

74  
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**ANALISIS DE RIESGO DEL NUEVO ALMACEN DE  
MISCELANEOS Y PRODUCTOS QUIMICOS DE LA  
FACULTAD DE QUIMICA DE LA UNAM.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERA QUIMICA  
P R E S E N T A :  
MAGDALENA GOMEZ BOBADILLA**



MEXICO, D. F.



**EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA**

1998.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

2656.28.



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.

---

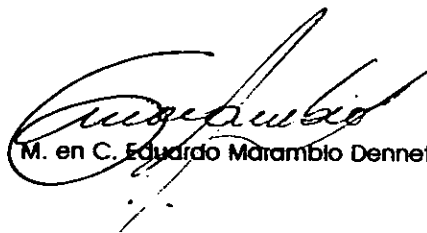
**JURADO ASIGNADO:**

Presidente:	Prof. Eduardo Marambio Dennett
Vocal:	Prof. Ramón E. Domínguez Betancourt
Secretario:	Prof. Ma. del Socorro Alpizar Ramos
1er. Suplente:	Prof. Rodolfo Torres Barrera
2do. Suplente:	Prof. Celestino Montiel Maldonado

Sitio donde se desarrolló el tema:

**-FACULTAD DE QUIMICA, UNAM**

**Asesor:**



M. en C. Eduardo Marambio Dennett

**Sustentante:**



Magdalena Gómez Bobadilla



---

Para mis padres, este momento que han esperado por mucho tiempo y que es premio a su paciencia y dedicación.

Un sueño y un triunfo compartido con ellos que hoy se hace realidad

GRACIAS.

Para mis abuelos Antonio y Leonor, que supieron guiar mis pasos cuando era niña y en los que siempre encontré apoyo y cariño incondicional

A Cynthia y Daniel, mis hermanos, con los que he compartido todo lo bueno y lo malo, solo les puedo decir que vale la pena, sigan esforzándose, siempre contarán conmigo.



---

Al Profesor Eduardo Marambio  
Gracias por su apoyo y confianza

A los mejores amigos  
Lupita, Rocío, Italivi y Alejandro,  
nunca encontraré mejor compañía

Un agradecimiento especial a  
Paty, Nicolás, Omar,  
Marco Antonio y Luis Enrique,  
la mejor época de INCTP



---

## **CONTENIDO:**

### **CAPITULO 1**

Introducción y Objetivo

### **CAPITULO 2**

Descripción del Proyecto

### **CAPITULO 3**

Aspectos del medio natural y socioeconómico

### **CAPITULO 4**

Análisis e identificación de riesgos

### **CAPITULO 5**

Modelación de los riesgos

### **CAPITULO 6**

Medidas de seguridad dentro del almacén

### **CAPITULO 7**

Conclusiones y recomendaciones

### **BIBLIOGRAFIA**

### **ANEXO A**

Croquis de Localización, Secciones del Almacén y Hojas de Datos de Seguridad

### **ANEXO B**

Formatos de control de insumos



# Capítulo 1

## Introducción y Objetivo.

La Facultad de Química pone en marcha el nuevo proyecto de construcción del "Almacén de Misceláneos y Productos Químicos", con el fin de contar con una instalación que siga los lineamientos de seguridad en almacenamiento y el control de reactivos y otros materiales. En este almacén se pretende dar un mejor aprovechamiento a los recursos que la UNAM nos ofrece.

Este proyecto surge de la necesidad de tener un almacén que, además de organizar y controlar los insumos, brinde la máxima seguridad tanto al personal que labora en él, como a la comunidad universitaria cercana a éste.

Aquí se encontrarán materiales diversos, además de las sustancias químicas necesarias para la enseñanza e investigación en la Facultad. Habrá material de laboratorio, de limpieza, equipo, mobiliario, ropa de trabajo, papetería, etc. Todo distribuido en áreas específicas para su almacenamiento, que en total abarcarán aproximadamente 400m<sup>2</sup>.

El almacén actual, no cuenta con la protección necesaria contra incendio, explosión o con procedimientos específicos en caso de fuga o derrame de productos peligrosos, además no existe control estricto del inventario, lo que lo hace una fuente inminente de riesgo.

En un análisis preliminar de riesgos se identifican todas las posibles causas de incidentes que puedan provocarse al operar una instalación que, como en este caso en particular, maneje una gran variedad de sustancias y materiales.



Para llevar a cabo este trabajo, se deberá analizar la información completa de los recursos que, en un principio y como proyecto, tendrá para disminuir o mitigar la exposición a estos riesgos.

Con esta información se determina la probabilidad de ocurrencia del fenómeno y si los recursos son suficientes para su eliminación.

Una vez enumerados estos riesgos, se categorizan y se toman las medidas necesarias para su completa reducción.

Es necesario tomar en cuenta las recomendaciones hechas en el presente trabajo, ya que involucra no solo el bienestar de la instalación, sino también los efectos en los edificios cercanos y en el personal que labora en éstos.

Estas consideraciones deberán ser del conocimiento del personal del almacén, así como de los directivos de la Facultad de Química para su pronta atención.

El proyecto de almacén pretende ser un ejemplo a seguir para otras instituciones educativas de enseñanza de la Química, por lo tanto se debe cuidar hasta el mínimo detalle de seguridad, adecuándolo a las características de otra situación geográfica.





**Objetivo:**

El objetivo del presente análisis es evaluar los riesgos que generará el almacén en su operación, tomando en cuenta, distribución de materiales en el almacén, materiales de construcción, volúmen almacenado, mantenimiento a las instalaciones, capacitación del personal encargado, sistemas de control y medidas de seguridad proyectadas, todo en relación con la probabilidad de ocurrencia de incidentes como derrames o incendios, simulados en los peores escenarios que pudieran presentarse.



## Capítulo 2

### Descripción del Proyecto.

El "Almacén de Misceláneos y Productos Químicos" es un proyecto de instalación que clasificará y proveerá de materiales a la Facultad de Química, tratando de dar un óptimo aprovechamiento a los recursos, brindando la máxima seguridad en su interior y a la población cercana.

#### *Localización y accesos.*

Estará localizado en el costado Este del edificio de Posgrado de la Facultad de Química en Ciudad Universitaria, en colindancia con el Circuito Exterior Universitario y algunos edificios de la Facultad de Medicina. ( Ver Anexo A, "Croquis de Localización " )

El acceso principal será la entrada al estacionamiento del edificio de Posgrado de la Facultad por el Circuito Exterior; contará además con dos **Salidas de Emergencia**, con barra de pánico, en los remates posteriores del almacén que darán al jardín.

#### *Secciones.*

El proyecto fue realizado por el Arq. Jaime Ortiz Monasterio y será un edificio de dos niveles denominados **PLANTA BAJA** y **PLANTA SOTANO**, de aproximadamente 400 m<sup>2</sup> cada una. ( Ver Anexo A, " Secciones del Almacén" )

Las plantas estarán divididas en secciones de almacenamiento específico que se describen a continuación:



**PLANTA SOTANO:**

- **Equipo y mobiliario.-** (29 m<sup>2</sup>) En ésta área se encontrará material como teléfonos, computadoras, escritorios y equipo.
- **Insumos.-** (7 m<sup>2</sup>) Aquí se almacenará material de aseo, colocados en 24 estantes sobre tarimas de madera.
- **Ropa de trabajo.-** (11.5m<sup>2</sup>) Por ésta se entenderá, batas, guantes de camaza, pantalones, etc., y ocuparán 24 estantes en total.
- **Papelería.-** (81 m<sup>2</sup>) Se encontrará material de uso secretarial como plumas, hojas de papel, sobres, correctores, cintas para máquinas, etc.
- **Productos en tránsito.-** (92 m<sup>2</sup>) En ésta área se encontrarán los materiales reportados listos para despacharse.
- **Material de mantenimiento.-** Existirá una sección en cada planta y comprenderá material eléctrico, pilas, partes metálicas y de plástico para tuberías, etc. En la Planta Sótano abarcará un área de 29 m<sup>2</sup> y tendrán 32 estantes. En la Planta Baja habrá 40 estantes y abarcará 46 m<sup>2</sup>.
- **Material de laboratorio.-** (29 m<sup>2</sup>) Aquí se encontrará todo el material de laboratorio de vidrio, plástico y cerámica ordenado en 28 estantes. Entre éstos están: pipetas, vidrios de reloj, probetas, morteros, propipetas, pizetas, etc.

En la Planta Sótano también se encontrarán la **Oficina del Jefe del Almacén** y el **Kárdex**.



**PLANTA BAJA:**

- **Despacho de Productos Químicos.-** (32 m<sup>2</sup>) En esta área se encontrarán los tambores de aquellos disolventes que se despacharán durante el día. Los tambores con una capacidad de 208 l. aproximadamente, se colocarán en forma horizontal y el trasvase se hará usando llaves y en ocasiones bombas manuales. Las bombas utilizadas tendrán recubrimiento de teflón. Estas bombas se colocarán solo a los dos tambores ubicados a la izquierda del sardinel y se utilizarán en caso de ser necesario un trasvase más rápido o manejo de un volumen grande. El número aproximado de tambores en esta sección será de 9.
- **Polvorín.-** (92 m<sup>2</sup>) Aquí se colocarán sobre tarimas de madera los tambores de los reactivos líquidos, que en general serán los disolventes más usados como: Metanol, Etanol, Acetona, Hexano, etc. Se tendrá una capacidad de almacenamiento de 20 a 60 tambores colocados en forma vertical. El volumen de material almacenado será proporcional a su consumo, provocando así un tránsito continuo del material.
- **Cilindros.-** (8 m<sup>2</sup>) Se almacenarán por corto tiempo cilindros de gases como nitrógeno, oxígeno, CO, etc. La sección será dividida en:  
**Gases no inflamables;** que incluirán gases oxidantes, cilindros vacíos y gases tóxicos no inflamables. Los cilindros que contienen a los gases oxidantes estarán separados de los gases tóxicos no inflamables por los cilindros vacíos, pero cuando no se tengan cilindros vacíos se separarán por una distancia de 2 m.  
**Gases inflamables;** donde se encontrarán gases inflamables, inertes y tóxicos inflamables.



- **Químicos en frasco.**- (138 m<sup>2</sup>) En esta área se encontrarán 111 estantes con las sustancias químicas almacenadas en frascos pequeños o recipientes de plástico. Las sustancias serán clasificadas por compatibilidades entre familias químicas y tendrán un color que las identifique. En esta área también se colocarán los refrigeradores usados para preservar ciertos compuestos químicos que necesitan condiciones especiales de temperatura, ya sea para reducir su capacidad reaccionante, incrementar su vida útil o reducir la volatilidad del material. Estos refrigeradores en su interior no contienen componentes eléctricos que pudieran producir chispas. La sección no tendrá sistema de drenaje.

El edificio contará además con un **elevador de carga (montacargas)**, en un área anexa al cuerpo principal del almacén, con una capacidad de 1 tonelada y que comunicará a las dos plantas.

Existirá un **área de maniobras** de aproximadamente 80 m<sup>2</sup>, para vehículos de carga, y será abierta junto al Circuito Universitario, con acceso directo a rampas de carga en el costado derecho del edificio.

### ***Materiales de construcción.***

En la construcción del almacén se usarán materiales resistentes al fuego. Los pisos serán de loza maciza de concreto con 10 cm. de espesor en el Sótano y 12 cm. en Planta Baja, con cubierta antiderrapante. Los muros serán de concreto armado y ladrillo con un espesor de 20 cm. Todo el perímetro será reforzado contra explosiones.

El techo de la Planta Baja, será también de loza maciza de concreto, excepto en la sección denominada Polvorín, que será de panel W y que atenuará los efectos en caso de una explosión. La losa será impermeabilizada.



### ***Iluminación***

Contará con iluminación antiexplosión de 20 lámparas de vapor de sodio HOLOPHEN™ de tipo industrial en las áreas peligrosas (**Polvorín, Químicos en frasco, Cilindros y Despacho de Químicos**) además de 90 lámparas de 2 X 34 watts. fluorescentes de tipo industrial en las otras zonas.

### ***Otros servicios***

Habrán dos sanitarios, uno en cada planta, que servirán también de vestidores ya que uno de ellos tendrán casilleros.

Se colocará un elevador pequeño en el área de **Materiales de Mantenimiento** del primer piso para bajar los materiales peligrosos a la Planta Sótano y disminuir riesgos de transporte.



### Clasificación de sustancias de acuerdo a su compatibilidad.

COLOR	TIPO DE ALMACENAMIENTO	Ejemplos	Comparación con NFPA
Morado	Area general Químicos ligeramente tóxicos	Inorgánicos y orgánicos que no afectan la salud.	Inflamabilidad: 1 o 0 Salud: 1 o 0 Reactividad: 1 o 0
Blanco	Materiales corrosivos	Orgánicos: oxidantes y corrosivos fuertes, bromo, yodo, ácidos orgánicos fuertes y ácidos minerales fuertes	Inflamabilidad: 1 Salud: 3 o 2 Reactividad: 2 o 1
Blanco con una raya diagonal negra	Materiales corrosivos separados de los etiquetados con color blanco	Bases fuertes como: sosa, potasa, etc.	Inflamabilidad: 0 Salud: 2 o 1 Reactividad: 3 o 1
Rojo	Químicos inflamables no corrosivos	Orgánicos: inflamables y combustibles	Inflamabilidad: 3 Salud: 4 o 2 Reactividad: 2 o 1
Amarillo	Oxidantes y reactivos refrigerados a prueba de explosión.	Compuestos orgánicos nitrados, peróxidos, mercaptanos, ácidos orgánicos nitrados, anilinas, aminas.	Inflamabilidad: 1 Salud: 2 o 1 Reactividad: 3 o 2
Azul	Tóxicos	Arsénico, arsenatos plomo, metales alcalinos y metales de transición, percloratos, bromuros, asbestos, etc.	Inflamabilidad: 1 o 0 Salud: 3 o 2 Reactividad: 1 o 0



Las sustancias químicas se colocarán con el orden siguiente:

- Los corrosivos minerales y orgánicos se separarán de los corrosivos cáusticos pero se identificarán como grupo denominado "**Corrosivos**".
- Los materiales reactivos deberán separarse de los inflamables y de los corrosivos, se identificarán con la leyenda "**Reactivos**".
- Los materiales tóxicos se separan del Area General, pudiendo estar entre los materiales reactivos y los inflamables como separación, se marcarán con el letrero de "**Tóxicos**".
- Las sustancias levemente tóxicas se almacenarán en una sección separada de los anteriores grupos y se señalará con el letrero de "**Area general**".

Cada grupo se separará por lo menos 1.5 m. entre sí. Cada estante se marcará con el color indicado en la tabla además de anexar un pictograma que indique el riesgo.

En el área denominada **Polvorín**, se encontrarán los líquidos orgánicos inflamables no corrosivos con mayor volumen y también se identificarán con su color y pictograma, además de el letrero de "**Inflamables**".

Cada sustancia en el almacén tendrá su **Hoja de Datos de Seguridad** e indicará la familia a la que pertenece según la clasificación y ordenamiento del almacén.





Se han identificado por grupos a las sustancias que se encontrarán en el almacén de acuerdo a la anterior clasificación:

#### **A. Corrosivos**

- A.1 Ácidos
- A.2 Cásuticos

#### **B. Sustancias Tóxicas**

- B.1 Carcinógenos
- B.2 Mutagénicos
- B.3 Teratogénicos
- B.4 Radiactivos.
- B.5 Ligeramente Tóxicos

#### **C. Reactivos**

- C.1 Compuestos inestables o explosivos
- C.2 Pirofóricos
- C.3 Materiales sensibles a la luz
- C.4 Sustancias reactivas al agua
- C.5 Oxidantes

#### **D. Inflamables**

- D.1 Líquidos inflamables
- D.2 Sólidos inflamables
- D.3 Líquidos combustibles.

A continuación se muestra el Listado de las sustancias químicas más consumidas por mes. Aquí se encuentran marcadas aquéllas que, por su volumen y toxicidad o inflamabilidad, son consideradas las más peligrosas. En el **Anexo "A"** se muestran las Hojas de Datos de Seguridad de las sustancias marcadas



**Productos químicos más consumidos por mes.**

<b>Sustancia</b>		<b>Cantidad</b>
1-10 Fenantrolina		50 g
Acetato de etilo	RA	20 l
	QP	46 l
Acetato de mercurio		1 Kg
Acetato de plomo		0.5 g.
Acetato de sodio		1 Kg
<b>Acetona</b> C 2.5,		<b>1 l</b>
C 3.5		<b>4 l</b>
Acetonitrilo		4 l
Acido acético		20 l
Acido clorhídrico		20 l
Acido sulfúrico		15 l
<b>Benceno</b>		<b>20 l</b>
Bifalato de potasio		0.5 g.
Bicarbonato de sodio	RA	1.5 Kg
	QP	5 Kg
Bisulfito de sodio		2 Kg
Borato de sodio		3.5 Kg
Bromo	RA	25 g
	QP	50 g
Bromuro de potasio		0.5 g.
Bromuro de sodio		2 Kg
Carbón activado		6 Kg
Carbonato de bario	RA	1500 g
	QP	500 g
Carbonato de calcio	RA	1.5 Kg
	QP	3.5 Kg
Carbonato de potasio		1 Kg
Carbonato de sodio	RA	3 Kg
	QP	4 Kg
Cianuro de sodio		4 Kg
Citrato de sodio		3 Kg
Clorhidrato de hidroxilamina		2 Kg
<b>Cloroformo</b>		<b>144 l</b>
Cloruro de bario		3 Kg
Cloruro de calcio		2.5 Kg
Cloruro de litio		1 Kg



<b>Sustancia</b>		<b>Cantidad</b>	
Cloruro de magnesio		1.5	Kg
Cloruro de potasio		2	Kg
Cloruro de sodio	RA	5	Kg
	QP	11	Kg
Cloruro de zinc		3.5	Kg
Cloruro ferroso		1	Kg
Cloruro níqueloso		2	Kg
Cromato de potasio		3	Kg
Diclorometano		40	Kg
Dicromato de potasio		0.5	g
Dicromato de sodio		1	Kg
Dimetilformamida		9	Kg
Dimetilsulfuro		10	Kg
Dioxano		3	Kg
<b>Etanol</b>		<b>26</b>	<b>l</b>
Eter del petróleo	RA	7	l
	QP	45	l
Eter etílico	RA	12	l
	QP	38	l
Eter isopropílico		1	Kg
Etilénglicol		5	Kg
Extran		32	l
Fierro y Amonio Sulfato		1	Kg
Formaldehído		1	l
Fosfato dibásico de potasio		2	Kg
Fosfato monobásico de potasio		2	Kg
<b>Gasolina Blanca</b>		<b>98</b>	<b>l</b>
Glicerina	RA	12	l
	QP	15	l
Glucosa	RA	10	Kg
	QP	25	Kg
Grasa silicón		300	g
Grenetina		4	Kg
Heptano	RA	4	l
	QP	11	l
<b>Hexano</b>	RA	<b>30</b>	<b>l</b>
	QP	<b>44</b>	<b>l</b>
Hidróxido de calcio		1	Kg
Hidróxido de potasio	RA	2.5	Kg
	QP	3	Kg



<b>Sustancia</b>		<b>Cantidad</b>	
Hidróxido de sodio	RA	7	Kg
	QP	10	Kg
Hipoclorito de sodio		5	Kg
Yodo metálico		1	Kg
Yoduro de potasio	RA	1	Kg
	QP	5	Kg
Yoduro de sodio		300	g
Lactosa		10	Kg
Maltosa		0.5	Kg
Mercurio metálico		7	Kg
Metil metacrilato		3.5	Kg
<b>Metanol</b>		<b>46</b>	<b>l</b>
Naftaleno		2	Kg
Nitrato de fierro		1	Kg
Nitrato de magnesio		1	Kg
Nitrato de níquel		0.5	Kg
Nitrato de plata		1.25	Kg
Nitrato de plomo		0.5	Kg
Nitrato de sodio		2.5	Kg
Nitrobenceno		1	Kg
O-Toluidina		7	l
Permagnato de potasio		0.5	Kg
Peróxido de hidrógeno		4	l
Persulfato de potasio		1	Kg
Piridina		2.5	l
Propilenglicol		5	Kg
Sacarosa		3	Kg
Silica gel			
Cromatografía		7	Kg
Cromatoplacas		400	piezas
Indicadora de humedad		4	Kg
Sulfato anhídrido de sodio		2	Kg
Sulfato de calcio		8	Kg
Sulfato de cobre		3	Kg
Sulfato de magnesio		1	Kg
Sulfato de manganeso		1.5	Kg
Sulfato de mercurio		1	Kg
Sulfato de níquel		2.5	Kg
Sulfato de potasio		1	Kg
Sulfato de sodio	RA	7	Kg
	QP	8	Kg



<i>Sustancia</i>		<i>Cantidad</i>	
Sulfato de sodio dibásico		1.5	Kg
Sulfato de sodio monobásico		1	Kg
Sulfato ferroso		2.5	Kg
Sulfocianuro de potasio		1	Kg
Sulfuro de sodio		2	Kg
Sulfuro ferroso		2	Kg
Tartrato de potasio y sodio	RA	8	l
	QP	14	l
Tetracloruro de carbono		42	Kg
Tetrahidrofurano	RA	8	l
	QP	14	l
Thinner		30	l
Tiosulfato de sodio		2	Kg
<b>Tolueno</b>	RA	<b>24</b>	<b>l</b>
	QP	<b>35</b>	<b>l</b>
Tricloruro de etileno		2	l
Urea		3	Kg
Vaselina		2	Kg
Xilol	RA	10	l
	QP	16	l
Zinc Metálico		3.5	Kg



## **Reglamento de Seguridad.**

Existe un Reglamento de Higiene y Seguridad para los laboratorios de la Facultad de Química de la UNAM, aprobado por el Consejo Técnico el 28 de abril de 1994.

