R	81-93-6	N/R	N/R	N/R	
49	Sudán 3	sólido	4	N/R	85-86-9	N/R	N/R	N/R	
50	Sulfato de calcio	sólido	4	N/R	10101-41-4	0	0	0	
51	Sulfato de sodio	sólido	4	N/R	7727-73-3	N/R	N/R	N/R	
52	Sulfito de sodio	sólido	4	N/R	7757-83-7	N/R	N/R	N/R	
53	Sulfuro de fierro	sólido	4	N/R	1317-37-9	N/R	N/R	N/R	
54	Tetraborato de sodio	sólido	4	N/R	1303-96-4	1	0	0	
55	Timolftaleína	sólido	4	N/R	125-20-2	N/R	N/R	N/R	
56	Tiosulfato de sodio pentahid	sólido	4	N/R	7772-98-7	1	0	1	
57	Verde Janus	sólido	4	N/R	2869	N/R	N/R	N/R	
58	Yodo	sólido	4	N/R	7553-56-2	2	1	0	
59	Yoduro de potasio	sólido	4	N/R	7681-11-0	2	0	1	
60	Ácido acético glacial	líquido	8	2789	64-19-7	3	2	0	
61	Ácido clorhídrico	líquido	8	1789	7647-01-0	3	0	1	
62	Ácido fosfórico	líquido	8	1805	7664-38-2	3	0	0	
63	Ácido nítrico	líquido	8	2031	7697-37-2	3	0	0	
64	Ácido sulfúrico	líquido	8	1830	7664-93-9	3	0	2	
65	Óxido de calcio	sólido	8	1910	1305-78-8	3	0	1	
66	Solución de Feheling B	líquido	8	1760	59-5(K y Na	2	0	1	3
67	Sulfato de aluminio	sólido	8	1760	10043-01-3	1	0	0	
68	Solución de Feheling A	líquido	9	3082		N/R	N/R	N/R	
69	Sulfato de cobre pentahidra	sólido	9	3077	7758-98-7	2	0	0	
70	Alcohol metílico	líquido	3/6.1	1230	67-56-1	1	3	0	
71	Alcanfór	sólido	4.1	2717	76-22-2	0	2	0	
72	Azufre	sólido	4.1	1350	7704-34-9	2	1	0	
73	Azul de metileno	líquido	4.3	N/R	61-73-4	1	0	0	
74	Granalla de zinc	sólido	4.3	1436	7440-66-6	0	1	2	
75	Nitrato de plata	sólido	5.1	1493	7761-88-8	1	0	0	OX
76	Nitrato de potasio	sólido	5.1	1486	7757-79-1	1	0	0	OX
77	Nitrato de sodio	sólido	5.1	1498	7631-99-4	1	0	0	OX
78	Permanganato de potasio	sólido	5.1	1490	7722-64-7	1	0	0	OX
79	Peróxido de hidrógeno	líquido	5.1	014 (201	7722-84-1	2	0	1	OX
80	Persulfato de potasio	sólido	5.1	444 (149	7727-21-1	1	0	0	OX
81	Cloroformo	líquido	6.1	1888	67-66-3	2	0	0	
82	Fenol	líquido	6.1	2312	108-95-2	4	2	0	
83	Resorcinol	sólido	6.1	2876	82-71-3	0	1	0	
84	Tetracloruro de carbono	líquido	6.1	1846	56-23-5	3	0	0	

Tabla A.1.2
RELACIÓN DE SUSTANCIAS CONSIDERADAS MÁS PELIGROSAS DE ACUERDO A
LA NOM-010-SCT2/2003
LABORATORIO MULTIDISCIPLINARIO DEL COLEGIO
"FRAY GARCÍA DE CISNEROS"