Es en el **Artículo 15** donde dice: " Los lugares en que se almacenen reactivos, disolventes, equipos, materiales, medios de cultivo, y todo aquello relacionado o necesario para que el trabajo en los laboratorios se lleve a cabo, estarán sujetos a el mencionado reglamento en su totalidad"; por lo que para el Almacén de Sustancias Químicas y Misceláneos, este será igualmente aplicable.

Entre los artículos que tienen mayor aplicación al Almacén están:

**Artículo 2.-** La instalación deberá estar acondicionada con lo siguiente:

- a) Un control maestro para energía eléctrica.
- b) Un botiquín de Primeros Auxilios.
- c) Extintores
- d) Sistema de ventilación adecuado
- e) Agua corriente
- f) Drenaje
- g) Señalamientos de Protección Civil.

**Artículo 5.-** Para trabajar en la instalación es obligatorio que se use el equipo de protección personal que en cada área se especifique.

**Artículo 6.-** Queda prohibido: fumar, consumir alimentos o bebidas, el uso de lentes de contacto y el uso de zapatos abiertos.

**Artículo 7.-** Todas las sustancias, equipos, materiales, etc. deberán ser manejados con el máximo cuidado, atendiendo las indicaciones de los manuales de seguridad de cada área.



**Artículo 8.-** Las puertas de acceso y las Salidas de Emergencia deberán de estar siempre libres de obstáculos, accesibles y en posibilidad de ser utilizadas ante cualquier eventualidad, esto al menos una vez por semana.

**Artículo 9.-** Las regaderas deberán contar con el drenaje correspondiente, funcionar correctamente, estar lo más alejadas que sea posible de instalaciones eléctricas y libres de todo obstáculo que impida su correcto uso. Se verificará su operación una vez por semana.

**Artículo 11.-** Deberá existir al alcance de todas las personas que laboren ahí, un botiquín de Primeros Auxilios. Se verificará una vez por semana el contenido, para proceder a reponer los faltantes.

**Artículo 12.-** Los extintores de incendios serán de Polvo Químico Seco. Se revisarán como mínimo una vez al semestre y recargarse cuando sea necesario.

**Artículo 13.-** Los sistemas de extracción de gases deberán de mantenerse siempre sin obstáculos que impidan que cumplan con su función, deberán de evaluarse una vez cada mes, y deberán de recibir el mantenimiento preventivo o correctivo que se solicite.

**Artículo 14.-** Tanto el sistema de suministro de agua como el de drenaje, deberán recibir mantenimiento preventivo o correctivo que se solicite.

**Artículo 16.-** Queda prohibido desechar sustancias al drenaje o por cualquier otro medio sin autorización. La manera correcta de desecho se indica en la Hoja de Datos de Seguridad.

**Artículo 19.-** Cuando se trabaje con sustancias tóxicas, deberá identificarse plenamente el área correspondiente. Nunca deberán tomarse frascos por la tapa o el asa lateral, siempre deberán tomarse con ambas manos, una en la base y la otra en la parte media del cuerpo del frasco.



**Artículo 20.-** Deberá existir de manera clara, visible y legible, la información acerca de los teléfonos de emergencia a los cuales llamar en caso de requerirlo.

Todo lo referente al cumplimiento del citado Reglamento estará supervisado por la Coordinación de Seguridad, Prevención de Riesgos y Protección Civil, cuyos responsables son: M. en C. Eduardo Marambio Dennett y la M. en C. Ma. del Rayo Salinas Vázquez.





### **Procedimientos administrativos.**

En el almacén actual se tenían problemas de régimen administrativo al permitir la acumulación de sustancias, no todas necesarias en volumen para la Facultad, así como la poca precaución al despachar el material disponible a cualquier persona sin ningún control.

Existe un Kárdex, del que se obtiene la información del consumo periódico de los productos manejados en el almacén. Sin embargo, esta información no es utilizada adecuadamente, ya que no existe un programa que controle las entradas y salidas de productos del almacén.

Para el proyecto del nuevo almacén, se propone un sistema que permita el control efectivo en el despacho de los materiales almacenados.

En este sistema los inventarios se mantendrán actualizados utilizando un **Código de barras** dentro de un sistema computarizado, a fin de limitar, de acuerdo a las necesidades de los diferentes departamentos de la Facultad, el consumo de los productos.

El consumidor se identificará por medio de una credencial con su respectivo código de barras, que además hace operaciones en el presupuesto para mantener el control de los inventarios. La credencial será usada por uno o más responsables de cada departamento.

La persona que solicite el material llenará la **Forma A.1**, se leerá su código de barras por medio de un lápiz óptico y se capturarán los datos. Al entrar a la base de datos de productos por medio del código de barras de cada producto, se observará si está en existencias. En caso de que no se tenga en inventarios, se llenará la **Forma A.2**, dónde se indicará al departamento de compras la iniciación de trámites para su obtención.

Cuando se solicite equipo o mobiliario, se utilizará la **Forma B**, que se capturarán igual que las anteriores.



En el Anexo "B" se podrán encontrar cada uno de los formatos mencionados anteriormente.

Como se indicó anteriormente, el código de barras se aplicará también a cualquier otro material del almacén como: frascos, bolsas etc.

Los beneficios del uso del sistema de Código de barras son los siguientes:

- Marcación del producto.
- Información precisa de los tiempos y ciclos de almacenamiento.
- Información estadística.
- Minimiza errores de información
- Velocidad y eficiencia en el control de inventarios.
- Sólo la persona que porte la credencial con código de barras podrá solicitar artículos al almacén.
- Impedirá la saturación de materiales que no se consumen a corto plazo dentro del almacén y que podrían convertirse en peligrosos por el volumen almacenado.



---

## Capítulo 3

### Aspectos del medio natural y socioeconómico.

El almacén, al encontrarse en Ciudad Universitaria, está bajo la jurisdicción de la Delegación de Coyoacán, por lo tanto al describir el aspecto natural y socioeconómico del entorno se tomará a la Ciudad de México como referencia acentuando las características del sur de la ciudad.

#### *Medio Físico y Geográfico.*

La Cuenca de México se localiza en el extremo sur del Altiplano, sobre el paralelo de 19° de latitud norte que coincide con la situación del Eje Neovolcánico. Su forma es la de un rectángulo irregular inclinado en sentido noreste-suroeste, con longitud mayor de 120 kilómetros y menor de 80, y una superficie de 9,600 kilómetros cuadrados. Del área total, el 40 % es llano y el 60 % accidentado, a causa de los lomeríos y vertientes de las sierras que la delimitan.

#### *Orografía.*

Bordeada por cadenas montañosas que no se interrumpen en ningún punto, no es propiamente un valle porque no tiene una línea de drenaje general que la modele. Su denominación, sin embargo, es la de Valle de México. La elevación de la parte plana es en promedio de 2,500 metros sobre el nivel del mar.

Sus límites naturales más sobresalientes son: al norte, la Sierra de Pachuca, con altura máxima de 3 mil metros; al noreste, las Sierras de Chichicuatlán y del Tepozán, que se derivan de la Sierra Madre Oriental; al este y al sureste, la Sierra Nevada, donde se destacan en su porción septentrional los cerros Tláloc, Telapón y el Papayo, que sobrepasan los 3,500 metros, y en la meridional el Iztaccihuatl, de 5,286 metros y el



---

Popocatepetl, de 5,452; al sur, la Sierra de Chichinauatzin, cuya cumbre más alta es el Pico del Aguila ( 3,952 ), en el Ajusco; al suroeste la Sierra de las Cruces; al oeste, las sierras de Monte Alto y Monte Bajo; y al noroeste, la Sierra de Tezontlalpan o Tolcayuca, que al conectarse con la de Pachuca completan el circuito.

Del Distrito Federal, sólo algunas porciones de Milpa Alta, Tlalpan, Magdalena Contreras y Alvaro Obregón, se localizan fuera de los límites del Valle.

En el interior se encuentran otras formaciones orográficas: al norte, la Sierra de Guadalupe, cuya mayor altura, el Cerro del Sombrero ( 3,000 ), marca el extremo septentrional de la Ciudad de México; al este, la Sierra de Santa Catarina y la Caldera, el volcán de Xico y el Cerro del Pino, en jurisdicción de Chalco; y dentro del perímetro urbano, el Peñón de los Baños, el Peñón del Marqués y el Cerro de la Estrella. Estos últimos han perdido su fisonomía geográfica por el incontestable aumento de colonias y barrios, que han acabado por cubrirlos casi por completo.

### *Clima.*

El clima es suave y benigno, técnicamente se le llama subtropical de altura, tiene un verano bien definido y una continua primavera durante el resto del año, sólo ocasionalmente interrumpida por enfriamientos y lloviznas durante el invierno. Los cambios estacionales de la temperatura son de poca consideración: la media anual es de 16° C, con extremos de 33° C y 7° C.

Los vientos dominantes son los del nor-noroeste durante la estación seca de invierno y del noreste en la Cálida húmeda. Su velocidad es por lo común de 10 Km/h.

De junio a octubre se concentra el 75% de la precipitación anual. La media es de 747 mm, lo que da un volumen llovido de en la cuenca de 6,090 millones de metros cúbicos al año.



La humedad relativa en la parte baja varía de 45% en marzo a 76% en septiembre; la media anual es de 61%.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, la zona donde se localiza el proyecto, tiene una susceptibilidad mayor de segundo grado a la desertificación. Los criterios que se consideraron para la determinación de éstas zonas son: erosión topográfica, media anual de precipitación pluvial, la aptitud climática para la agricultura y las zonas ganaderas.

### ***Depósitos lacustres.***

En la actualidad, la superficie cubierta por agua es de 13 Km<sup>2</sup>, repartida entre los lagos de Texcoco y Zumpango, pues los de Chalco, Xattocan y San Cristóbal permanecen secos prácticamente todo el año, mientras Xochimilco se mantiene artificialmente a base de canales. La desecación de debe a los cambios climáticos en el área y a las obras ejecutadas por el hombre ( drenaje de los lagos, bombeo del subsuelo y deforestación de las sierras ).

### ***Flora y Fauna.***

La Ciudad de México se encuentra en una zona privilegiada desde el punto de vista ecológico, pues su posición geográfica, su altitud y su topografía se combinan para producir un rico mosaico de condiciones ambientales que da cabida a una muy variada flora. El aumento de la población y el consecuente avance de la mancha urbana son los principales factores que están modificando al medio en forma irreversible.

La vegetación es cada vez más escasa, es simple; con las características generales del Valle de México y se localiza en las elevaciones que rodean el área.

De las especies animales que en otras épocas proliferaron en esta región, sólo sobreviven los roedores, algunos pájaros, lagartijas e insectos.



### ***Actividad Sísmica.***

El Distrito Federal se encuentra localizado en una zona sísmica con probabilidad de sufrir sismos con intensidades máximas en la escala de Mercalli hasta de VII.

Sin embargo, la composición del suelo de la zona sur de la ciudad, atenúa los efectos que estos pudieran causar a las instalaciones del almacén.

### ***Contaminación Ambiental.***

#### **Contaminación del aire.**

Las fuentes más importantes de desequilibrio son las generadas por la propia actividad productiva del hombre, aún cuando existen fuentes naturales de contaminación atmosférica como las tolveneras.

Las fuentes de contaminación generadas por el hombre se clasifican en fijas y móviles. Corresponden a las primeras, las de tipo industrial y comercial en sus diferentes giros. Las fuentes móviles están conformadas por los vehículos automotores que utilizan como combustible gasolina, gas y diesel.

Los principales contaminantes atmosféricos son partículas suspendidas totales (PST), bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), hidrocarburos (HC), oxidantes fotoquímicos como ozono (O<sub>3</sub>), nitrato de peroxiacetil (PAN) y aldehídos; monóxido de carbono (CO), bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), óxido nítrico (NO) y metales pesados como el plomo (Pb), y el cadmio (Cd), entre otros, los que son detectados por la red de monitoreo atmosférico automático de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM).



Los datos de concentración de contaminantes atmosféricos en la ZMCM, se reportan a través del IMECA (Índice Metropolitano de la Calidad del Aire), mediante el cual es posible conocer el nivel de deterioro ambiental, herramienta fundamental para la toma de decisiones en la implantación de las estrategias de prevención y control de la contaminación del aire. (Programa de contingencias ambientales en sus diferentes fases, programa "*Hoy no circula*").

Se estimó que la emisión de contaminantes fue de cinco millones de toneladas, aportando el 15% las fuentes fijas, 80% las fuentes móviles y el 5% restante, las fuentes naturales.

A nivel nacional, la contaminación atmosférica se presenta principalmente en las zonas de alta densidad demográfica o industrial, como la Ciudad de México, que genera el 23.5%; Guadalajara, el 3.5% y Monterrey el 3.0%. Los otros centros generan el 70.5% restante.

### Contaminación del agua.

El crecimiento demográfico aunado al desarrollo industrial observado a partir de la década de los cuarenta, derivó en un aumento significativo en el consumo de agua y, en consecuencia, en mayores volúmenes de aguas residuales que contiene microorganismos patógenos, compuestos orgánicos e inorgánicos tóxicos, metales pesados y solventes, residuos sólidos municipales e industriales, que afectan la calidad del recurso, el equilibrio ecológico y la existencia de una gran cantidad de especies de flora y fauna acuática en ríos, lagos, lagunas, estuarios y zonas costeras.

Por otra parte, el empleo de aguas contaminadas eleva considerablemente los requerimientos y costos de potabilización para adecuar el recurso a los usos doméstico e industrial, aumentando los peligros en la salud pública. La contaminación de los cuerpos de agua repercute en la disminución de las actividades productivas. Las descargas de aguas residuales previstas para los años 1990 y 2000 son de 24.42 y 31.68 millones de metros cúbicos respectivamente.



En cuanto a descargas acuíferas residuales, se han estudiado 216 cuencas receptoras, comprendidas en 37 regiones hidrológicas del país, que cubren el 77% del territorio nacional.

Su análisis ha conducido a la identificación de 20 cuencas que reciben en conjunto 61% como carga orgánica industrial y 39% como carga urbana.

Tomando como referencia las emisiones contaminantes, los caudales y sus cargas orgánicas, resulta que el **Distrito Federal**, Veracruz, Jalisco, Estado de México, Sinaloa, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Morelos, son las entidades que en conjunto generan el 70% del volumen total del país. Cabe hacer notar que en dichas entidades las emisiones contaminantes coinciden con la ubicación de la industria nacional.

Los núcleos urbano industriales que actualmente producen mayor descarga de contaminantes son las áreas metropolitanas de las ciudades de **México**, Guadalajara y Monterrey, las que sumadas aportan el 40% de la descarga total de aguas residuales en el país y 35% de la descarga orgánica expresada en términos de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

### Contaminación del suelo.

La contaminación del suelo consiste en acumular en la corteza terrestre, residuos líquidos o sólidos que contengan organismos patógenos, detergentes, metales pesados, sustancias orgánicas tóxicas, grasas, aceites, fertilizantes, plaguicidas y los desechos sólidos derivados de mercados, tiendas, oficinas, viviendas y servicios en general, materiales capaces de alterar las características naturales de la flora y la fauna, así como de las aguas superficiales y subterráneas.





---

Los residuos sólidos representan una fuente significativa en la contaminación del suelo; prueba de ello es que el promedio de generación de residuos sólidos municipales por persona, que incluye los desechos derivados de los mercados, tiendas, oficinas, viviendas y servicios generales alcanzan 693 g/día/hab.

Todavía es más relevante el hecho de que la generación de los residuos sólidos domésticos (provenientes únicamente de la vivienda), representan el 70% del total, o sea 485 g/día/hab. Esto implica que los aproximadamente 80 millones de habitantes, producen 39 toneladas diarias de desperdicios domésticos.

Se estima que en la actualidad se generan alrededor de 414 000 t/día de residuos industriales; 300 000 t/día de la industria minera en sus procesos de extracción y fundición; 70 500 t/día de residuos de procesos industriales; 29 500 t/día de agroindustrias y 14 000 t/día de compuestos peligrosos.

### **Marco Económico.**

La ciudad de México es la más poblada de la República Mexicana y una de las más grandes del mundo, teniendo una población de 9,373,300 habitantes, lo que representa el 13.9% de la población total del país.

Por lo que se refiere a la población económicamente activa, el 47.6% se encuentra ocupado, de los cuales 1.8% se dedica a la rama agropecuaria, 48.3% a la rama industrial, 38.6% al comercio y los servicios, y 11.3% a ramas no especificadas.



### **Actividades Socioeconómicas.**

Aunque en el Distrito Federal existen 38.7 millones de m<sup>2</sup> de áreas verdes, entre parques y jardines, es evidente su insuficiencia para mantener el equilibrio ecológico de la gran ciudad. Los parques más grandes e importantes son el Desierto de los Leones, los Bosques del Pedregal, las Cumbres del Ajusco, Chapultepec y San Juan de Aragón.

Al contrario de la agricultura, que se ha reducido notablemente, la industria ha florecido en la ciudad a partir de los años cuarenta, gracias a la existencia de los servicios que requería, el aparato administrativo que apoyaba sus operaciones y al mercado de consumo inmediato que propiciaba su expansión. Este desarrollo industrial originó que el mayor porcentaje de producción se concentrara en la capital del país.

Una porción importante de las ramas industriales corresponde al ensamblaje de automóviles, autobuses, camiones y partes; la fabricación de jabones, detergentes, perfumes y cosméticos; la elaboración de productos farmacéuticos; la manufactura de prendas de vestir y productos alimenticios.

El área urbana ocupada en los usos industriales es del 5.7%, principalmente en las delegaciones de la periferia, fundamentalmente el norte y el oriente de la ciudad. La actividad primordial en Ciudad Universitaria es la enseñanza y la investigación.



---

### ***Salud y Vivienda.***

Para la atención a la salud de sus habitantes, el Distrito Federal cuenta con los servicios que prestan las diferentes instituciones ya sean del sector público o privado de entre los cuales tenemos al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Secretaría de Salud (SS), el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), así como de hospitales privados. En Ciudad Universitaria se cuenta con el Centro Médico Universitario.

La tenencia de la vivienda es fundamentalmente privada y en su mayoría cuenta con los servicios elementales de agua, energía eléctrica y drenaje. El tipo de construcción de las mismas es a base de tabique, no observándose ningún estilo en particular.

### ***Comunicaciones, Transportes y Servicios.***

En la actualidad la red vial está constituida por un conjunto de vías rápidas que conforman una traza reticular de norte a sur y de oriente a poniente, apoyada con algunas arterias diagonales así como también de importantes vías tales como el circuito interior y el anillo periférico entre otras. En la Ciudad de México predomina el autotransporte de pasajeros, con el 51% del total de viajes, contando también con la ayuda del Sistema de Transporte Colectivo Metropolitano (METRO) y el transporte colectivo urbano (Peseras).

Al Distrito Federal llegan vías férreas de los cuatro puntos cardinales del país, y a sus terminales de autobuses arriban pasajeros de todos los estados; en el aeropuerto Internacional "Benito Juárez", aterrizan y despegan aviones de multitud de líneas aéreas nacionales e internacionales.



---

## Capítulo 4

### Análisis e identificación de los riesgos

Todas las actividades humanas involucran un cierto grado de riesgo y la industria química no es la excepción.

En general los elementos que dan origen a los riesgos presentes en una instalación de almacenamiento son los siguientes:

- Tipo de material almacenado ( tóxico, inflamable, explosivo, etc.)
- Cantidad del material presente en el almacén
- Tipo de envases de almacenamiento
- Administración de los recursos del almacén.
- Recursos humanos
- Medio ambiente

La interrelación de estos elementos a través del factor de error humano, es la que da por resultado la existencia de riesgos reales y potenciales y su magnitud depende de las características particulares de los elementos anteriores.

En México ocurren accidentes mayores cada cuatro años, que en otras partes del mundo y con otros criterios de seguridad se estima que sólo podrían ocurrir probabilísticamente cada millón de años. Los cálculos de seguridad para este tipo de instalaciones generalmente se refieren a la probabilidad de ocurrencia de accidentes en un lapso mayor.

El **Análisis de Riesgos** puede realizarse a través de sentido común, pero la complejidad de la tecnología moderna ha hecho que el proceso de análisis sea complejo también.



El diagnóstico de seguridad para una instalación involucra responder a una serie de preguntas:

- ¿ Existen riesgos reales y potenciales ?
- ¿ Cuáles son ?
- ¿ De qué magnitud son ?
- ¿ Son aceptables ?
- ¿ Cómo se puede eliminar o reducir?

Las respuestas pueden obtenerse a través de un **Análisis de Riesgos**. Este requiere cubrir las siguientes etapas generales:

#### 1ª Etapa.

Conocer a detalle las características de materiales y su entorno para la identificación primaria de la existencia de posibles riesgos reales y potenciales.

#### 2ª Etapa

Identificar los riesgos específicos existentes.

#### 3ª Etapa

Evaluar la magnitud del evento y cuantificar sus consecuencias posibles, y si fuese necesario y se cuenta con la información, evaluar la probabilidad de ocurrencia.

#### 4ª Etapa

Establecer las medidas preventivas necesarias para eliminar o minimizar el riesgo hasta el grado de aceptable.

Existen varias técnicas específicas a aplicar en cada una de las etapas, éstas dependen de cada caso en particular y del grado de profundidad requerido. El uso de ellas debe ser selectivo con el fin de optimizar sus resultados.



Si bien la premisa es garantizar la óptima protección del ser humano, la propiedad y el ambiente, el costo de las medidas para lograrlo, afectará los costos del proyecto, por lo que se requiere lograr el balance óptimo entre el costo del control y la efectividad en la eliminación o reducción de los riesgos.

El desarrollo formal de sistemas de análisis de riesgos se inició en la industria aeroespacial, como una respuesta a la magnitud de las consecuencias de ocurrir una falla. Era imperativo detectar fallas a priori.

Existe la tendencia natural a hacer tangible la magnitud del riesgo identificado, sobre todo cuando su probabilidad de ocurrencia no está muy clara.

Las técnicas para evaluar riesgos, sólo es recomendable utilizarlas para evaluar alternativas semejantes en la eliminación o reducción de los riesgos y en forma muy selectiva.

En la aplicación de cualquier metodología tendremos que partir de las siguientes premisas:

- 1.- Administración competente de la unidad.
- 2.- Operación y mantenimiento de las instalaciones, de acuerdo al proyecto y diseño.
- 3.- Sistemas de protección de alta confiabilidad, con programa de pruebas regulares y mantenimiento continuo.

Si lo anterior no se cumple el **Análisis de Riesgos** no dará los resultados esperados.



---

## Métodos para identificar riesgos específicos existentes.

Cualesquiera que sean los métodos de análisis a emplear, éstos deberían cumplir de forma óptima con los requerimientos de la tarea específica. Los diferentes métodos de análisis de peligro tienen ventajas e inconvenientes, que dependen de cómo y dónde se usen. Se pueden diferenciar dos tipos básicos de análisis de peligro: *inductivo* y *deductivo*.

El *inductivo*, procede desde la parte al todo. En este primer tipo encontramos métodos muy conocidos como el Análisis Preliminar de Peligros (PHA - Preliminary Hazard Analysis), el Análisis Global de Peligros (GHA - Gross Hazard Analysis), el Análisis de Modos de Fallo y de Consecuencias (FMEA - Failure Mode and Effect Analysis), los Estudios de Peligros y Operabilidad (HAZOP - Hazard and Operability Studies), el Análisis de Consecuencia de Modos de Fallo y de Criticidad (FMECA - Failure Mode Effect and Criticality Analysis) y el Análisis del Peligro de Errores (FHA - Fault Hazard Analysis).

El método *deductivo* postula que el sistema o producto bajo investigación ha fallado realmente. Esta técnica deductiva está representada principalmente por el *Análisis del Arbol de Fallas (FTA - Fault Tree Analysis)*.

Si se comparan los métodos inductivos y deductivos, se podría concluir que los inductivos son apropiados para determinar los fallos posibles en el sistema. Sin embargo, los métodos deductivos se usan para determinar como se podría producir un modo de fallo supuesto, y de ahí promover las medidas de seguridad necesarias para su eliminación.



---

## Identificación de los riesgos.

Dadas las condiciones del tipo de instalación y administración, se han seleccionado las siguientes herramientas para el presente análisis de riesgos:

1. Para detectar y evaluar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en áreas específicas del almacén, se seleccionó la metodología de ***Arbol de Fallas***

Esta herramienta es de tipo cualitativo y muy útil porque desmenuza un accidente en fallas básicas que podrían causarlo. Los problemas mayores surgen del proceso administrativo a seguir en la instalación, por lo que de esta base, se podrán elaborar los manuales o procedimientos específicos dentro del almacén. Al tener esta información al iniciar el proyecto de construcción, estos errores o fallas pueden eliminarse antes de operar el almacén.

2. Para la determinación de la afectación al entorno de las instalaciones, se seleccionaron los modelos: ***ALOHA (Aereal Locations of Hazardous Atmospheres)*** y ***SCRI (Simulación de Contaminación y Riesgos en Industrias)*** a fin de modelar los escenarios de mayor riesgo.





---

## Arbol de Fallas.

El **Análisis de Arbol de Fallas** es una técnica deductiva y cualitativa que se enfoca en un evento en particular y entonces construye un diagrama lógico de todas las secuencias de los eventos concebibles (mecánicos y humanos), los cuáles podrían derivar en la ocurrencia de un accidente.

El **Arbol de Fallas** es una ilustración gráfica de varias combinaciones de fallas en equipo, imprevistos y errores humanos que pueden dar como resultado un accidente.

El Análisis de Arbol de Fallas es realmente un método para análisis de eventos peligrosos una vez que éstos han sido identificados.

También permite determinar el efecto de cambiar o sumar un componente al sistema.

### ***Propósito***

Identificar las fallas mecánicas o humanas que podrían llevar a la ocurrencia del evento no deseado.

### ***Aplicaciones***

Durante el diseño u operación de una instalación, puede ser especialmente útil en el análisis de un proceso o proyecto nuevo para el cual no hay una historia que lo anteceda.



---

## Resultados

Son un conjunto de diagramas lógicos que ilustran como ciertas combinaciones de fallas y/o errores pueden resultar en un incidente específico, estos resultados como ya se indicó serán cualitativos.

## Información necesaria.

Entre los datos requeridos para la elaboración del análisis están: Diagramas de flujo del procedimientos, planos y especificaciones de construcción, procedimientos de operación, materiales que se manejan, etc.

## Procedimiento.

Los pasos para llevar a cabo el análisis son:

- a) Identificar la falla en el sistema que se analizó y el lugar de este evento será la punta del **Arbol de Fallas**. (*Evento tope*)
- b) Proceder hacia el siguiente nivel debajo en el sistema. (*Subsistemas*)
- c) Determinar la relación lógica entre los subsistemas que se requieren para producir el evento tope.
- d) Usar las compuertas O e Y para mostrar la relación del sistema de fallas que produce el evento tope.
- e) Proceder con los siguientes niveles bajos como en el inciso (b) utilizando las compuertas lógicas hasta que se identifique el nivel más bajo de fallas.

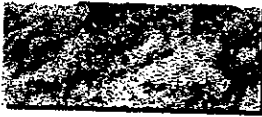


---

## Componentes básicos para construir un Arbol de Fallas



**EVENTO BASICO.-** Falla Básica E Inicial



**EVENTO INTERMEDIARIO.-** Ocurre como resultado de eventos a un nivel bajo actuando a través de compuertas lógicas



**EVENTO NO DESARROLLADO.-** Debido a falta de información o significado



**COMPUERTA "Y".-** Su salida ocurre si todos los eventos de entrada ocurren



**COMPUERTA "O".-** Su salida ocurre si al menos uno de los eventos de entrada ocurre



---

## Identificación de Riesgos.

Las sustancias manejadas en el almacén se encontrarán en frascos de seguridad o tambos. De acuerdo a la información de la cantidad necesaria para el consumo en la facultad, solo aquellas sustancias que se encuentran en mayor volumen y que además se consideren peligrosas (tóxicas, inflamables, etc.) serán tomadas en cuenta en el presente análisis.

Por lo tanto se han identificado como riesgo potencial el derrame de sustancias provenientes de un tambo de capacidad de 208 litros, éste derivará en la formación de **Nubes Tóxicas o Inflamables** de acuerdo al carácter de cada sustancia.

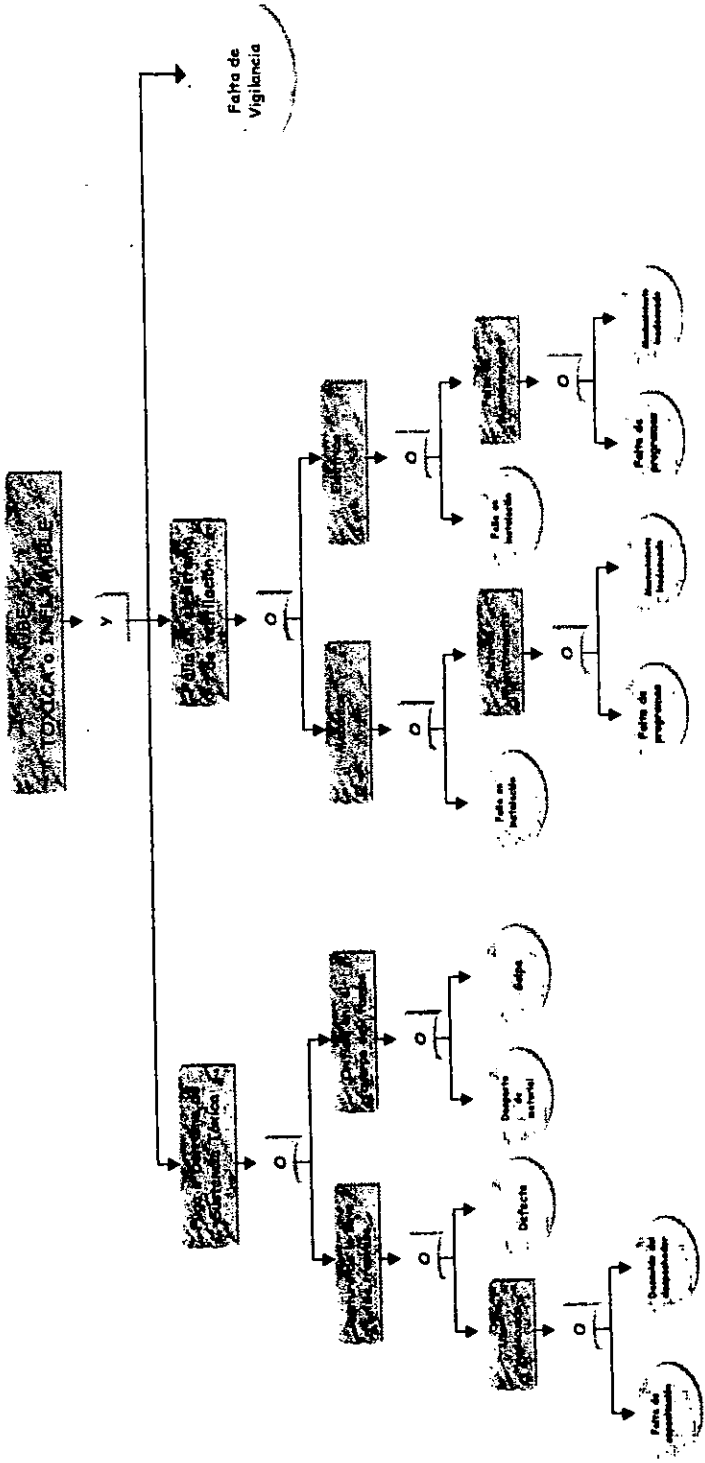
La fuga de gases en el cuerpo de un cilindro, no se identifica como riesgo real, ya que éstos solo se consideran productos en tránsito.

No existe equipo o algún otro material que implique riesgo en su manejo, por lo que no se considerará para éste análisis

A continuación se muestran el árbol de fallas para los eventos de:

- **Formación de Nube Tóxica**
- **Formación de Nube Inflamable**





---

## Capítulo 5

### Modelación de los riesgos.

La selección de los escenarios de riesgo se realizó bajo las siguientes consideraciones:

- 1.- Propiedades peligrosas de los materiales
- 2.- Cantidad de material peligroso
- 3.- Condiciones extremas de operación dentro del almacén.

Las propiedades peligrosas consideradas para este trabajo son **toxicidad e inflamabilidad**, ya que son de este tipo de sustancias las que se encuentra el mayor volumen.

Los factores de **toxicidad** que se tomarán en cuenta para identificar a las sustancias más peligrosas serán:

- **TLV TWA** (Threshold Limit Value Time Weighted Average ), **Valor Umbral Límite Promedio Ponderado en Tiempo**: es la concentración máxima de la sustancia que no debe exceder en jornadas laborales de 8 horas de exposición continua durante 5 días a la semana. En México su equivalente es el **Nivel Máximo Permisible para Exposición en Tiempo Ponderado ( NMP-CPT)**
- **IDLH** (Immediately Dangerous to Life and Health) , **Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud**, en México conocido como **IPVS**, es la cantidad en la una sustancia sin importar el tiempo de exposición se convierte en peligrosa.

Por lo tanto las sustancias que presenten la concentración más baja, serán las más peligrosas, esto debido a que con una pequeña cantidad del material, la reacción se presenta.

El factor **inflamabilidad** se analizará para aquellas sustancias que presente el rango de inflamabilidad más amplio e implicará riesgo en la formación de Nubes Inflamables y como consecuencia la Explosión e Incendio del material.



En la siguiente tabla se identifican a las sustancias consideradas para este trabajo por el factor de toxicidad e Inflamabilidad como las más peligrosas:

Sustancia	Peso Molecular	Presión de Vapor	Densidad	NMP-CPT	IPVS	LIE	LSE
	g/mol	mm Hg	Kg m <sup>3</sup>	mg m <sup>3</sup>	mg m <sup>3</sup>	%	%
Cloroformo	118	159.60		48.24	4824	-	-
Hexano	86	127.58	0.659	176.00	17579	1.2	7.7
Metanol	32	99.81	0.792	152.88	3271	6.0	36.5
Acetona	58	185.00	0.788	2,371.00	4742	3.0	13.0
Etilanol	46	59.00	0.798	1,880.00	-	3.3	19.0
Gasolina	-	-	0.732	-	-	1.4	7.4
Tolueno	92	23.22	0.867	188.00	7522	1.2	7.0

NMP-CPT: Nivel Máximo Permisible, Concentración Ponderada en Tiempo  
 IPVS: Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud  
 LIE: Límite Inferior de Explosividad  
 LSE: Límite Superior de Explosividad

El cloroformo se simulará además para justificar su almacenamiento en recipientes no mayores de 4 litros, y así reducir el riesgo al romperse su envase contenedor.

Cabe aclarar que existen otras sustancias consideradas también peligrosas por su toxicidad, como el ácido sulfúrico, clorhídrico y nítrico; sin embargo no se consideraron, ya que su carácter corrosivo o reactivo provoca que su almacenamiento se haga en recipientes de 4 litros de capacidad y esta cantidad no representa ningún riesgo en caso de derrame por la ruptura de su contenedor.

Como caso especial se encuentra el alcohol etílico, que aunque presenta un elevado volumen de consumo, no tiene un nivel de toxicidad considerado como peligroso ( 1000 ppm ).



---

## **Modelo de Fugas y Derrames.**

### ***S C R I. Modelos atmosféricos para la simulación de contaminación y riesgos en industrias.***

Estos modelos de cribado tienen las siguientes características:

- Son prácticos y sencillos de operar.
- Los datos requeridos para la modelación son fáciles de conseguir o sencillo de estimar.
- Permiten estimar alcances de afectación.
- Realizar pruebas con diferentes escenarios de estabildades atmosféricas y condiciones de los eventos.
- Concientizar a las personas en los riesgos que representa tener almacenamientos o manejar materiales peligrosos.
- Diseñar medidas preventivas y generar planes de contingencia.
- Capacitar al personal.
- No requieren de equipo de cómputo sofisticado.

El modelo requiere de información accesible y fácil de estimar: Gasto de emisión, Altura de emisión, Estabilidad Atmosférica, Peso Molecular, Presión de Vapor, Concentraciones de Interés.

El modelo de **Fugas y Derrames** permite estimar hasta tres distancias y áreas de afectación o exclusión para tres concentraciones de vapor tóxico en el análisis de una fuga de gas o de un vapor de un líquido que se derrama. Este es un evento potencial, por lo que hay que suponer cantidades de fuga para los puntos más vulnerables con una probabilidad asignada.

El **área de exclusión** se calcula en función de la estabilidad atmosférica prevaleciente y se refiere a la zona en donde la concentración del gas es peligrosa o letal para el hombre.





## Algoritmo de cálculo.

Este modelo está basado en la ecuación Gaussiana de un gas o vapor. Su algoritmo se ha sido diseñado para proveer de una estimación del Área de Riesgo o de "Exclusión" generada por una fuga continua de un gas o de vapor proveniente de un líquido que se evapora.

Para aplicar este modelo es necesario establecer una **concentración máxima permisible de exposición (Cmpe)**, la cual permite estimar el área de exclusión o área de evacuación en caso de accidente.

Las ecuaciones gaussianas se emplean bajo el supuesto que las concentraciones máximas se registran a nivel de piso i.e. ( $z = 0$  m.), y que el gasto de emisión es constante durante el tiempo de modelación, así como las características meteorológicas.

La primera etapa del algoritmo de cálculo se refiere al establecimiento del gasto de emisión. En la ocurrencia de una fuga de gas, el gasto emitido  $Q$  (g/s) estará determinado por las características del almacenamiento o línea donde se produzca.

Para el caso de un derrame de un líquido que se evapora, el modelo tiene incorporados dos procedimientos para estimar el gasto de vapor emitido. El procedimiento que se utilizó en este trabajo se basa en la siguiente ecuación:

Emplea una función del tipo:

$$Q = Q_e S^2$$

$$Q_e = 0.001315 (P^{1.353} PM)^{0.60327}$$



donde:

- Q = Gasto de emisión de vapor ( g/s )
- Qe = Gasto de evaporación del líquido ( g s<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> )
- P = Presión de vapor del líquido ( mm Hg )
- PM = Peso molecular del líquido ( g/gmol )
- S = Longitud del derrame

Como se puede observar en estas expresiones se involucra tanto las características del líquido como la superficie cubierta por el derrame.

La segunda etapa de cálculo corresponde a la determinación de la curva de isoconcentración para la (Cmpe), empleando la ecuación:

$$y = \left( 2 \ln \left( \frac{C(x,0,0;He)}{C(x,y,0;He)} \right)^{1/2} \right) S_y$$

donde:

- C(x,0,0;He) = Concentración del gas (g/m<sup>3</sup>), por metros viento abajo de la fuga.
- S<sub>y</sub> = Coeficiente de dispersión en la dirección y, ( m )
- He = Altura de emisión, ( m )

Para el caso de derrame de líquido la emisión se estima asumiendo una fuente de área y considerando que su forma es cuadrangular. Los cálculos anteriores darán como resultado importante la distancia máxima ( X<sub>max</sub> ) alcanzada por la curva de isoconcentración Cmpe y el ancho máximo de la elipse Y<sub>max</sub>. Cabe mencionar que en cualquier punto dentro de la elipse se tendrá una concentración superior a Cmpe.

La tercera etapa de cálculo se refiere a la determinación del área de exclusión. Debido a que ésta última estará determinada por las condiciones de estabilidad atmosférica y por la dirección del viento, se ha definido un ángulo de variación o fluctuación ( θ ) de la pluma de gas o vapor, que es función del tipo de estabilidad.



En este modelo se emplea la clasificación de estabilidad de Pasquill:

CLASE	ESTABILIDAD
A	Muy Estable
B	Inestable
C	Ligeramente inestable
D	Neutra
E	Estable
F	Muy Estable

La clase se determina a partir de la tabla siguiente, la cual considera varias combinaciones entre la velocidad del viento y la radiación solar durante el día, y la nubosidad durante la noche:

**TABLA PARA LA CLASIFICACION DE ESTABILIDAD DE PASQUILL.**

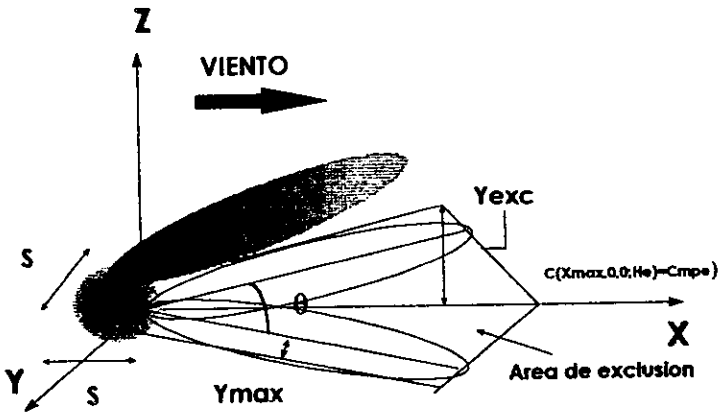
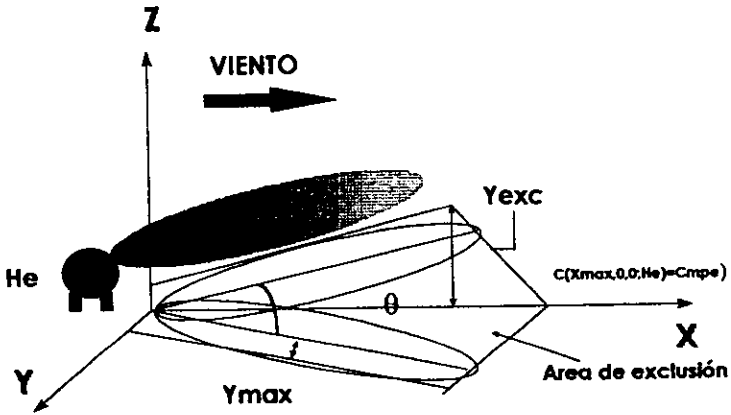
Velocidad del viento ( 10 m) m/s	Día			Noche	
	A	A - B	B	F	F
< 2	A	A - B	B	F	F
2 - 3	A - B	B	C	E	F
3 - 5	B	B - C	C	D	E
5 - 6	C	C - D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

En el modelo se asumen los ángulos siguientes:

Categoría de estabilidad	( $\theta$ )
A - B	80°
C - D	30°
E - F	15°



ESQUEMA CONCEPTUAL DEL MODELO GAUSSIANO PARA FUGAS DE GASES Y LIQUIDOS QUE SE EVAPORAN



## FORMACION DE NUBE TOXICA PROVENIENTE DE FUGA EN TAMBO DE CLOROFORMO EN EL DESPACHO DE QUIMICOS.

Para esta modelación se consideró al cloroformo almacenado en un tambo a pesar de que su envase normal es de vidrio y de menor capacidad.