No.	SUSTANCIA	ESTADO FÍSICO	CLASE DE RIESGO	No. NU	CAS 1	GRADOS DE RIESGO			
							I	R	RE
1	Acetona	líquido	3	1090	67-64-1	1	3	0	
2	Alcohol amílico	líquido	3	1105	71-41-0	1	3	0	
3	Alcohol butílico	líquido	3	1120	71-36-3	1	3	0	
4	Alcohol etílico absoluto	líquido	3	1170	64-17-5	0	3	0	
5	Glicerina	líquido	3	N/R	56-81-5	1	1	0	
6	Hidróxido de amonio	líquido	3	2672	1336-21-6	3	1	0	COR
7	Ácido bórico	sólido	4	N/R	10043-35-3	N/R	N/R	N/R	
8	Ácido esteárico	sólido	4	3261	57-11-4	1	1	0	
9	Ácido oxálico	sólido	4	1759	144-62-7	3	1	0	
10	Bromuro de potasio	sólido	4		03/02/7758	N/R	N/R	N/R	
11	Cloruro de amonio	sólido	4	9085	12125-02-9	2	0	0	
12	Cloruro de bario	sólido	4	1564	10361-37-2	2	0	0	
13	Cloruro de calcio	sólido	4	N/R	10043-52-4	N/R	N/R	N/R	
14	Cloruro de cobalto	sólido	4	N/R	7791-13-1	N/R	N/R	N/R	
15	Cloruro de sodio	sólido	4	N/R	7647-14-5	N/R	N/R	N/R	
16	Dicromato de potasio	sólido	4	3085	7778-50-9	N/R	N/R	N/R	
17	Fenoltaleína	sólido	4	N/R	77-09-8	N/R	N/R	N/R	
18	Hidrosulfito de sodio	sólido	4	N/R	7775-14-6	2	1	2	
19	Meta bisulfito de sodio	sólido	4	N/R	7681-57-4	N/R	N/R	N/R	
20	Meta silicato de sodio	sólido	4	3262	6834-92-0	3	0	0	
21	Óxido de plomo rojo	sólido	4	1872	1309-60-0	N/R	N/R	N/R	
22	Sulfato de calcio	sólido	4	N/R	10101-41-4	0	0	0	
23	Sulfato de sodio	sólido	4	N/R	7727-73-3	N/R	N/R	N/R	
24	Sulfito de sodio	sólido	4	N/R	7757-83-7	N/R	N/R	N/R	
25	Sulfuro de hierro	sólido	4	N/R	1317-37-9	N/R	N/R	N/R	
26	Tiosulfato de sodio pentahidrato	sólido	4	N/R	7772-98-7	1	0	1	
27	Yodo	sólido	4	N/R	7553-56-2	2	1	0	
28	Yoduro de potasio	sólido	4	N/R	7681-11-0	2	0	1	
29	Ácido acético glacial	líquido	8	2789	64-19-7	3	2	0	
30	Ácido clorhídrico	líquido	8	1789	7647-01-0	3	0	1	
31	Ácido fosfórico	líquido	8	1805	7664-38-2	3	0	0	
32	Ácido nítrico	líquido	8	2031	7697-37-2	3	0	0	
33	Ácido sulfúrico	líquido	8	1830	7664-93-9	3	0	2	
34	Óxido de calcio	sólido	8	1910	1305-78-8	3	0	1	
35	Solución de Feheling B	líquido	8	1760	59-5(K y Na	2	0	1	3
36	Sulfato de cobre pentahidrato	sólido	9	3077	7758-98-7	2	0	0	
37	Alcohol metílico	líquido	3/6.1	1230	67-56-1	1	3	0	
38	Azufre	sólido	4.1	1350	7704-34-9	2	1	0	

Tabla A.1.2

RELACIÓN DE SUSTANCIAS CONSIDERADAS MÁS PELIGROSAS DE ACUERDO A
LA NOM-010-SCT2/2003
LABORATORIO MULTIDISCIPLINARIO DEL COLEGIO
"FRAY GARCÍA DE CISNEROS"