SECCIÓN: Despacho de Químicos

### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO

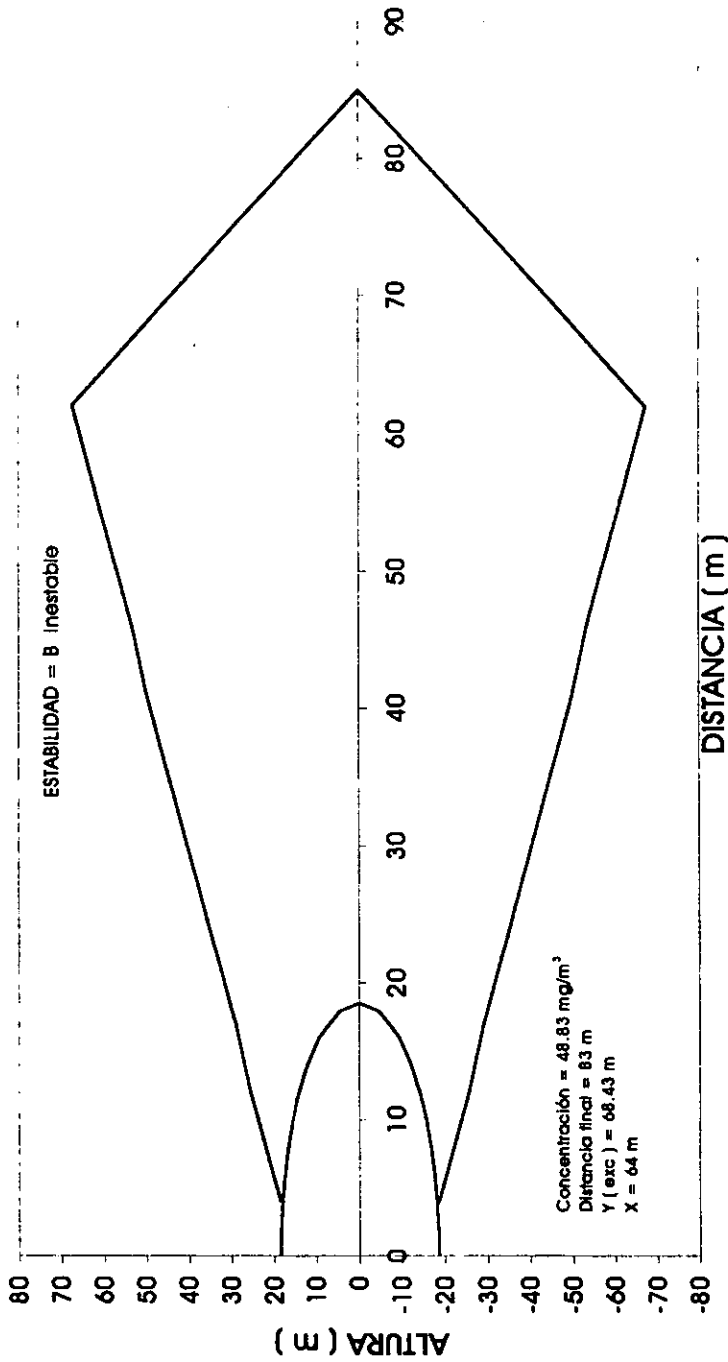
NOMBRE DEL CONTAMINANTE:	Cloroformo
Gasto de la emisión (g/s):	34.823
Altura de la emisión (m):	0.5
Velocidad del viento (m/s):	2.00
Clase de estabilidad:	B (Inestable)
Angulo de fluctuación:	80°

RESULTADOS		
	IPVS	NMP-CPT
Conc. Interés (mg/m <sup>3</sup> )	4,883	48.830
Distancia Final (m)	-	83
Altura Máx. (m)	-	68.43
Localización (m)	-	64

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:



# NUBE TOXICA Cloroformo

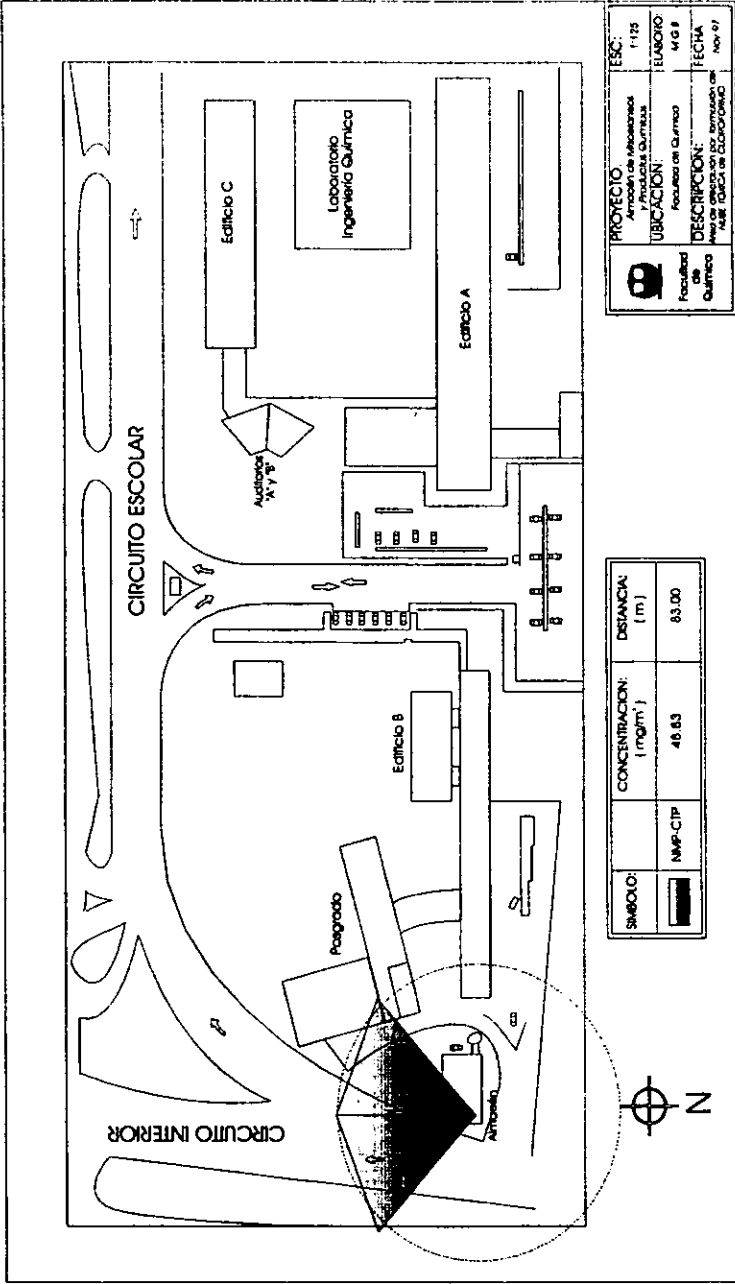


GASTO = 34.82 g/s

ALTURA = 0.50 m

VIENTO = 2.00 m/s

CAPINV = 0.0 m



SÍMBOLO:	CONCENTRACION:	DISTANCIA:
	(mg/m <sup>3</sup> )	(m)
MAP-CIP	48.83	83.00

	PROYECTO:	T-125
	UBICACIÓN:	Av. de las Américas y Av. de la Química
Facultad de Química	DESCRIPCIÓN:	Facultad de Química
	FECHA:	Nov 97

## FORMACION DE NUBE TOXICA PROVENIENTE DE FUGA EN TAMBO DE METANOL EN EL DESPACHO DE QUIMICOS.

Para esta modelación se consideró el derrame de un tambo de 208 litros, contenido en un dique de 5 x 5 m.

SECCIÓN: Despacho de Químicos

### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO

NOMBRE DEL CONTAMINANTE:	Metanol
Gasto de la emisión (g/s):	10.796
Altura de la emisión (m):	0.5
Velocidad del viento (m/s):	2.00
Clase de estabilidad:	B (Inestable)
Angulo de fluctuación:	80°

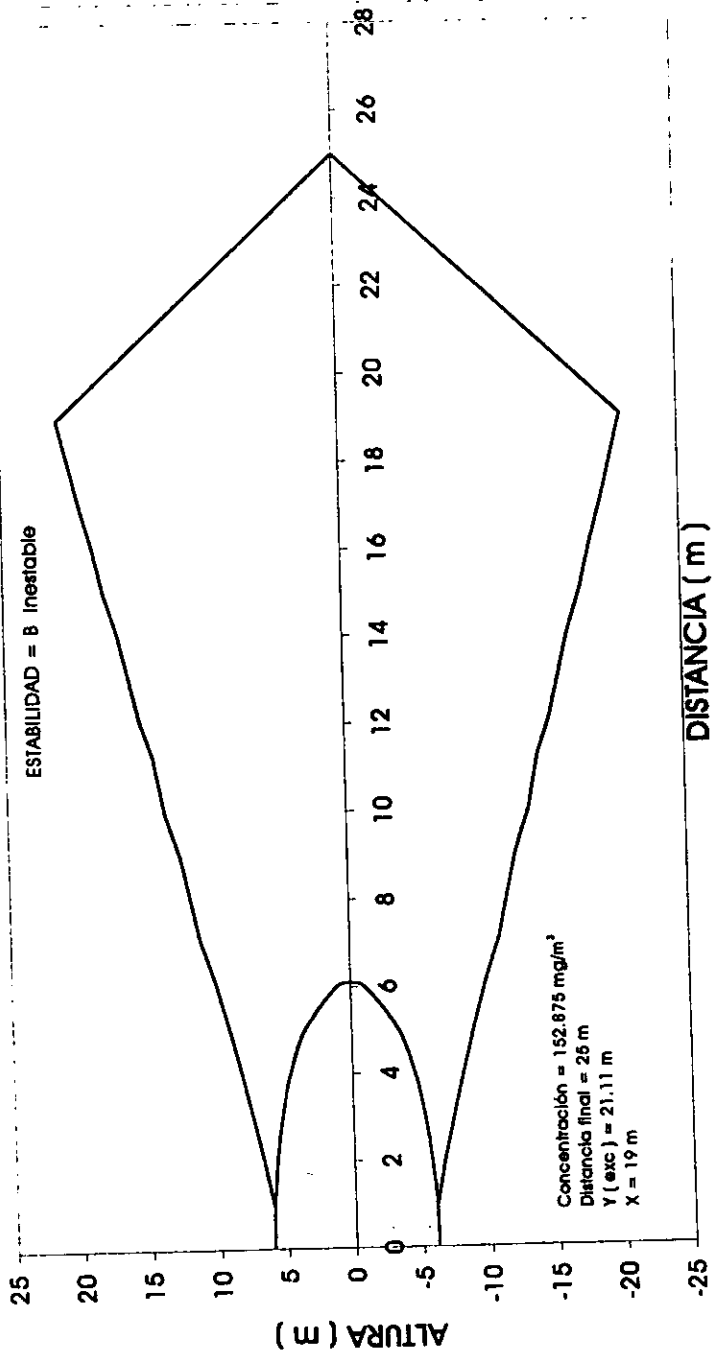
RESULTADOS		
	IPVS	NMP-CPT
Conc. Interés (mg/m <sup>3</sup> )	3,271	152.875
Distancia Final (m)	-	25.00
Altura Máx. (m)	-	21.11
Localización (m)	-	19.00

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:

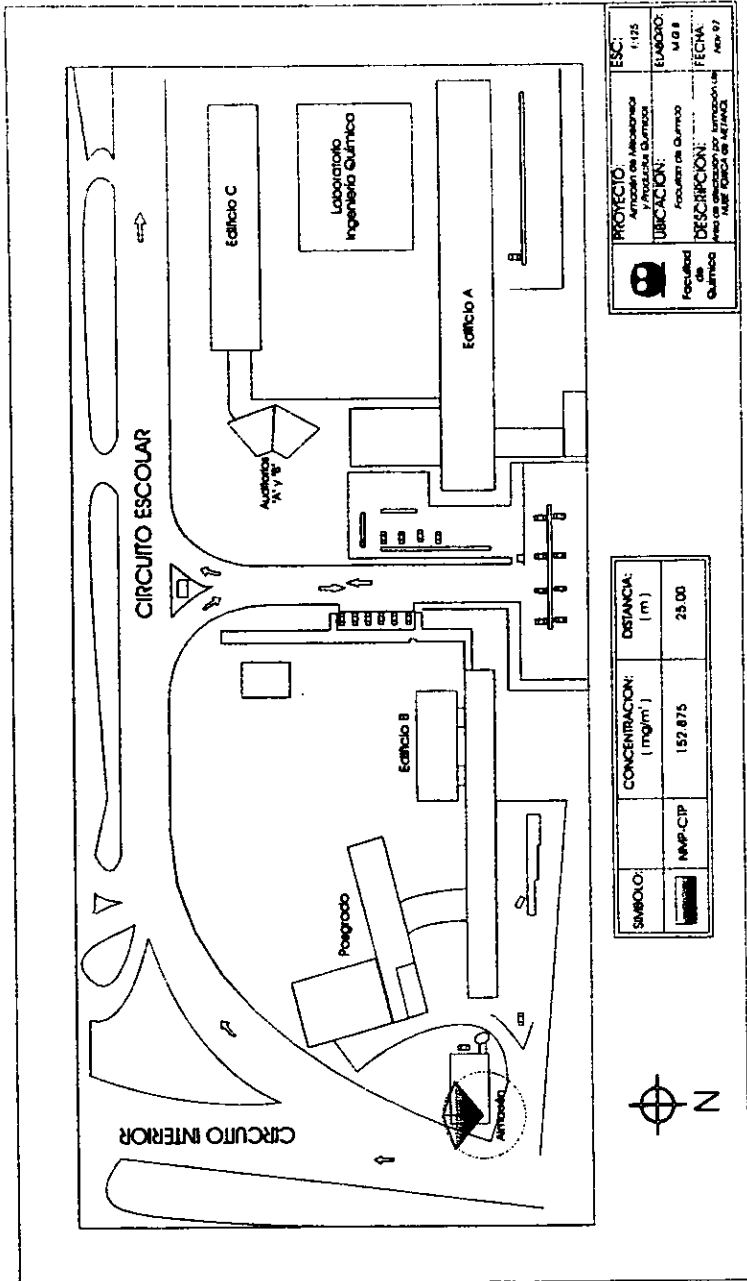





# NUBE TOXICA Metanol



GASTO = 10.796 g/s      ALTURA = 0.50 m      VIENTO = 2.00 m/s      CAPINV = 0.0 m



 Facultad de Química	PROYECTO:	ESC:
	UBICACIÓN:	1125
	DESCRIPCIÓN:	Área de selección por contaminación
	FECHA:	May 97

SABOR:	CONCENTRACION:	DISTANCIA:
	(mg/m <sup>3</sup> )	(m)
MMP-CIP	152.875	25.00

## FORMACION DE NUBE TOXICA PROVENIENTE DE FUGA EN TAMBO DE HEXANO EN EL DESPACHO DE QUIMICOS.

Para esta modelación se consideró el derrame de un tambo de 208 litros contenido por un dique de 5 x 5 m.

SECCION: Despacho de Químicos

### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO

NOMBRE DEL CONTAMINANTE:		Hexano
Gasto de la emisión (g/s):		19.616
Altura de la emisión (m):		0.5
Velocidad del viento (m/s):		2.00
Clase de estabilidad:		B (Inestable)
Angulo de fluctuación:		80°

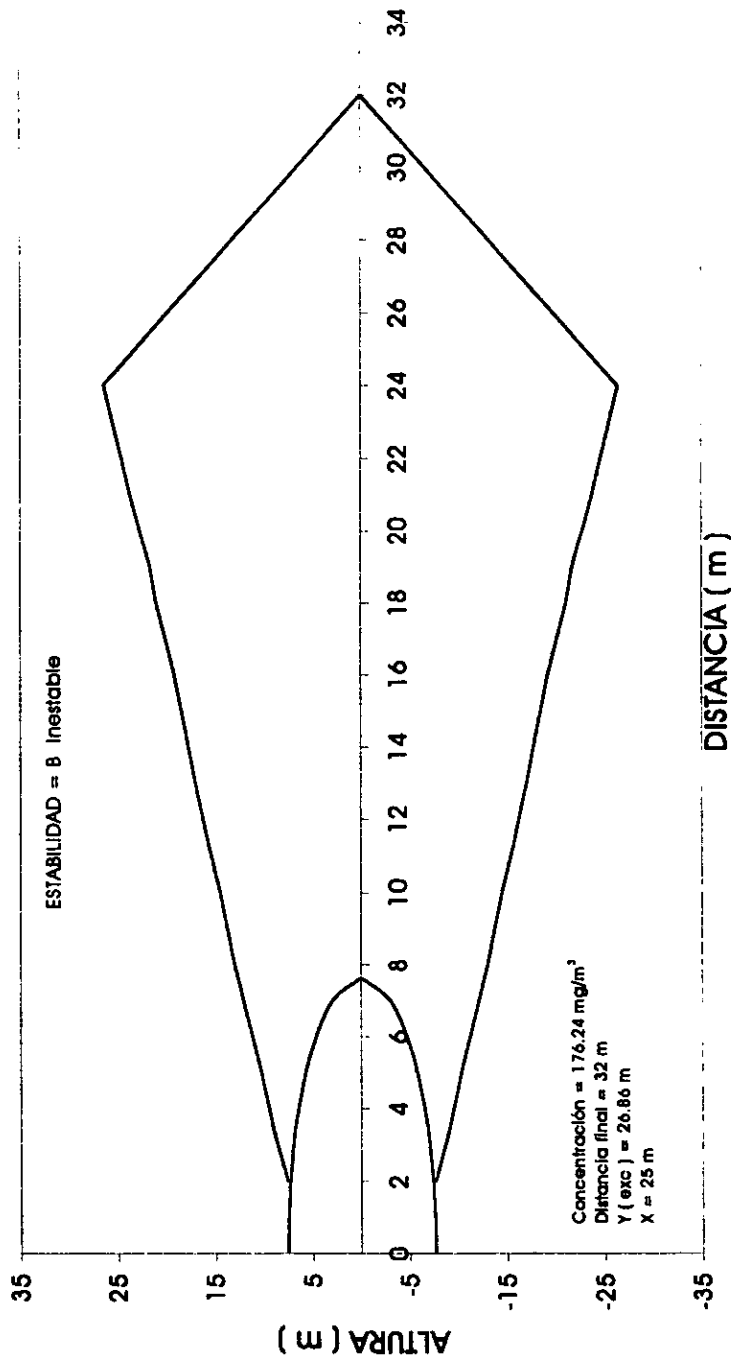
RESULTADOS		
	IPVS	NMP-CPT
Conc. Interés (mg/m <sup>3</sup> )	17,579	176.24
Distancia Final (m)	-	32.00
Altura Máx. (m)	-	26.86
Localización (m)	-	25.00

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:

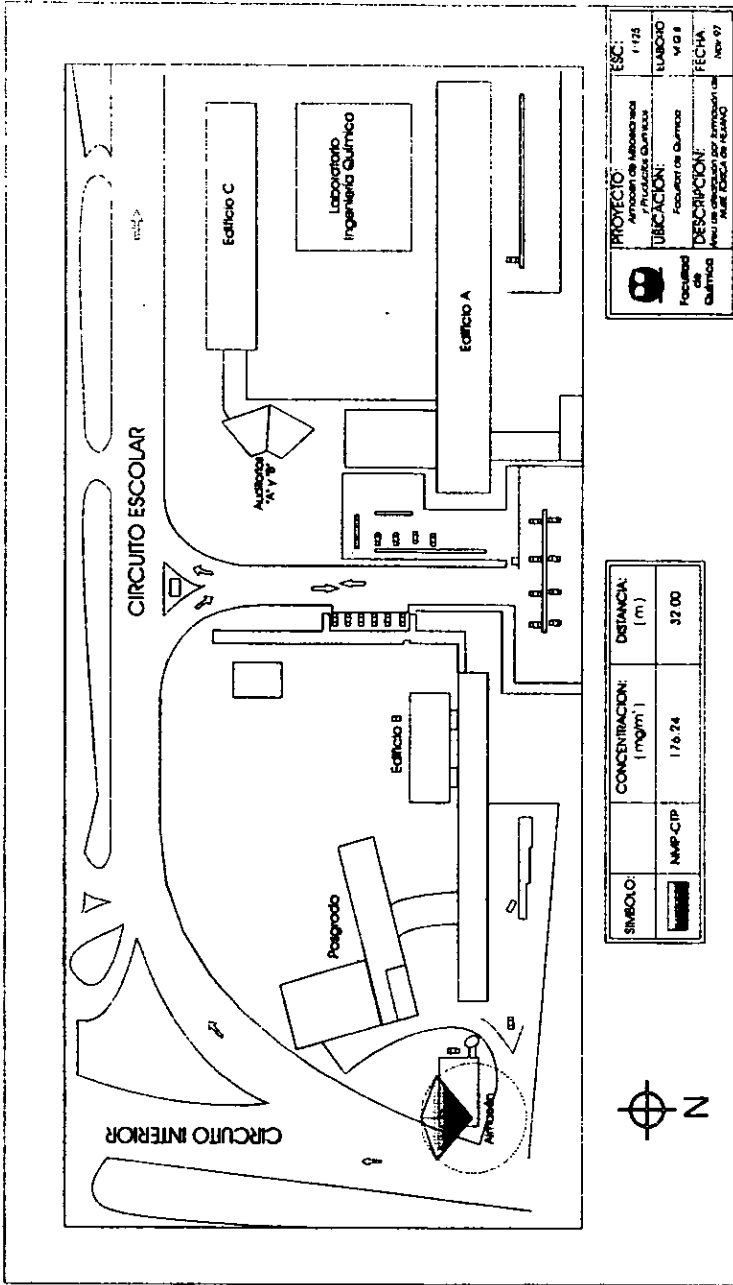


# NUBE TOXICA

## Hexano



GASTO = 19.616 g/s      ALTURA = 0.50 m      VIENTO = 2.00 m/s      CAPINV = 0.0 m



## FORMACION DE NUBE TOXICA PROVENIENTE DE FUGA EN TAMBO DE TOLUENO EN EL DESPACHO DE QUIMICOS.

Para esta modelación se consideró el derrame de un tambor de 208 litros contenido por un dique de 5 x 5 m.

SECCION: Despacho de Químicos

### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO

<b>NOMBRE DEL CONTAMINANTE:</b>	<b>Tolueno</b>
Gasto de la emisión (g/s):	<b>6.318</b>
Altura de la emisión (m):	<b>0.5</b>
Velocidad del viento (m/s):	<b>2.00</b>
Clase de estabilidad:	<b>B (Inestable)</b>
Angulo de fluctuación:	<b>80°</b>

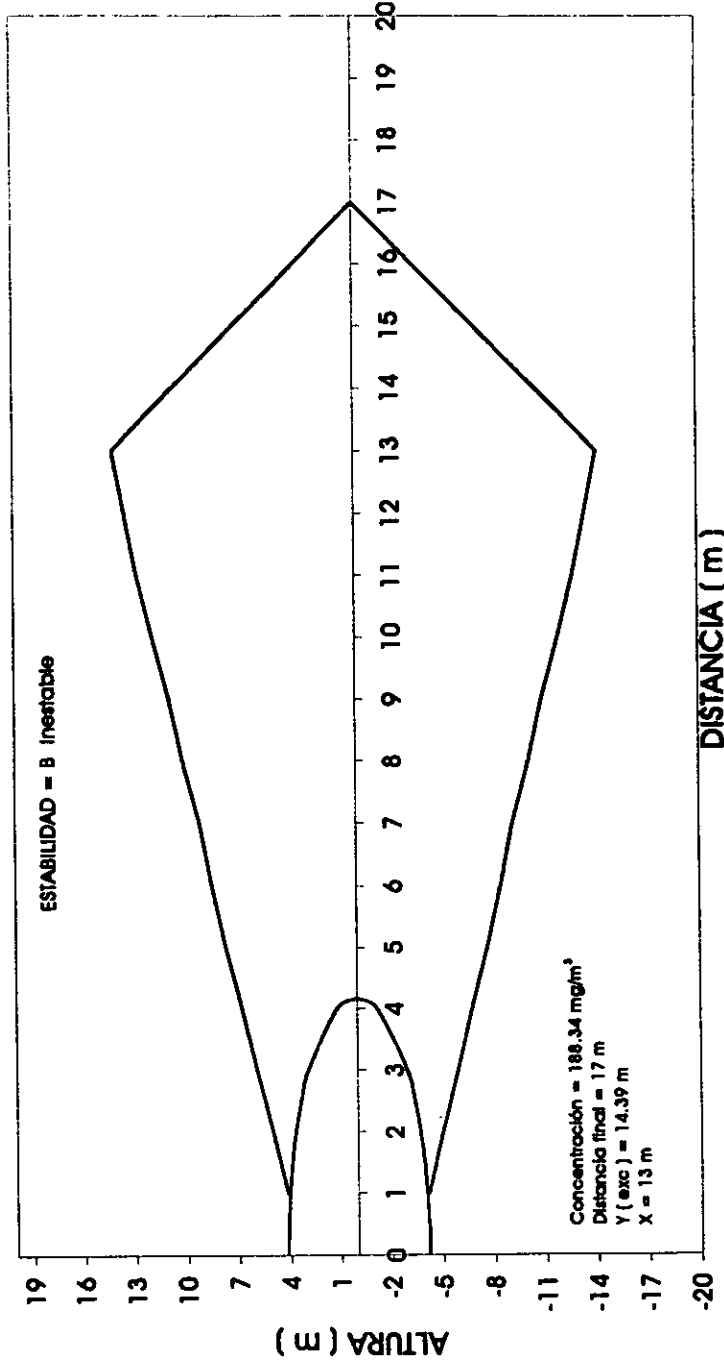
<b>RESULTADOS</b>		
	<b>IPVS</b>	<b>NMP-CPT</b>
Conc. Interés (mg/m <sup>3</sup> )	<b>7,522</b>	<b>188.34</b>
Distancia Final (m)	<b>-</b>	<b>17.00</b>
Altura Máx. (m)	<b>-</b>	<b>14.39</b>
Localización (m)	<b>-</b>	<b>13.00</b>

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:

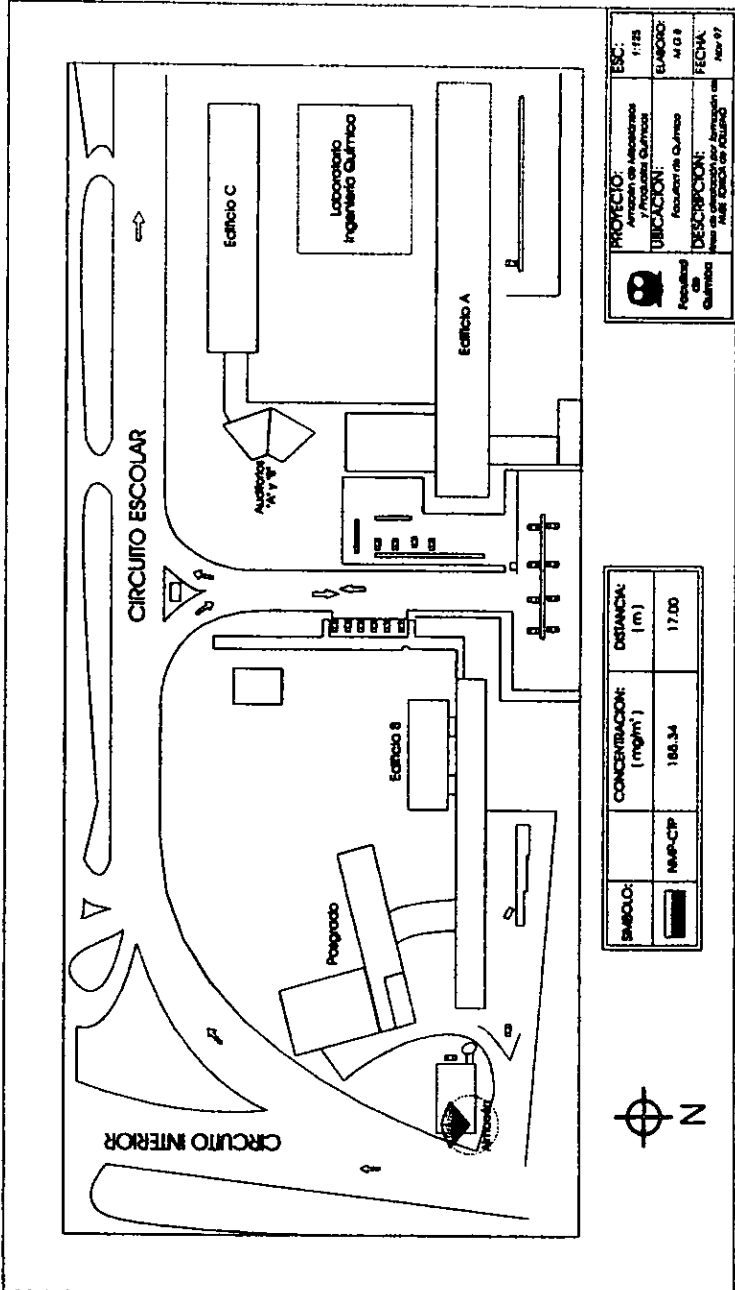


# NUBE TOXICA

## Tolueno



GASTO = 6.318 g/s      ALTURA = 0.50 m      VIENTO = 2.00 m/s      CAPINV = 0.0 m



	<b>PROYECTO:</b> Asociación de Maestros y Profesores Químicos	<b>ESC:</b> 1178
	<b>UBICACION:</b> Facultad de Química	<b>ELABORO:</b> M.G.B.
	<b>DESCRIPCION:</b> Plan de zonación por barridos en Módulo de Química	<b>FECHA:</b> Mar 97
	<b>FECHA:</b> Mar 97	

<b>SIMBOLO:</b>	<b>CONCENTRACION:</b> (mg/m <sup>3</sup> )	<b>DESFALDA:</b> (m)
	188.34	17.00





## FORMACION DE NUBE INFLAMABLE PROVENIENTE DE FUGA DE ACETONA.

SECCIÓN: Despacho de Químicos

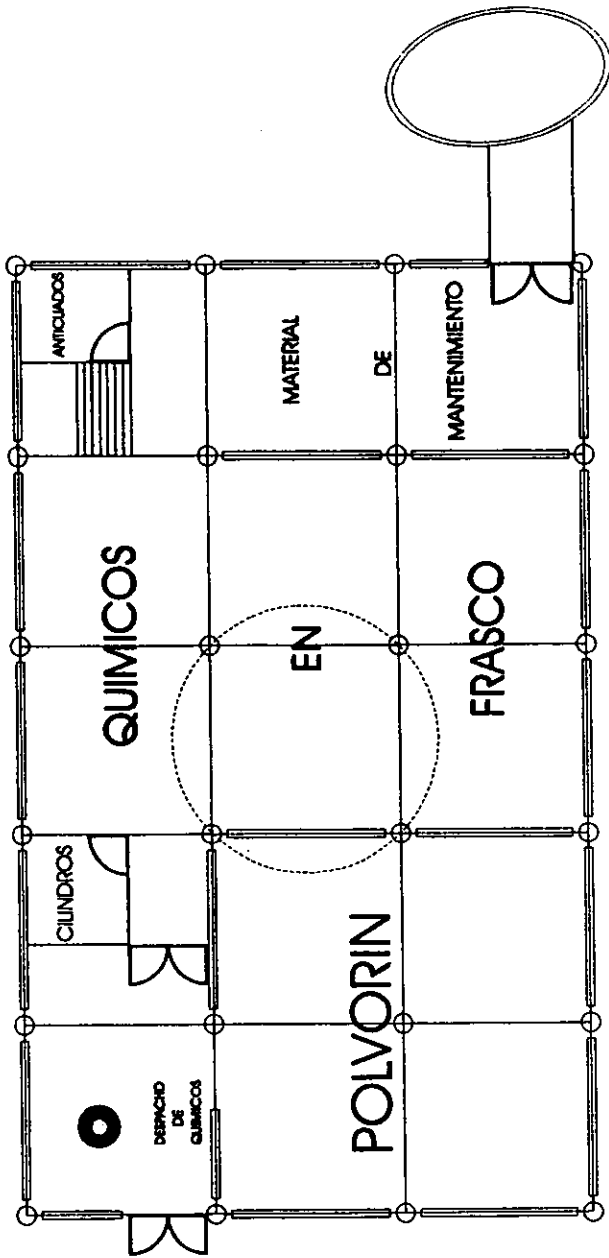
### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO

NOMBRE DE LA SUSTANCIA:	Acetona
Gasto de emisión (m <sup>3</sup> /s):	0.067
Altura de emisión (m):	0.5
Velocidad del viento (m/s):	2.00
Índice de difusión (m):	5.00
Parámetro de difusión Cy:	0.37
Parámetro de difusión Cx:	0.21

RESULTADOS		
	Concentración.	Distancia.
Lím. Sup Flam.	Cs=0.13 fM	X= 0.370 m
Lím. Inf. Flam.	Cl= 0.03 fM	X= 0.880 m

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:

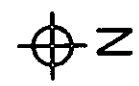




	PROYECTO:	ESC:
	Área de Investigación y Producción Químicas	1172
	UBICACIÓN:	Edificio
	Facultad de Química	M O B
	DESCRIPCIÓN:	Ficha:
	Área de atención por Emergencia de este inmueble en ACTIVA	100 07

	Límite de Informabilidad (m)	Distancia (m)
Superior	0.13	0.370
Inferior	0.03	0.680

Área de concentraciones límites de Combustible-Orgánico para generar la posible ignición



## FORMACION DE NUBE INFLAMABLE PROVENIENTE DE FUGA DE ETANOL.

SECCIÓN: Despacho de Químicos

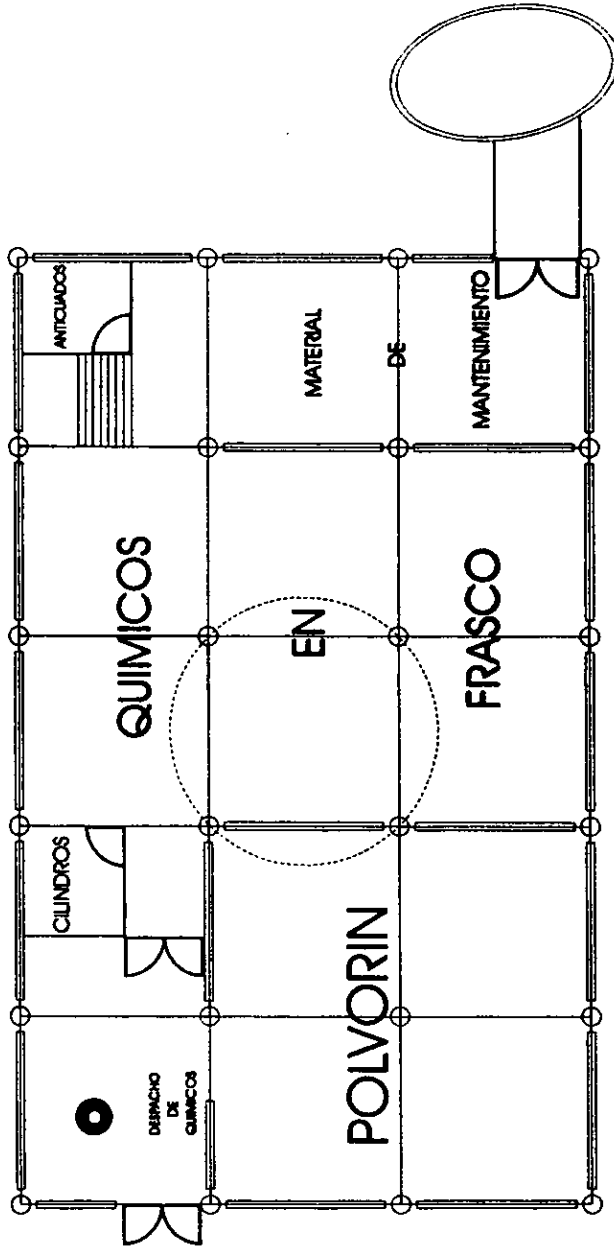
### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO

NOMBRE DE LA SUSTANCIA:	Etanol
Gasto de emisión (m <sup>3</sup> /s):	0.018
Altura de emisión (m):	0.5
Velocidad del viento (m/s):	2.00
Índice de difusión (m):	5.00
Parámetro de difusión Cy:	0.37
Parámetro de difusión Cx:	0.21

RESULTADOS		
	Concentración.	Distancia.
Lím. Sup Flam.	Cs=0.19 fM	X= 0.300 m
Lím. Inf. Flam.	Ci= 0.03 fM	X= 0.770 m

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:



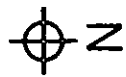


**Facultad de Química**

PROYECTO: Análisis de Materiales y Residuos Químicos  
 ESC: 1/25  
 UBICACION: Facultad de Química M 9 B  
 LUGAR: Facultad de Química  
 DESCRIPCIÓN: Análisis de Materiales y Residuos Químicos  
 FECHA: Abril 97

	Limite de Ininflamabilidad (m)	Distancia (m)
Superior	0.19	0.300
Interior	0.03	0.770

Área de concentraciones locales de Combustible-Oxígeno para generar la posible ignición



## FORMACION DE NUBE INFLAMABLE PROVENIENTE DE FUGA DE HEXANO.

SECCIÓN: Despacho de Químicos

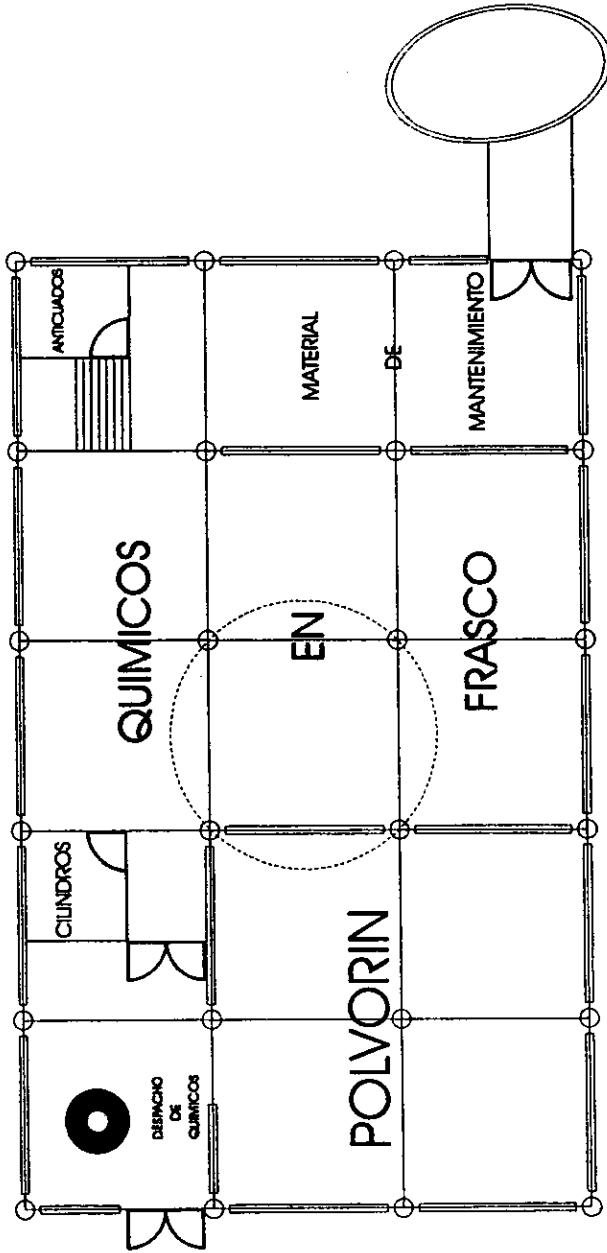
### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO


<b>NOMBRE DE LA SUSTANCIA:</b>	Hexano
Gasto de emisión (m <sup>3</sup> /s):	0.044
Altura de emisión (m):	0.5
Velocidad del viento (m/s):	2.00
Índice de difusión (m):	5.00
Parámetro de difusión Cy:	0.37
Parámetro de difusión Cx:	0.21

<b>RESULTADOS</b>		
	Concentración.	Distancia.
<b>Lím. Sup Flam.</b>	Cs=0.08 fM	X= 0.480 m
<b>Lím. Inf. Flam.</b>	Cl= 0.01 fM	X= 1.350 m

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:

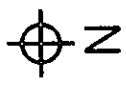




 <b>Facultad de Química</b>	<b>PROYECTO:</b> Análisis de Alabandera / Instalación Química	<b>ESC:</b> 1:126
	<b>UBICACIÓN:</b> Facultad de Química	Buzaco
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Área de almacenar por separado en un área específica de material	<b>FECHA:</b> Nov 97	<b>M G B</b>

	Límite de inflamabilidad (M)	Distancia (m)
Superior	0.08	0.480
Inferior	0.01	1.350

Área de concentraciones límites de Combustibles Oxígeno para generarse la posible ignición



## FORMACION DE NUBE INFLAMABLE PROVENIENTE DE FUGA DE GASOLINA BLANCA.

SECCIÓN: Despacho de Químicos

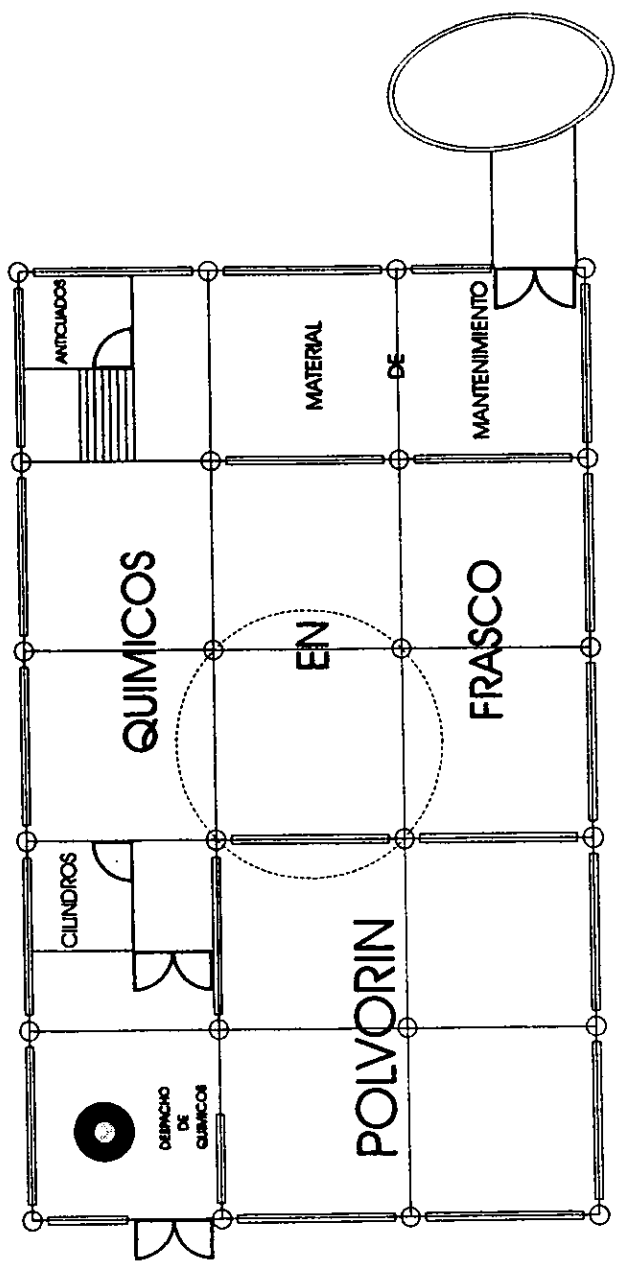
### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO


NOMBRE DE LA SUSTANCIA:		Gasolina Blanca
Gasto de emisión (m <sup>3</sup> /s):		0.01
Altura de emisión (m):		0.5
Velocidad del viento (m/s):		2.00
Índice de difusión (m):		5.00
Parámetro de difusión Cy:		0.37
Parámetro de difusión Cx:		0.21