No.	SUSTANCIA	ESTADO FÍSICO	CLASE DE RIESGO	No. NU	CAS 1	GRADOS DE RIESGO			
							1	R	RE
39	Granalla de zinc	sólido	4.3	1436	7440-66-6	0	1	2	
40	Nitrato de plata	sólido	5.1	1493	7761-88-8	1	0	0	OX
41	Nitrato de potasio	sólido	5.1	1486	7757-79-1	1	0	0	OX
42	Nitrato de sodio	sólido	5.1	1498	7631-99-4	1	0	0	OX
43	Permanganato de potasio	sólido	5.1	1490	7722-64-7	1	0	0	OX
44	Peróxido de hidrógeno	líquido	5.1	014 (201)	7722-84-1	2	0	1	OX
45	Persulfato de potasio	sólido	5.1	444 (149)	7727-21-1	1	0	0	OX
46	Cloroformo	líquido	6.1	1888	67-66-3	2	0	0	
47	Fenol	líquido	6.1	2312	108-95-2	4	2	0	
48	Tetracloruro de carbono	líquido	6.1	1846	56-23-5	3	0	0	



ANEXO II

HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

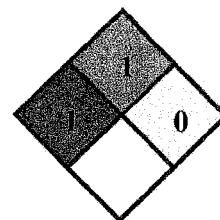


HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD.

Como se menciona en el capítulo IV se recabaron las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias que se encuentran en el Cuarto de reactivos del laboratorio del Colegio Fray García de Cisneros. A continuación se presenta un ejemplo de una de ellas.

VERDE JANUS

FORMULA QUÍMICA: C₃₀H₃₁ClN₆
PESO MOLECULAR: 511,08 g/mol
CODIGO DE COLOR DE ALMACENAMIENTO:
Merck art. nro. 1.01324



1. - COMPOSICIÓN

No se encontró información.

2. - NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN

CAS #: 2869-83-2

3. - SINONIMOS

Inglés: c.i. 11050 * 3-(diethylamino)-7-((p-(dimethylamino)phenyl)azo)-5-Phenylphenazinium chloride * janus green b * janus green v *

4. - GENERALIDADES

La información contenida en estas hojas de seguridad es solo una guía para tomar las precauciones necesarias para el manejo de las sustancias por personal especializado, las personas que reciban esta información deben ejercer su propio juicio determinando su uso particular adecuado.

NFPA

Salud : 1

Inflamabilidad : 1

Reactividad : 0



5. - PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

No disponible

6. - ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD QUÍMICA

No disponible

7. - INFORMACION TOXICOLÓGICA

No se encontró información.

8. - EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL



Bata de Lab.



Vapor
Respirador



Guantes
Apropiados



Gafas
(Goggles)



Campana de
Ventilación

Lentes de seguridad química. Guantes químico-resistentes compatibles. Respirador niosh/msha-aceptado. Evite inhalación. Evite contacto con ojos, piel y ropa.

Evite la exposición crónica.

Lave completamente después de manejar.

Guarde firmemente cerrado.

9. – RIESGOS

A) A LA SALUD

RIESGOS	ACCIONES DE EMERGENCIA
Inhalación: No se encontró información.	Inhalación: no disponible
Ingestión: No se encontró información.	Ingestión: no disponible
Contacto con la piel: No se encontró información.	Contacto con la piel: no disponible
Contacto con los ojos: No se encontró información.	Contacto con los ojos: no disponible
Exposición crónica: No se encontró información.	Exposición crónica: no disponible

B) AL AMBIENTE

RIESGOS	ACCIONES DE EMERGENCIA
Fuego: No se encontró información.	Fuego: rocío de agua, dióxido del carbono, espuma apropiada.
Explosión: No se encontró información.	Explosión: No se encontró información.
Derramamientos: No se encontró información.	Derramamientos: No se encontró información.



10. – DISPOSICIÓN DE DESECHOS

Producto: Las disposiciones, locales, estatales y federales pueden diferir, se requiere hacer una revisión más a fondo para considerar las más adecuadas. Para información general ver anexo 1.

Envases: Su eliminación debe realizarse de acuerdo con las disposiciones oficiales. Para los embalajes contaminados deben adoptarse las mismas medidas que para el producto contaminante. Los embalajes no contaminados se tratarán como residuos domésticos o como material reciclable.

11. - MANEJO Y ALMACENAMIENTO

No disponible.

12. - INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

No regulado.



REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS Y

ELECTRÓNICAS



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arreguín, A.; Solís, S.; López, M.; Campos, M.; Ramírfez, S., Ponencia, "En busca de un Enfoque Más Crítico de los Experimentos de Laboratorio de Química, para Favorecer el Aprendizaje del Alumno del Bachillerato". III Coloquio Sobre la Enseñanza en el Bachillerato, 24 y 25 de febrero, 2005.
2. Carballo, G. Carrillo M. González, R. Montagut, P. Navarro, F. Nieto, E. Sansón, C. Enseñanza Experimental en Microescala en el Bachillerato. Enseñanza Experimental en Microescala Manual I, II, III, IV, 2002.
3. Cortés, L Coronado, R. Valdés R. Hacia la Normatividad en los laboratorios del CCH-Sur UNAM. Secretaría de Apoyo al Aprendizaje. Departamento de Laboratorios Técnicos Académicos. CCH-Sur. México, octubre, 2005.
4. Cortinas, C. INE Serie Monográfica No. 5. Prención y Preparación de la Respuesta en Caso de Accidentes Químicos en México y en el Mundo. SEDESOL. México 1994.
5. García, L. A. Propuesta de una Metodología para la Prevención de Accidentes Químicos en el Almacenamiento de Materiales Peligrosos. Tesis. Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería. Facultad de Ingeniería, UNAM, México; marzo, 2007.
6. García, M. P. González. L. Martínez, S. Rivera, C. Valenzuela, M. Guía para el profesor de Química II. CCH UNAM, 2007
7. García, O. García, R. Cortés, L. Juárez, P, Corletts, A. Manual para el manejo de las sustancias químicas del cuadro básico del Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM. Escuela Nacional de Ciencias y Humanidades. Secretaría de Servicios de Apoyo al Aprendizaje Laboratorio Central. Enero, 2001.
8. Gavilán, I. Santos, E. Crespo, J. Evaluación de riesgos en laboratorios de cursos experimentales del CCH, UNAM, 2006
9. Gavilán, I. Santos, E. Crespo, J. Guía de Clasificación de Riesgos y Peligrosidad de Sustancias Químicas de uso más frecuente en los laboratorios de Enseñanza Media Superior. Marzo, 2003.
10. "Guía Práctica Sobre Riesgos Químicos". CENAPRED. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Sistema Nacional de Protección Civil. México, 2006



11. Hodson, D., "Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio" en *Antología de la Enseñanza Experimental*, UNAM – Facultad de Química, 2004, pp. 67 – 89. Artículo.
12. "Modelo Educativo del Bachillerato del Colegio" en *Plan de Estudios Actualizado*. CCH, DUACB, julio, 1996, pp. 35 – 36.
13. Monero, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., y Lluïsa Pérez, M., "Estrategias de Enseñanzas y Aprendizajes". Barcelona España, Ed. Graó, 2000.
14. OIT Oficina Internacional del Trabajo. La Prevención de Accidentes. Ed. Alfa-Omega, México. Ginebra, 1993
15. Pinelo, L.; Arechavaleta, Y.; Flores, J. A., "Revisión del Plan de Estudios Tercera Etapa. Orientación y Sentido del las Áreas. Área de Ciencias Experimentales", Química. Documento de trabajo 2005.
16. Pinelo, L., Rojano, R., "Guía para el profesor Química IV". Enero, 1999. CCH – UNAM.
17. "Plan General de Desarrollo del Colegio de Ciencias y Humanidades", 2002 – 2006.
18. "Programas de Estudio para las Asignaturas Química I y Química IV. Comisión de Revisión y Ajuste de los Programas", junio, 2003.
19. Ramírez, S. "Metodología para el Manejo Integral de los Materiales Peligrosos, Presentes en los Laboratorios Curriculares de Nivel Medio Superior. Tesis. Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería. Facultad de Ingeniería, UNAM, México; marzo, 2009.
20. "Reglamento del Sistema de Laboratorios del Colegio de Ciencias y Humanidades". Gaceta CCH. Suplemento especial No. 2, 24 de enero de 2005.
21. Reglamento para el Manejo, Tratamiento y Minimización de Residuos Generados en la Facultad de Química de la UNAM". Anexo Gaceta Facultad de Química. Julio – agosto, 2007.



REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

1. Bravo, M. E., Riesgos Químicos, 2007
<http://www.cenapred.gob.mx/es/Investigacion/RQuimicos/>
2. Colegio Fray García de Cisneros.
<http://www.fraygarcíadecisneros.com.mx>
3. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>
4. Junta de Andalucía. Consejería de educación. Seguridad y Salud Laboral Docente. Riesgo Químico.
<http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portal/com/bin/salud/contenidos/riesgosprofesionales>.
5. Ley de Aguas Nacionales. Última reforma, 24 de abril, 2004
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16.pdf>
6. Ley de Conservación de Suelo y Agua.
http://200.23.34.9/comcafedata/11/Lecturas/Lecturas_complementarias/conservacion_de_suelo_utopia.pdf
7. Ley de Pesca última reforma 8 de enero, 2001
<http://www.mexiconservacion.org/Documentos/LEYDEPESCA.pdf>
8. Ley de Sanidad vegetal última reforma 26 de julio de 2007.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/117.pdf>
9. Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos. Última reforma, 23 de enero, 2004.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/102.pdf>
10. Ley Federal de Caza.
<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/279/cap12.html>
11. Ley Federal de Procedimiento Administrativo. Última reforma, 30 de mayo de 2000.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/112.pdf>
12. Ley Federal de Sanidad Animal última reforma 25 de julio de 2007
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/116.pdf>
13. Ley Federal del Mar, 1986.



- <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/124.pdf>
14. Ley Federal del Trabajo, 2006.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125.pdf>
15. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Última reforma 28 de julio de 2006.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/130.pdf>
16. Ley Forestal, 1997.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/130.pdf>
17. Ley General de Asentamientos Humanos, última reforma, 5 de septiembre, 1994
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/133.pdf>
18. Ley General de Bienes Nacionales, última reforma, 31 de agosto, 2007.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/267.pdf>
19. Ley General de Salud, última reforma, 19 de junio, 2007.
http://www.seguropopular.salud.gob.mx/descargas/marco_juridico/07_01_1_gs.pdf
20. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente. Última reforma, 5 de julio, 2007.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>
21. Ley Minera, última reforma, 26 de junio de 2006.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151.pdf>
22. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 2003.
<http://www.funcionpublica.gob.mx/leyes/loapf2000.htm>
23. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2003
<http://www.bordercenter.org/pdfs/MexicanOfficialStandardNOM-002-SCT-2003.pdf>
24. Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998.
<http://www.secovamlabaind.com/005A.pdf>
25. Norma Oficial Mexicana NOM-010-SCT2/2003
<http://www.bordercenter.org/pdfs/MexicanOfficialStandardNOM-010-SCT2-2003.pdf>



26. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT
<http://www.bordercenter.org/pdfs/MexicanOfficialStandardNOM-052-SEMARNAT-1993.pdf>
27. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Descargas de Aguas Residuales.
<http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/normasoficialesmexicanasvigentes.aspx>
28. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, última reforma 29-08-2002.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN.pdf
29. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios.
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmcseps.html>
30. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental, 2000.
http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/MarcoNormativo/Reglamentos/Reg_LGEEPA_MAA.pdf
31. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental
<http://www.ibiologia.unam.mx/reserva/leyes/pdf/4.pdf>
32. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Protección y Control de la Contaminación de la Atmósfera.
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/r251188.html>
33. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/263.doc>
34. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf>
35. Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
<http://www.schenker.com.mx/upload/attachments/154/15409/Reglamentoparatransporteterrestredematerialespeligrosos.pdf>



36. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por el Ruido.
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/DISTRITO/20FEDERAL/Reglamentos/DFREG93.pdf>
37. Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias.
http://www.pemex.com/files/dca/REGLAMENTOS/REG_CONTA_MAR_DE_SECHO_OMATERIAS.pdf
38. Reglamento Sanitario Internacional.
<http://www.um.org/spanish/esa/health/regulation/titulo1.html>
39. UNAM en el tiempo.
http://www.unam.mx/acercaunam/unam_tiempo/unam/antecedentes.html