RESULTADOS		
	Concentración.	Distancia.
Lím. Sup Flam.	Cs=0.07 fM	X= 0.490 m
Lím. Inf. Flam.	Ci= 0.01 fM	X= 1.240 m

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:

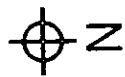




	PROYECTO:	ESQ:
	Arrendamiento de laboratorios y Reducción de riesgos	7/1/20
UBICACIÓN:	Facultad de Química	M O B
DESCRIPCIÓN:	Área de almacenamiento de reactivos químicos	ESQ. 1
	Área de almacenamiento de reactivos químicos	Nov 17

	Índice de Intoxicación (IM)	Distancia (m)
Superior	0.07	0.490
Interior	0.01	1.240

Área de concentración de gases de Combustión-Óxigeno para generar la posible ignición





## FORMACION DE NUBE INFLAMABLE PROVENIENTE DE FUGA DE METANOL.

SECCIÓN: Despacho de Químicos

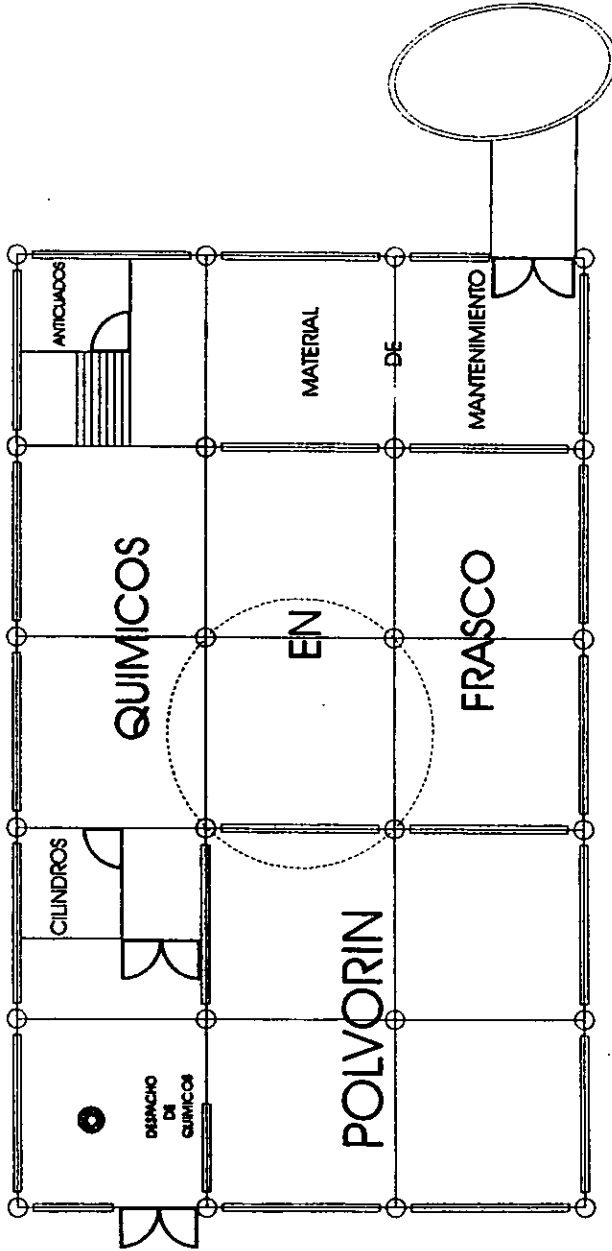
### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO

NOMBRE DE LA SUSTANCIA:		Metanol
Gasto de emisión (m <sup>3</sup> /s):		0.037
Altura de emisión (m):		0.5
Velocidad del viento (m/s):		2.00
Índice de difusión (m):		5.00
Parámetro de difusión Cy:		0.37
Parámetro de difusión Cx:		0.21

RESULTADOS		
	Concentración.	Distancia.
Lím. Sup Flam.	Cs=0.36 fM	X= 0.210 m
Lím. Inf. Flam.	Ci= 0.06 fM	X= 0.560 m

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:





**Facultad de Química**

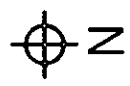
PROYECTO: Análisis de Acetato y Ácidos Guánicos ESC: 1:125

UBICACION: Facultad de Química Lugar: M G B

DESCRIPCION: Área de laboratorio para el análisis de acetato de etilo. No. 97

	Límite de Informabilidad (M)	Distancia (m)
Superior	0.36	0.210
Inferior	0.06	0.560

Área de concentraciones límites de Combustible-Oxígeno para generar la posible ignición.



## FORMACION DE NUBE INFLAMABLE PROVENIENTE DE FUGA DE TOLUENO.

SECCIÓN: Despacho de Químicos

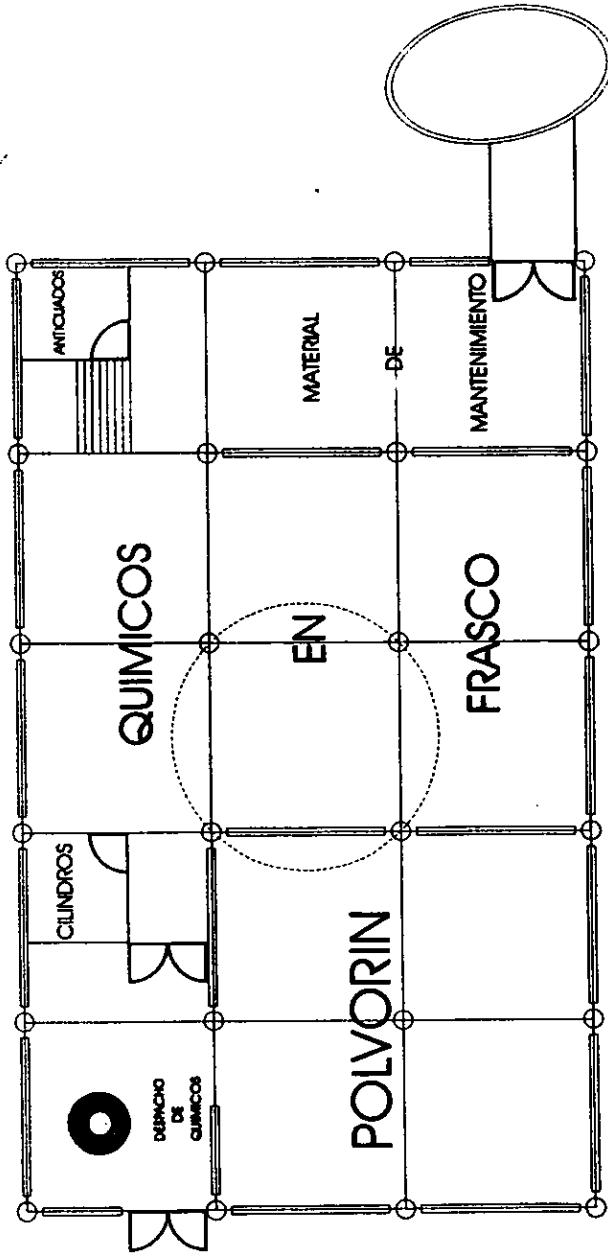
### CAPTURA DE DATOS DEL MODELO

NOMBRE DE LA SUSTANCIA:	Tolueno
Gasto de emisión (m <sup>3</sup> /s):	0.01
Altura de emisión (m):	0.5
Velocidad del viento (m/s):	2.00
Índice de difusión (m):	5.00
Parámetro de difusión Cy:	0.37
Parámetro de difusión Cx:	0.21

RESULTADOS		
	Concentración.	Distancia.
Lím. Sup Flam.	Cs=0.07 fM	X= 0.510 m
Lím. Inf. Flam.	Cl= 0.01 fM	X= 1.310 m

Los resultados se muestran de manera gráfica en las páginas siguientes:

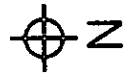




	PROYECTO:	ESC:
	Arrastre de Materiales y Productos Químicos	1:125
	UBICACION:	LUGAR:
	Facultad de Química	MGB
	DESCRIPCION:	FOFO:
	de las Instalaciones de la Facultad de Química	Nov 97

	Límite de Inflamabilidad (M)	Distancia (m)
Superior	0.07	0.610
Inferior	0.01	1.310

Aseo de concentraciones ideales de Combustible-Oxígeno para generarse la posible ignición



---

## Capítulo 6

### Medidas de Seguridad dentro del Almacén.

No existe riesgo aparente por el medio ambiente por lo que solo se evaluarán los incidentes que puedan ocurrir dentro del almacén.

#### ***Area de Despacho de Químicos:***

Se construirá un sardinel de 15 cm. que impedirá la expansión de un posible derrame en forma horizontal.

Se hará un reporte diario del estado y nivel de líquido de cada tambor. También se manejará una etiqueta en la que se encontrarán fechas de recepción, apertura del recipiente y trasvases, etc.

#### ***Area de Polvorín:***

Contará con cárcamo conectado a un pozo recubierto de materiales neutralizantes y diseñado con suficiente capacidad. También contará con dique de contención. Se deberá verificar en la recepción de los tambos que el nivel de llenado no rebase el 90% preferentemente. Se instalará una regadera con lavajos integrado y servicio de agua fría.



---

### **Area de Cilindros:**

La pared de entrada a las secciones de Despacho de Químicos y Cilindros serán de celosía para permitir la ventilación. Los cilindros se colocarán en posición vertical y sujetos a la pared. La recepción de los cilindros se registrará en una bitácora verificando el estado del recipiente, así como su peso y sus válvulas.

### **Area de Químicos en Frasco:**

Existe un proyecto de compra de frascos de seguridad cuyo material es el vidrio con cubierta exterior de plástico resistente a los químicos ( polietileno de alta densidad ), y que dará mayor seguridad en el manejo de las sustancias de esta sección, ya que en caso de ruptura del vidrio del frasco, el plástico exterior contendrá a la sustancia. Frente a esta sección se colocará una regadera de presión con lavajos integrado con servicio de agua fría.

### **Instalación en General:**

Los estantes utilizados en todo el almacén, serán de metal recubierto de polipropileno y estarán anclados al piso y conectados a tierra. Cada uno será dimensionado de acuerdo al material que contengan.

Todo el almacén contará con la señalización adecuada para dar a conocer el riesgo de cada sección, así como las indicaciones de evacuación e identificación de equipo de emergencia de acuerdo a la NOM-026-STPS-1993.



Se contará un sistema extractor de aire, localizado en el techo del montacargas, conectado a un sistema lavador de aire que lo arrojará a la atmósfera. Estará conectado a tierra y su objetivo es evitar la acumulación de vapores funcionando las 24 horas del día. La losa de la Planta Baja dejará paso en los apoyos para luz y ventilación natural (20 cm.).

Se instalará un pararrayos en el techo del almacén y conexiones a tierra en el **Despacho de Químicos** para evitar la formación de cargas estáticas que sirvan como fuente de ignición. La instalación eléctrica será a prueba de explosión en todo el almacén.

Existirá conexión a tierra en el área de carga y descarga para los camiones que ahí maniobren.

Frente a los sanitarios se encontrarán las denominadas **Unidades de Emergencia**. En éstas se encontrará material para hacer frente a una emergencia menor como: cascos, caretas, goggles, botas, guantes, palas, bombas manuales de trasvase, cubetas con polvo químico para casos de derrame, además salchichas absorbedoras para el área de Polvorín y charolas recolectoras, que se colocarán debajo de las válvulas de trasvase en los tambos del área de **Despacho de Químicos**, etc.

El **Botiquín de Primeros Auxilios** se encontrará en la Oficina del Jefe del Almacén.



---

**EQUIPO CONTRA INCENDIO.**

- Tres extintores de Polvo Químico Seco por planta, cada uno identificado y con señalización. Se colocarán en las columnas de soporte de la estructura del almacén.
- Sistema Fijo de CO<sub>2</sub> en las secciones de Polvorín, Despacho de Químicos, Cilindros y Químicos en frasco.

**PROPUESTA :**

Volumen : 610m<sup>3</sup>

Concentración requerida: 40-43% CO<sub>2</sub>

Equipo :

15 Cilindros de CO<sub>2</sub> de 100 lb.

15 Boquillas de descarga radial de 1" de diámetro

Sistema de detección:

15 Detectores de Tasa de Aumento de Temperatura, tipo termoeléctrico

Tablero de control y alarmas





---

## Reglas básicas de seguridad para la manipulación de Cilindros de gases comprimidos.

Pueden originarse graves accidentes como consecuencia del uso indebido, abuso o manipulación inadecuada de cilindros de gas comprimido. Los operarios que manipulen cilindros a presión deben ser cuidadosamente adiestrados y trabajar únicamente bajo una supervisión competente. La observación de las reglas siguientes servirá de ayuda para controlar los peligros existentes en la manipulación de éstos.

- No quitar ni cambiar los números o marcas que aparecen estampados en los cilindros.
- A causa de su forma, los cilindros resultan difíciles de transportar a mano. Los de peso menor, en caso de no contar con la mencionada carretilla pueden rodar sobre el borde de su base inferior, pero nunca arrastrarse. Los que pesen más de 18 Kg. (en total) deben transportarse sobre una carretilla de mano o motorizada.
- Proteger a los cilindros de cortes y abrasiones.
- No dejar caer los cilindros ni que se golpeen unos contra otros violentamente.
- No utilizar los cilindros como rodillos, como soportes o para cualquier otro fin que no sea el contener el gas.
- Cuando los cilindros vayan a devolverse al proveedor, deben marcarse como VACIO, cerrar las válvulas y volver a colocar las cubiertas de protección a las válvulas.
- Mantenerlos sujetos a la pared con una cadena.
- Pensar siempre que los cilindros están llenos y manejarlos con el consiguiente cuidado. Se han producido accidentes cuando envases que estaban sometidos a poca presión se consideran vacíos.
- Evitar chispas o flamas cerca de los cilindros.



- No pintar los cilindros.
- No permitir que aceite o grasa entre en contacto con los cilindros.
- No cambiar las válvulas de los cilindros. Sólo personal autorizado puede cambiarlos.
- Los capuchones deben estar siempre colocados.
- No levantar el cilindro por el capuchón.
- Cuando exista duda sobre la manipulación de un cilindro de gas o su contenido, consultar a su proveedor.

#### **ALMACENAMIENTO:**

- El lugar de almacenamiento debe mantenerse seguro, seco y bien ventilado.
- No debe almacenarse sustancias inflamables tales como aceite o líquidos volátiles en la misma zona.
- El personal encargado deberá realizar recorridos de supervisión continuos, para revisar el estado de los cilindros, a fin de detectar posibles eventos extraordinarios.



---

### Reglas básicas de seguridad para el manejo de Sustancias inflamables y/o tóxicas.

- Evitar la cercanía de una fuente de ignición o de calor a los tambos de almacenamiento
- Usar equipo de protección ( Si no hay ventilación adecuada usar las máscaras de protección).
- Verificar que al momento del trasvase, los tambos estén conectados a tierra. Al conectar a tierra, verificar que las conexiones estén libres de grasa, pintura o cualquier otro producto que impida el buen aterrizaje.
- Verificar el nombre de la sustancia al momento del trasvase.
- Evitar que los tambos obstruyan el acceso al área de almacenamiento.
- No emplear los tambos para otra cosa que no sea el almacenamiento del disolvente.
- Durante el transporte, evitar golpes o abolladuras a los recipientes. No arrastrarlos, ni rodarlos.
- Verificar la existencia de un extintor cerca del área.
- No cambiar el contenido del tampo, ni trasvasar de tampo a tampo.

#### ALMACENAMIENTO:

- El lugar de almacenamiento debe mantenerse seguro, seco y bien ventilado.
- No violar el orden de almacenamiento, ya que existen sustancias no compatibles.
- El personal encargado deberá realizar recorridos de supervisión continuos, para revisar el estado de los tanques, a fin de detectar posibles eventos extraordinarios



---

## Capítulo 7

### Conclusiones y Recomendaciones

#### **Conclusiones:**

- El "Nuevo Almacén de Misceláneos y productos Químicos" fue diseñado para reducir la probabilidad de ocurrencia de incidentes mayores como: Formación de Nubes Tóxicas o Inflamables y como consecuencia de esta última un Incendio y/o Explosión.
- El almacén contará con un sistema de operación y de las condiciones de almacenamiento, que lo haga un lugar seguro y acorde con las características de cada material.
- Se tiene equipo y material suficiente para hacer frente adecuadamente a emergencias menores como: Derrames en pequeñas proporciones o incendios incipientes.
- El riesgo de explosión en general es nulo, ya que el volumen almacenado de líquidos inflamables no produciría vapores suficientes para lograrla. Existe el riesgo de explosión muy ligero ya que se cuenta con instalación de sistemas de tierra que evitarán la formación de cargas en la zona de almacenamiento y despacho y se tendrá una ventilación continua en todo el almacén gracias al sistema natural y mecánico.
- El error humano será el factor fundamental en la ocurrencia de incidentes mayores dentro del almacén.



- 
- De acuerdo al tipo y cantidad de productos actualmente almacenados las consecuencias del evento más peligroso serán:
    - Formación de nube tóxica de cloroformo, con la concentración del TLV-STEL, cuyas áreas de afectación abarcarían hasta el Circuito Interior Universitario, cubriendo todo el edificio B de la Facultad y el Instituto de Investigaciones Biomédicas.
    - Con estos resultados se obligará a que el recipiente de almacenamiento de mayor volumen para el reactivo será el de **4 litros** y de preferencia será como el tipo de **Frasco de seguridad**.
    - El uso del cloroformo como reactivo en prácticas e investigación ya es limitado.
  - La formación de Nubes Inflamables no se consideran de peligro ya que los radios mayores serán 2 m y gracias a la instalación a prueba de explosión dentro del almacén, no son tomadas como riesgo potencial.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**



**Recomendaciones:**

Debido a que el factor humano es clave para mantener en condiciones óptimas de seguridad las instalaciones y el entorno del almacén, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Elaborar Programas y Lineamientos de Contratación de acuerdo a las necesidades de personal en el almacén.
- Proveer de capacitación continua y adecuada al personal de cada sección del almacén. Esta contendrá información acerca de compatibilidad de familias químicas y manuales de seguridad para manejo de sustancias, así como manejo del equipo para hacer frente a las emergencias menores, por lo que el nivel mínimo de estudios deseable debe ser preparatoria o equivalente.
- Hacer un programa de vigilancia constante en las áreas de mayor riesgo del almacén, identificadas ya como Despacho de Químicos, Polvorín y Cilindros.
- Incluir Manuales de Seguridad y de Mantenimiento de todo el equipo del almacén, incluyendo sistemas de ventilación, tierras físicas, extintores, sistema de CO<sub>2</sub>, así como revisión constante de todos los recipientes (tambos, cilindros, frascos) y estantería.
- Elaborar Programas de Mantenimiento preventivo para cada sección del almacén.
- Elaborar Procedimientos de Operación para todas las actividades involucradas en el funcionamiento del almacén.



## Bibliografía.

- *Manejo y clasificación de materiales misceláneos para su almacenamiento*, Verónica S. Rosales G., TESIS, 1995, UNAM.
- *Imagen de la Gran Capital*, Enciclopedia de México, S.A. de C.V., 1985.
- *Atlas Nacional de Riesgos*, Secretaría de Gobernación, Noviembre, 1993.
- *Hojas de Datos de Seguridad de Materiales*, Coordinación de Seguridad, Prevención de Riesgos y Protección Civil de la Facultad de Química.1996
- *Metodología para estudios de riesgos*, CONTINUING ENGINEERING STUDIES, College of Engineering, The University of Texas at Austin.1990
- *Breve introducción al Método de Análisis de Peligros*, Grupo Zurich - Seguros, Risk Engineering.1997
- *Modelos Atmosféricos para Simulación de Contaminantes y Riesgos Industriales (SCRI)* ,Sistemas Heurísticos, S.A. de C.V.,1990



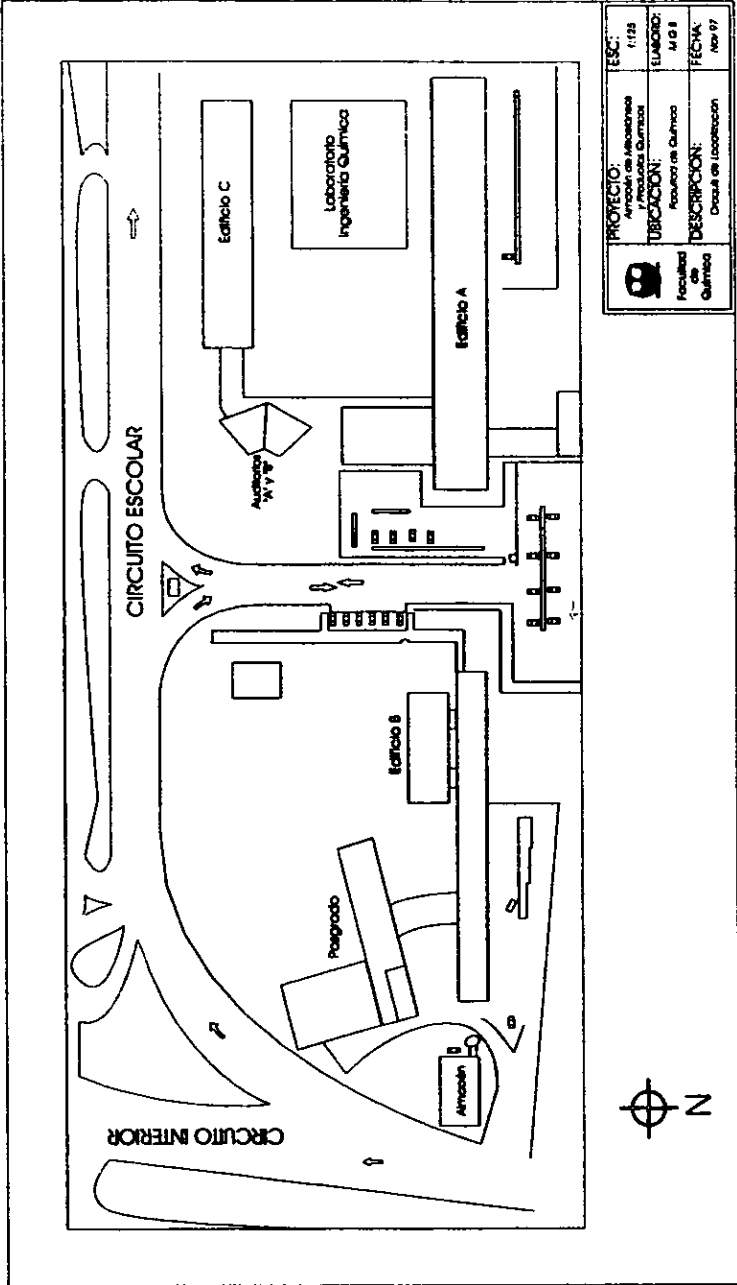
---


# ANEXO A

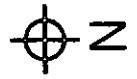
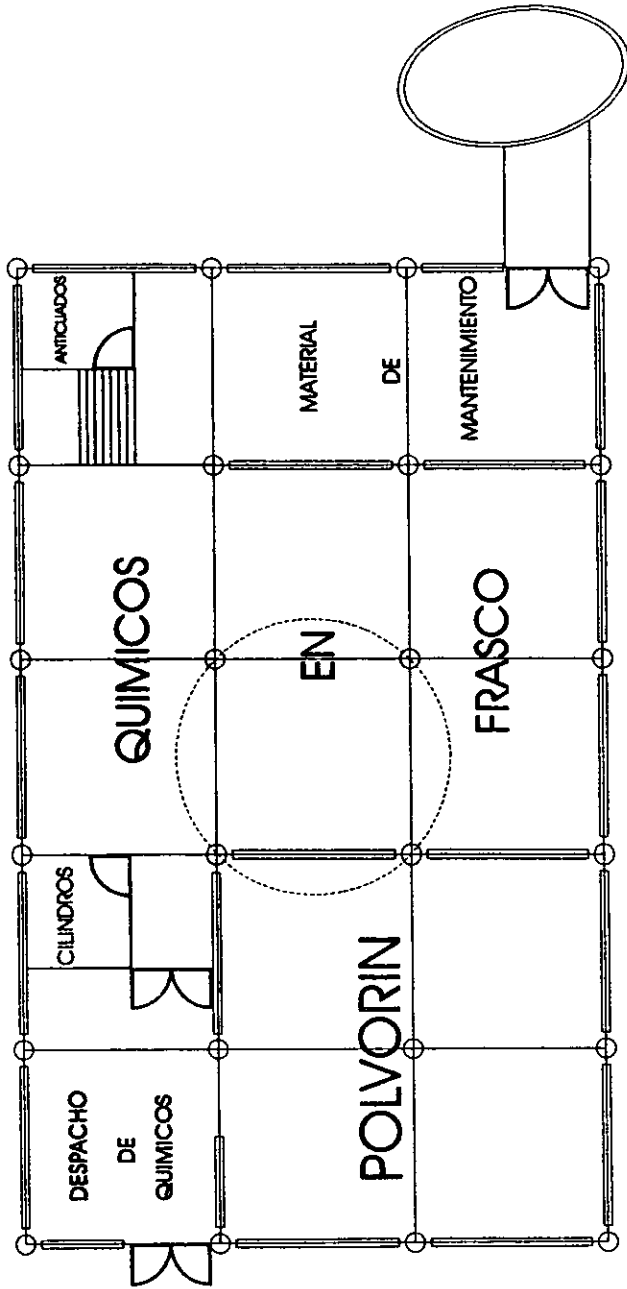
Croquis de Localización  
Secciones del Almacén  
Hojas de Datos de Seguridad




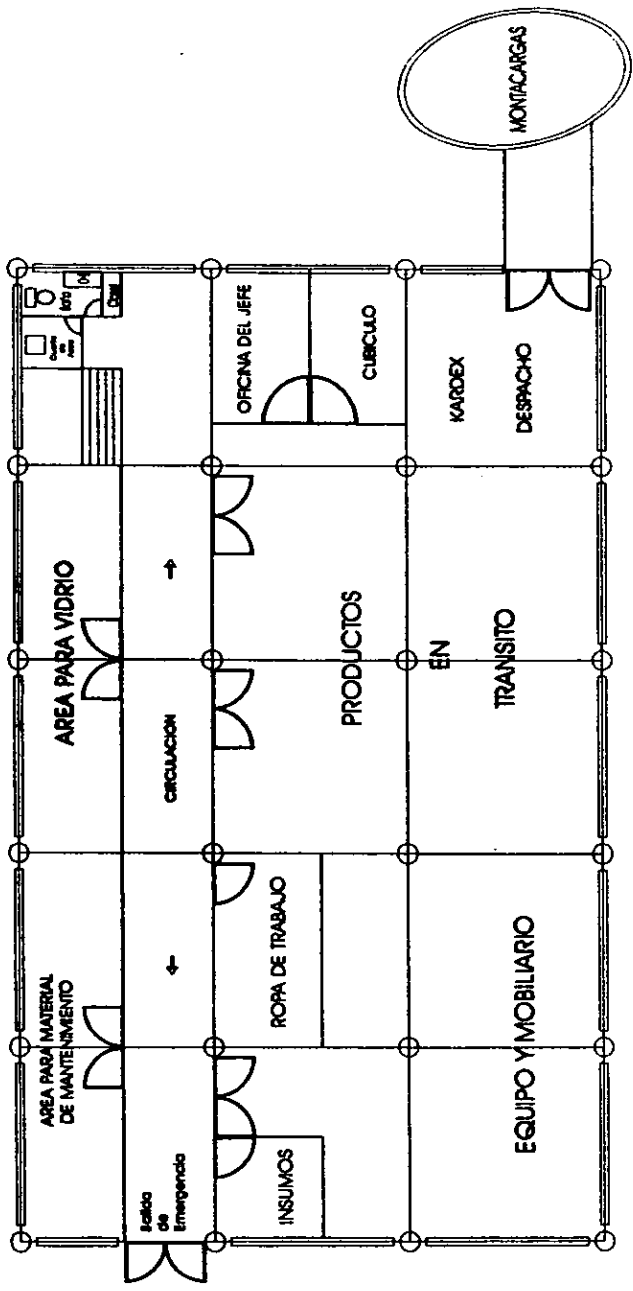





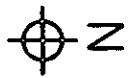
	<b>PROYECTO:</b>	ESC:
Facultad de Química	Área de Investigación y Estudios Químicos	1128
	<b>TUBICION:</b>	ELABORÓ:
	Facultad de Química	M.G.B.
	<b>DESCRIPCION:</b>	FECHA:
	Diseño de Edificación	Nov-97



 <b>Facultad de Química</b>	<b>PROYECTO:</b> Atención de Laboratorio y Prácticas Químicas	<b>ESC:</b> 1:125
	<b>UBICACIÓN:</b> Facultad de Química	<b>FECHA:</b> Nov 17
<b>DESCRIPCIÓN:</b> PLANTA BAJA		<b>MO:</b> M O B



 <b>Facultad de Química</b>	PROYECTO:	ESC:
	Ampliación de Laboratorio y Productos Químicos	1:125
	UBICACION:	Lugar
	Facultad de Química	M/G B
DESCRIPCION:	FECHA:	
PLANTA SOJANO	Nov 97	





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE QUIMICA**

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUIMICAS**

**ACETONA  
INFLAMABLE**

CODIGO DE BARRAS

--

1.- FECHA DE ELABORACION: ENERO 96

2.- FECHA DE REVISION: \_\_\_\_\_

**SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA**

1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR:		2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE AL TELEFONO:			
3.- DOMICILIO COMPLETO:					
POBLA.	CALLE	No. EXT.	No. INT.	CIUDAD	ESTADO
DELEGACION Y MUNICIPIO:			LOCALIDAD O POBLACION:		

**SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA**

1.- NOMBRE COMERCIAL: <b>ACETONA</b>	2.- NOMBRE QUIMICO O CODIGO: <b>2- PROPANONA</b>
3.- FAMILIA QUIMICA: <b>CETONAS</b>	
4.- SINONIMOS: <b>DIMETILCETONA, METILCETONA, DIMETILACETAL</b>	5.- ORIENTADOR: <b>FORMULA CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub></b>

**SECCION III IDENTIFICACION DE COMPONENTES**

1.- NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- No CAS	3.- No ONU	4.- CPT, CCT, SP	5.- PPS	6.- GRADO DE RESQUE				
					1	2	3	4	5
100 % CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	67-64-1	1090	CPT = 1000 PPM CCT = 1260 PPM	2000 ppm	1	3	0		

**SECCION IV PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS**

1.- TEMPERATURA DE EBULLICION (°C) <b>56.5</b>	2.- TEMPERATURA DE FUSION (°C) <b>-94</b>
3.- TEMPERATURA DE INFLAMACION (°C) <b>CC = -18</b>	4.- TEMPERATURA DE ALICION (°C) <b>538</b>
5.- DENSIDAD RELATIVA <b>0.788</b>	6.- DENSIDAD DE VAPOR (aire = 1) <b>2</b>
7.- PUNTO MOLECULAR <b>58.08</b>	8.- ESTADO FISICO, COLOR Y OLORES <b>LIQUIDO INCOLORO DE OLOR AGRADABLE</b>
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACION (evap. a 20°C = 1) <b>185</b>	10.- SOLUBILIDAD EN AGUA <b>MUY SOLUBLE</b>
11.- PRESION DE VAPOR (mmHg 20 °C) <b>185</b>	12.- % DE VOLATILIDAD
13.- LÍMITE DE INFLAMABILIDAD O EMPLEAMIENTO <b>INFERIOR: 2.6 SUPERIOR: 12.8</b>	14.- OTROS DATOS

SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

1.- MEDIO DE EXTINGUICION	
NEBLA DE AGUA <input checked="" type="checkbox"/>	ESPLAM <input checked="" type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> <input checked="" type="checkbox"/> POLVO QUIMICO-SECO <input checked="" type="checkbox"/> OTROS (ESPECIFICAR) _____
2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: BATA, LENTES DE SEGURIDAD,, GUANTES DE NEOPRENO	
3.- PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO ENFRIAR LOS CONTENEDORES AFECTADOS CON AGUA, APLICADA DESDE UNA DISTANCIA SEGURA	
4.- CONDICIONES QUE CONDUZCAN A OTRO RIESGO ESPECIAL: SUS PRODUCTOS DE DECOMPOSICION SON TOXICOS. (MONOXIDO Y DIOXIDO E CARBONO)	
5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTION NOVICIOS PARA LA SALUD	

SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD

1.- SUSTANCIA ESTABLE <input checked="" type="checkbox"/> ASESIBLE _____	2.- CONDICIONES A EVITAR
3.- INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIA A EVITAR) BROMOFORMIO, CLOROFORMIO, DICLORURO DE AZUFRE Y PEROXIDO DE METIL-ETIL-CETONA, SUSTANCIAS CLORAMINAS.	4.- PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DECOMPOSICION: MONOXIDO Y DIOXIDO DE CARBONO
5.- POLIMERIZACION ESPONTANEA CONDICIONES A EVITAR	6.- PUEDE OCURRIR _____ NO PUEDE OCURRIR <input checked="" type="checkbox"/>

SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD

1A. PARTE EFECTOS A LA SALUD	
1.- POR EXPOSICION AGUDA	SI INGESTION ACCIDENTAL: CAUSA IRRITACION GASTRICA, DOLOR Y VOMITO
	SI INHALACION: CAUSA IRRITACION DE TRACHEA, PUEDE AFECTAR EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL CON DOLOR DE CABEZA Y CANSANCIO HASTA PERDIDA DEL CONOCIMIENTO.
	SI POR CONTACTO Y ABSORCION: PUEDE PROVOCAR RESEQUEDAD, AGRIETAMIENTO Y DERMATITIS, PUEDE PENETRAR A CONCENTRACIONES MAYORES A 5000 mg/m <sup>3</sup>
	SI OJOS: IRRITACION Y LAGRIMO, PROVOCA FLUIDO NASAL, PUEDE CAUSAR DAÑO A LA CORNEA
POR EXPOSICION CRONICA	
2.- SUSTANCIA QUIMICA CONSIDERADA COMO: ONCOGENICA _____ MUTAGENICA _____ TERATOGENICA _____ OTROS (ESPECIFICAR) _____ SUS (SICHA-O10-EPG) SI <input checked="" type="checkbox"/> NO _____ FUENTE APROXIMA SI _____ NO _____ ESPECIFICAR _____	
INFORMACION COMPLEMENTARIA (SUS O <sub>10</sub> (TC)) LD <sub>50</sub> = 5800 mg/Kg.	
2A. PARTE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS	
SI CONTACTO CON LOS OJOS: LAVAR CON AGUA O DISOLUCION SALINA MANTENIENDOSLOS ABIERTOS	
SI CONTACTO CON LA PIEL: LAVAR EL AREA CONTAMINADA CON AGUA Y JABON, EN CASI NECESARIO ELIMINAR ROPA CONTAMINADA	
SI INGESTION: LAVAR LA BOCA CON AGUA, DOLIR CON AGUA, NO INDUCIR AL VOMITO	
SI INHALACION: TRANSPORTAR HACIA UNA ZONA BIEN VENTILADA, SI ES NECESARIO DAR RESPIRACION ARTIFICIAL O DAR OXIGENO, MANTENER CALIENTE Y EN REPOSO	
1.- OTROS RIESGOS O EFECTOS PARA LA SALUD NINGUNO	
2.- DATOS PARA EL MEDICO	

**SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME**

EVITAR LA PRESENCIA DE CHISPAS, FUEGOS Y CUALQUIER FUENTE DE IGNICION CERCA DEL DERRAME. EVACUAR EL AREA. EVITAR QUE EL LIQUIDO DERRAMADO ENTRE EN CONTACTO CON SUMINISTROS DE AGUA Y DRENAJES. USAR AGUA EN FORMA DE ROCIO PARA DISPERSAR LOS VAPORES. EL DERRAME PUEDE ABSORBERSE CON ARENA O CUALQUIER OTRO ABSORBENTE COMO CEMENTO EN POLVO O TIERRA.

**SECCION IX PROTECCION ESPECIAL**

1.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:  
BAJA, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES DE NEOPRENO O HULE NATURAL ( NO UTILIZAR PVC). NO DEBE UTILIZARSE ROPA DE BAYON NI LENTES DE CONTACTO CUANDO SE MANEJE ESTE PRODUCTO

2.- VENTILACION:  
ADECUADA PARA EVITAR LA ACUMULACION DE VAPORES.

**SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION**

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MAERIALES Y REBOLLOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EL EFECTO SE OPORTUN.

TERRESTRE: Marcaje: 1090, LIQUIDO INFLAMABLE, Código HAZCHEM: 2YE  
MARITIMA: Marcaje: LIQUIDO INFLAMABLE, Clase: 3.1, Código IMDG: 3020  
AEREA: Código ICA/ATA: 1090, Clase: 3, Máxima cantidad en vuelos comerciales: 5 l Máxima cantidad en vuelos de carga: 60 l

**SECCION XI INFORMACION SOBRE ECOLOGIA**

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LAS REGULACIONES ECOLOGICAS

**SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES**

1.- PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO  
MANTENER LOS RECIPIENTES PROTEGIDOS DE GOLPES, FUENTES DE IGNICION Y DE LA LUZ DURECTA DEL SOL Y ALEJADOS DE MATERIALES OXIDANTES, ACIDOS MINERALES Y CLOROFORMO. EVITAR DESCARGAS ESTATICAS

2.- OTRAS PRECAUCIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE QUÍMICA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS

**CLOROFORMO  
TOXICO**

CODIGO DE BARRAS

1.- FECHA DE ELABORACION: ENERO 96

2.- FECHA DE REVISION: \_\_\_\_\_

**SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUÍMICA**

1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR		2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE AL RESPONDER			
3.- DOMICILIO COMPLETO					
CALLE		No. EXE.	No. INT.	COLUMNA	CÓDIGO
POBLACION			LOCALIDAD O POBLACION		
ESTADO / MUNICIPIO			LOCALIDAD O POBLACION		

**SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUÍMICA.**

1.- NOMBRE COMERCIAL: <b>CLOROFORMO</b>		3.- NOMBRE QUÍMICO O CÓDIGO: <b>TRICLOROMETANO</b>	
2.- FAMILIA QUÍMICA: <b>HIIDROCARBUROS HALOGENADOS</b>		5.- OTROS DATOS: <b>FORMULA CHCl<sub>3</sub></b>	
4.- SINÓNIMO: <b>TRICLORURO DE METILO, TRICLORURO DE FORMILO, FREON 20.</b>			

**SECCION III IDENTIFICACION DE COMPONENTES**

1.- E.Y. NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- No. CAS	3.- No. C.I.U.I.	4.- CPT/CEP/SP	5.- PPM	6.- GRADO DE RIESGO					
100 % CHCl <sub>3</sub>	67-66-3	1888	CPT= 10 PPM CCT= 50 PPM	1000 ppm	1	2	0	0	ESPECIAL	EPF

**SECCION IV PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS**

1.- TEMPERATURA DE EBULLICION (°C) <b>61.26</b>		2.- TEMPERATURA DE FUSION (°C) <b>-63.5</b>	
3.- TEMPERATURA DE INFLAMACION (°C) <b>NO INFLAMABLE</b>		4.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICION (°C) <b>&gt; 1000</b>	
5.- DENSIDAD RELATIVA (aire = 1) <b>4.12</b>		6.- DENSIDAD DE VAPOR (aire = 1) <b>4.12</b>	
7.- PESO MOLECULAR <b>119.39</b>		8.- ESTADO FÍSICO, COLOR Y OLO: <b>LÍQUIDO INCOLORO DE OLOR DULCE</b>	
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACION (Bull-cocido= 1)		10.- SOLUBILIDAD EN AGUA <b>8.22 a 20 °C</b>	
11.- PRESION DE VAPOR mmHg 20 °C <b>159.6</b>		12.- % DE VOLATILIDAD	
13.- LÍMITES DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSION: INFERIOR _____ SUPERIOR _____		14.- ORODECATOS	

**SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION**

1.- MEDIO DE EXTINCION:	
NEBLA DE AGUA <input checked="" type="checkbox"/>	ESUMA <input checked="" type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> <input checked="" type="checkbox"/> POLVO QUIMICO SECO <input checked="" type="checkbox"/> OTROS (ESPECIFICAR): _____
2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: BATA, LENTES DE SEGURIDAD,, GUANTES, ROPA DE PROTECCION.	
3.- PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO USAR EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO, MOVER LOS RECIPIENTES FUERA DEL AREA DE FUEGO. EL AGUA UTILIZADA NO DEBE TIRARSE AL DRENAJE.	
4.- CONDICIONES QUE CONDUZCAN A OTRO RIESGO ESPECIAL: LOS PRODUCTOS DE DESCOMPOSICION POR CALENTAMIENTO SON MUY PELIGROSOS	
5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTION NOCVOS PARA LA SALUD	

**SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD**

1.- SUSTANCIA ESTABLE <input checked="" type="checkbox"/> INESTABLE _____	2.- CONDICIONES A EVITAR SE DESCOMPONE A TEMPERATURA AMBIENTE POR ACCION DE LALUZ DEL SOL EN AUSCENCIA DE AIRE PRODUCIENDO FOSGENO
3.- INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIA A EVITAR): ACETONA EN MEDIO BASICO FLUOR, ALUMINIO Y DERIVADOS ALQUILADOS DE ESTE, MAGNESIO, SODIO, LITIO, POTASIO, METOXIDO DE SODIO, NITROMETANO.	4.- PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICION FOSGENO, CLORURO DE HIDROGENO, CLORO Y OXIDOS DE CARBONO Y CLORO
5.- POLIMERIZACION ESPONTANEA CONDICIONES A EVITAR	PUEDE OCURRIR _____ NO PUEDE OCURRIR <input checked="" type="checkbox"/>

**SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD**

<b>IA. PARTE EFECTOS A LA SALUD</b>	
1.- POR EXPOSICION AGUDA	(i) INGESTION ACCIDENTAL: PROVOCA NAUSEAS, VOMITO, SALIVACION, ANOREXIA, IRRITACION GASTROINTESTINAL Y DAÑO A HIGADO Y RIÑONES  (ii) INHALACION: DEPRESION RESPIRATORIA, NEUMONITIS QUIMICA, EDEMA PULMONAR, ACIDOSIS METABOLICA, DEPRESION DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL, DOLOR DE CABEZA, FATIGA, ADORMECIMIENTO Y PERDIDA DEL EQUILIBRIO. EN OCASIONES PUEDE HABER ARRITMIAS Y PARO CARDIACO.  (iii) PELIGRAMIENTO Y ABSORCION: NO HAY ABSORCION SIGNIFICATIVA  (iv) OJOS: OCASIONA CONJUNTIVITIS E INCLUSIVO QUEMADURAS DOLOROSAS
POR EXPOSICION CRONICA	
2.- SUSTANCIA QUIMICA CONSIDERADA COMO	CARCINOGENA <input checked="" type="checkbox"/> MUTAGENICA _____ TERATOGENA <input checked="" type="checkbox"/> OTROS (ESPECIFICAR): _____
EFECTOS OTROS	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO _____
FUENTE APROBADA	B _____ NO _____ ESPECIFICAR: _____
INFORMACION COMPLEMENTARIA (D.L., C.L., ETC.): LD <sub>50</sub> = 1 g/Kg. LC <sub>50</sub> = 47.7 mg/m <sup>3</sup> EN 4 HORAS	
<b>2A. PARTE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>	
(i) CONTACTO CON LOS OJOS:	QUITAR LA ROPA CONTAMINADA Y LAVAR CON AGUA EN GRAN CANTIDAD
(ii) CONTACTO CON LA PIEL:	QUITAR LA ROPA CONTAMINADA Y LAVAR CON AGUA EN GRAN CANTIDAD
(iii) INGESTION:	MANTENER A LA VICTIMA EN REPOSO Y CALIENTE, NO INDUCIR AL VOMITO, PUEDE SUMINISTRARSE CARBON



48 INHALACION  
EN CASO DE PARO RESPIRATORIO, PROPORCIONAR RESPIRACION ARTIFICIAL, SI ES DIFICULTOSA PROPORCIONAR  
OXIGENO

1.- EFECTOS DE SIGOS O EFECTOS PARA LA SALUD  
NO DEBE SUMINISTRARSE ADRENALINA

2.- DAÑO PARA EL MEDICO

3.- ANTI-DERRAMAZO EN CASO DE FUGA

#### SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

MANTENER EL MATERIAL ALEJADO DE FUENTES DE AGUA Y DRENAJES. CONSTRUIR DIQUES PARA ALMACENAR EL LIQUIDO, PUEDE UTILIZARSE TIERRA, SACOS DE ARENA O ESPUMA DE POLIURETANO. EL LIQUIDO DERRAMADO PUEDE ABSORBERSE CON CEMENTO Y PARA INMOVILIZAR EL DERRAME PUEDE UTILIZARSE UN AGENTE GELANTE UNIVERSAL. PARA ALMACENAR EL AGUA DE DESHECHO, UTILIZAR RECIPIENTES ESPECIALIZADOS O EXCAVAR UN FOSO Y ABSORBER CON SACOS DE ARENA O SUCCIONADORES

#### SECCION IX PROTECCION ESPECIAL

1.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:  
BATA, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES, ROPA ADECUADA DEPENDIENDO DEL GRADO DE CONTAMINACION Y EN CASO NECESARIO EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO

2.- VENTILACION

#### SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EL EFECTO SE DISPONEN

TERRESTRE: Marcopaje: 1888, SUSTANCIA TOXICA, Código NAZCHEM: 22

MASTRIMA: Marcopaje: VENENOSO, Clase: 6.1, Código IMDG: 6052.1

AEREA: Código ICAVATA: 1888, Clase: 6.1. Máxima cantidad en vuelos comerciales: 5 l Máxima cantidad en vuelos de carga: 60 l

#### SECCION XI INFORMACION SOBRE ECOLOGIA

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LAS RECOMENDACIONES ECOLOGICAS

#### SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES

1.- PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO:  
LOS RECIPIENTES QUE CONTIENEN ESTE PRODUCTO DEBEN SER ALMACENADOS EN LUGARES ALEJADOS DE LA LUZ DIRECTA DEL SOL, YA QUE SE DESCOMPONE LENTAMENTE A PRODUCTOS COMO EL FOSGENO

2.- OTRAS PRECAUCIONES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE QUIMICA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUIMICAS

**ETANOL**  
LIQUIDO INFLAMABLE

CODIGO DE BARRAS

--

1.- FECHA DE ELABORACION: ENERO 96

2.- FECHA DE REVISION: \_\_\_\_\_

SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1.- NOMBRE DEL EMPRENDE O IMPORTADOR:		2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICAR AL TELEFONO:	
3.- DOMICILIO COMPLETO:			
POBLA	CALLE	No. EXT.	No. INT.
DELEGACION / MUNICIPIO		LOCALIDAD O FORMACION	
COLOMIA		CODIGO	

SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1.- NOMBRE COMERCIAL: <b>ETANOL</b>	3.- NOMBRE QUIMICO O CODIGO: <b>ETANOL</b>
2.- FAMILIA QUIMICA: <b>ALCOHOLES</b>	
4.- IDENTIFICACION: <b>METILCARBINOL, ALCOHOL ETILICO, HIDRATO DE ETILO</b>	5.- ORIGIN DATOR <b>FORMULA CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH</b>

SECCION III IDENTIFICACION DE COMPONENTES

1.- % Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- No. CAS	3.- No. O.N.U.	4.- C.F. OCT 6 P	5.- PHS	6.- GRADO DE RIESGO		
100 % CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	64-17-5	1170	CPT= 1000 PPM		0	3	0
					ESPECIA	EPF	

SECCION IV PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

1.- TEMPERATURA DE EBULLICION (°C) <b>78.3</b>	2.- TEMPERATURA DE FUSION (°C) <b>-114.1</b>
3.- TEMPERATURA DE INFLAMACION (°C) <b>12</b>	4.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICION (°C) <b>363</b>
5.- DENSIDAD RELATIVA (aire = 1) <b>0.7893</b>	6.- DENSIDAD DE VAPOR (aire = 1) <b>1.59</b>
7.- PESO MOLECULAR <b>46.07</b>	8.- ESTADO FISICO, COLOR Y OLOR <b>LIQUIDO INCOLORO DE OLOR CARACTERISTICO</b>
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACION (Bunsen-carbono 1)	10.- SOLUBILIDAD EN AGUA <b>MISCIBLE EN AGUA EN TODAS PROPORCIONES</b>
11.- PESOR DE VAPOR mmHg 20 °C <b>59</b>	12.- % DE VOLATILIDAD
13.- LIMITE DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSION: INFERIOR <b>3.3</b> SUPERIOR <b>19</b>	14.- OTROS DATOS

SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

1.- MEDIO DE EXTINCION MANTA DE AGUA <input checked="" type="checkbox"/> ESPUMA <input checked="" type="checkbox"/> CO2 <input checked="" type="checkbox"/> POLVO QUIMICO SECO <input checked="" type="checkbox"/> OTROS (ESPECIFICAR) _____
2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: BATA, LENTES DE SEGURIDAD,, GUANTES, ROPA DE PROTECCION.
3.- PROCEDIMIENTO Y PRECALIFICACIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO <b>ENFRIAR LOS CONTENEDORES CON AGUA.</b>
4.- CONDICIONES QUE CONDUCEN A UN RIESGO ESPECIAL: <b>LOS VAPORES PUEDEN HACER IGNICION Y EXPLOTARA HECER MEZCLAS EXPLOSIVAS CON EL AIRE</b>
5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTION NOCIOSOS PARA LA SALUD <b>MONOXIDO Y DIOXIDO DE CARBONO</b>

SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD

1.- SUSTANCIA ESTABLE <input checked="" type="checkbox"/> INESTABLE _____	2.- CONDICIONES A EVITAR <b>TEMPERATURAS EXTREMAS DE ALMACENAMIENTO Y LUZ DIRECTA DEL SOL</b>
3.- INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIA A EVITAR): <b>ACIDOS, CLORUROS DE ACIDO, AGENTES OXIDANTES, REDUCTORES Y METALES ALCALINOS</b>	4.- PRODUCTOS RESULTANTES DE LA DESCOMPOSICION: <b>OXIDO Y MONOXIDO DE CARBONO</b>
5.- POLIMERIZACION ESPONTANEA CONDICIONES A EVITAR _____	6.- FLEDE OCLARRI _____ NO FLEDE OCLARRI <input checked="" type="checkbox"/>

SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD

<b>1A. PARTE EFECTOS A LA SALUD</b>	
1.- POR EXPOSICION AGUDA	(a) INGESTION ACCIDENTAL <b>NO ES VENENOSO</b>
	(b) INHALACION <b>NO ES VENENOSO</b>
	(c) PELIGROSIOS Y AMOSICIONE <b>LOS VAPORES PUEDEN CAUSAR IRRITACION Y HASTA DERMATITIS</b>
	(d) OJOS <b>LOS VAPORES PUEDEN CAUSAR IRRITACION</b>
POR EXPOSICION CRONICA	
2.- RIESGOS QUIMICA CONSIDERADA COMO: CANCERIGENA _____ MUTAGENICA _____ TERATOGENICA _____ OTROS (ESPECIFICAR) _____	
SPE (NOM-010-SSQ) S _____ NO _____	
FUENTE APROBADA S _____ NO _____ ESPECIFICAR _____	
INFORMACION COMPLEMENTARIA (En Cl. (C.I.)) LD50 = 7060 ppm LC50 = 20000 ppm	
<b>2A. PARTE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>	
(a) CONTACTO CON LOS OJOS <b>QUITAR LA ROPA CONTAMINADA Y LAVAR CON AGUA EN GRAN CANTIDAD O DISOLUCION SALINA</b>	
(b) CONTACTO CON LA PIEL: <b>QUITAR LA ROPA CONTAMINADA Y LAVAR CON AGUA EN GRAN CANTIDAD Y JABON</b>	
(c) INGESTION: <b>MANTENER A LA VICTIMA EN REPOSO Y CALIENTE, NO INDUCIR AL VOMITO..</b>	
(d) INHALACION <b>MOVER A LA VICTIMA HACIA UN LUGAR CON AIRE FRESCO O ADMINISTRAR OXIGENO</b>	
1.- OTROS RIESGOS O EFECTOS PARA LA SALUD	

2. DATOS PARA EL MEDICO

3. AYUDADO.DONDE, EN CASO DE EMER

#### SECCION VII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

MANTENER EL MATERIAL ALEJADO DE FUENTES DE IGNICION. CONSTRUIR DIQUES PARA ALMACENAR EL LIQUIDO, PUEDE UTILIZARSE TIERRA, SACOS DE ARENA O ESPUMA DE POLIURETANO. EL LIQUIDO DERRAMADO PUEDE ABSORBERSE CON CEMENTO Y PARA INMOVILIZAR EL DERRAME PUEDE UTILIZARSE UN AGENTE GELANTE UNIVERSAL. USAR AGUA EN ROCIO PARA DILUIR LOS VAPORES

#### SECCION IX PROTECCION ESPECIAL

1. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:  
BATA, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES, ROPA ADECUADA DEPENDIENDO DEL GRADO DE CONTAMINACION Y EN CASO NECESARIO EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO

2. VENTILACION

#### SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION

1. DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EL EFECTO SE ESPORAN:  
TERRESTRE: 1170 Líquido inflamable, Código HAZCHEM: 2 SE  
MARITIMO: 3074, Clase 3.2, Líquido inflamable  
AEREO: 1170, Clase 3, Cantidad máxima: 5 l (Comercial), 60 l (Carga).

#### SECCION XI INFORMACION SOBRE ECOLOGIA

1. DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LAS RECOMENDACIONES ECOLOGICAS

#### SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES

1. PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

2. OTRAS PRECAUCIONES



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE QUIMICA**

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUIMICAS**

**GASOLINA  
INFLAMABLE**

CODIGO DE BARRAS

--

1.- FECHA DE ELABORACION: ENERO 96

2.- FECHA DE REVISION: \_\_\_\_\_

**SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA**

1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR		2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE AL TELEFONO			
3.- DOMICILIO COMPLETO					
POBL.	CALLE	NO. EXT.	NO. INT.	COLONIA	CODIGO
DELEGACION / MUNICIPIO			LOCALIDAD O POBLACION		

**SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA**

1.- NOMBRE COMERCIAL <b>GASOLINA BLANCA</b>		2.- NOMBRE QUIMICO O CODIGO <b>GASOLINA</b>	
3.- FAMILIA QUIMICA <b>HIROCARBUROS ALIFATICOS</b>		4.- ORIGINADOR	

**SECCION III IDENTIFICACION DE COMPONENTES**

1.- % Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- No. CAS	3.- No. ONU	4.- CPT, CCT ó P	5.- PUN	6.- GRADO DE RIESGO				
50-100 OCTANAJE	8006-61-9	1203	CPT= 300 PPM CCT=500PPM		1	3	0	EXOR	EXS

**SECCION IV PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS**

1.- TEMPERATURA DE EBULLICION (°C) <b>60 - 198.88</b>	2.- TEMPERATURA DE FUSION (°C)
3.- TEMPERATURA DE INFLAMACION (°C) <b>-2.22</b>	4.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICION (°C) <b>456.11</b>
5.- DENSIDAD RELATIVA <b>0.7321</b>	6.- DENSIDAD DE VAPORES (aire = 1) <b>3.4</b>
7.- PESO MOLECULAR	8.- ESTADO FISICO, COLOR Y OLORES <b>LIQUIDO INCOLORO O AMBAR DE OLORES A PETROLEO</b>
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACION (en un coeficiente 1)	10.- SOLUBILIDAD EN AGUA
11.- PRESION DE VAPORES (mmHg 20 °C)	12.- % DE VOLATILIDAD
13.- LIMITE DE INFLAMABILIDAD O ESTERIORIDAD INFERIOR <b>1.4</b> SUPERIOR <b>7.4</b>	14.- OTROS DATOS

**SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION**

1. MEDIO DE EXPOSICION	
NEBLA DE AGUA <input checked="" type="checkbox"/>	ESPLAM <input checked="" type="checkbox"/> CO2 <input checked="" type="checkbox"/> POLVO QUIMICO ECO <input checked="" type="checkbox"/> OTROS (ESPECIFICAR) _____
2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL, BATA, LENTES DE SEGURIDAD,, GUANTES , ROPA DE PROTECCION	
3. PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO <b>ENFRIAR LOS CONTENEDORES AFECTADOS CON AGUA, APLICADA DESDE UNA DISTANCIA SEGURA</b>	
4. CONDICIONES QUE CONDUCEN A OTRO RIESGO ESPECIAL: <b>LOS VAPORES PUEDEN HACER IGNICION Y EXPLOTAR</b>	
5. PRODUCCION DE LA COMBUSTION NOCIVOS PARA LA SALUD	

**SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD**

1. SUSTANCIA ESTABLE <input checked="" type="checkbox"/> INESTABLE _____	2. CONDICIONES A EVITAR <b>TEMPERATURAS EXTREMAS DE ALMACENAMIENTO</b>
3. INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIA A EVITAR)	4. PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICION
5. POLIMERIZACION ESPONTANEA CONDICIONES A EVITAR	PUEDE OCURRIR _____ NO PUEDE OCURRIR <input checked="" type="checkbox"/>

**SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD**

1A. PARTE EFECTOS A LA SALUD	
1. POR EXPOSICION AGUDA	(i) INGESTION ACCIDENTAL: <b>CAUSA NAUSEAS Y VOMITO</b>
	(ii) INHALACION: <b>CAUSA DISNEA, DOLOR DE CABEZA , DIFICULTAD PARA RESPIRAR Y PERDIDA DEL CONOCIMIENTO.</b>
	(iii) PIEL (CONTACTO Y ABSORCION): <b>LOS VAPORES PUEDEN CAUSAR IRRITACION</b>
	(iv) OJOS: <b>LOS VAPORES PUEDEN CAUSAR IRRITACION</b>
POR EXPOSICION CRONICA	
2. SUSTANCIA CLASICA CONSIDERADA COMO: CANCERIGENA _____ MALIGNICA _____ TERATOGENICA _____ OTROS (ESPECIFICAR) _____ SPE (NOM-D10-SPE) SI _____ NO _____	
EFECTOS A LA SALUD: SI _____ NO _____ ESPECIFICAR _____	
INFORMACION COMPLEMENTARIA (CLAS CLASIFIC): LD <sub>50</sub> = 5800 mg/Kg.	
2A. PARTE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS	
(i) CONTACTO CON LOS OJOS: <b>LAVAR CON AGUA EN ABUNDANCIA Y QUITAR LA ROPA CONTAMINADA</b>	
(ii) CONTACTO CON LA PIEL: <b>LAVAR EL AREA CONTAMINADA CON AGUA Y JABON. EN CASI NECESARIO ELIMINAR ROPA CONTAMINADA</b>	
(iii) INGESTION: <b>MANTENER A LA VICTIMA EN REPOSO Y CALIENTE, NO INDUCIR AL VOMITO</b>	
(iv) INHALACION: <b>MOVER A LA VICTIMA HACIA UN LUGAR CON AIRE FRESCO O ADMINISTRAR OXIGENO</b>	
1. OTROS RIESGOS O EFECTOS PARA LA SALUD	
2. DATOS PARA EL MEDICO	
3. ANTI-DOTO (DOBIL EN CASO DE DERRAM)	

**SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME**

MANTENER EL MATERIAL ALEJADO DE FUENTES DE IGNICION, CONSTRUIR DIQUES PARA ALMACENAR EL LIQUIDO, PUEDE UTILIZARSE TIERRA, SACOS DE ARENA O ESPUMA DE POLIURETANO. EL LIQUIDO DERRAMADO PUEDE ABSORBERSE CON CEMENTO Y PARA INMOVILIZAR EL DERRAME PUEDE UTILIZARSE UN AGENTE GELANTE UNIVERSAL

**SECCION IX PROTECCION ESPECIAL**

1.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:  
BATA, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES, ROPA ADECUADA DEPENDIENDO DEL GRADO DE CONTAMINACION Y EN CASO NECESARIO EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO

2.- VENTILACION:

**SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION**

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EL EFECTO SE EXIDAN

**SECCION XI INFORMACION SOBRE ECOLOGIA**

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LAS REGLAMENACIONES ECOLOGICAS

**SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES**

1.- PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO:  
MANTENER LOS RECIPIENTES PROTEGIDOS DE GOLPES, FUENTES DE IGNICION Y DE LA LUZ DURECTA DEL SOL

2.- OTRAS PRECAUCIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE QUIMICA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUIMICAS

**HEXANO**  
LIQUIDO INFLAMABLE

CODIGO DE BARRAS

--

1.- FECHA DE ELABORACION: ENERO 96

2.- FECHA DE REVISION: \_\_\_\_\_

SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR:		2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE AL TELEFONO:			
3.- Domicilio completo:					
POBLA	CALLE	No. EXT.	No. INT.	COLUMA	CODIGO
DELEGACION / MUNICIPIO:			LOCALIDAD O POBLACION		

SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA.

1.- NOMBRE COMERCIAL: <b>HEXANO</b>	2.- NOMBRE QUIMICO O CODIGO: <b>HEXANO</b>
3.- FAMILIA QUIMICA: <b>ALCANOS</b>	
4.- SINONIMOS: <b>n- HEXANO</b>	5.- OTROS DATOS: <b>FORMULA <math>CH_2(CH_2)_4CH_3</math></b>

SECCION III IDENTIFICACION DE COMPONENTES

1.- % Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- No. CAS	3.- No. OHA U	4.- OPT. CCT GP	5.- PVS	6.- GRADO DE RIESGO				
100 % $CH_2(CH_2)_4CH_3$	110-54-3	1208	CET=50 PPM	5000 PPM	1	3	0	ESPECIAL	EPP

SECCION IV PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

1.- TEMPERATURA DE EBULLESCION (°C) <b>68.7</b>	2.- TEMPERATURA DE FUSION (°C) <b>-139.61</b>
3.- TEMPERATURA DE INFLAMACION (°C) <b>C.C. -21.66</b>	4.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICION (°C) <b>225</b>
5.- DENSIDAD RELATIVA (aire = 1) <b>0.659</b>	6.- DENSIDAD DE VAPORES (aire = 1) <b>2.97</b>
7.- PESO MOLECULAR <b>86</b>	8.- ESTADO FISICO, COLOR Y OLORES <b>LIQUIDO INCOLORO DE OLOR A GASOLINA</b>
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACION (Burl-constant = 1)	10.- SOLUBILIDAD EN AGUA
11.- PREION DE VAPORES mmHg 20°C <b>100</b>	12.- % DE VOLATILIZADO <b>100 %</b>
13.- LIMITE DE INFLAMABILIDAD O DE EXPLOSION: inferior <b>1.2 %</b> superior <b>7.7 %</b>	14.- OTROS DATOS



**SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION**

1.- MEDIO DE EMISION	
NEBLA DE AGUA <input checked="" type="checkbox"/> ESPUMA <input checked="" type="checkbox"/> CO2 <input checked="" type="checkbox"/> POLVO QUIMICO SECO <input checked="" type="checkbox"/> OTROS (ESPECIFICAR) _____	
2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: BATA, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES, ROPA DE PROTECCION.	
3.- PROCEDIMIENTO Y RECOMENDACIONES EN CASO DE COMBUSTE O INCENDIO USAR AGUA EN FORMA DE NEBLA O ESPUMA MECANICA. RETIRAR EL CONTENEDOR DEL AREA DE FUEGO SI SE PUEDE HACER SIN RIESGO. ENFRIAR LOS QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS AL FUEGO. ALEJARSE DE LAS TAPAS DE LOS TANQUES. EN CASO DE ESCUCHAR UN RUIDO CRECIENTE EN EL DISPOSITIVO DE VENTILACION DE SEGURIDAD U OBSERVAR DECOLORACION DEL TANQUE, ALEJARSE DE INMEDIATO.	
4.- CONDICIONES QUE CONDUZCAN A OTRO RIESGO ESPECIAL: LOS VAPORES PUEDEN VIAJAR HACIA UNA FUENTE DE IGNICION. EL CONTENEDOR PUEDE EXPLOTAR SI SE EXPONE AL CALOR.	
5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTION NOCIOSOS PARA LA SALUD	

**SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD**

1.- SUSTANCIA ESTABLE <input checked="" type="checkbox"/> INESTABLE _____	2.- CONDICIONES A EVITAR NO EXPONER A TEMPERATURAS ALTAS
3.- INCOMPATIBILIDAD QUIMICA A EVITAR MATERIALES OXIDANTES	4.- PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DECOMPOSICION
5.- POLIMERIZACION ESPONANEA CONDICIONES A EVITAR	PUEDO OCURRIR _____ NO PUEDE OCURRIR <input checked="" type="checkbox"/>

**SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD**

<b>1A. PARTE EFECTOS A LA SALUD</b>	
1.- POR EXPOSICION AGUDA	(1) INGESTION ACCIDENTAL: CAUSA NAUSEAS, VOMITO,
	(2) INHALACION: CAUSA DISNEA
	(3) PELIGROSO Y IRRITACION: TIENE ACCION IRRITANTE Y CAUSA ESCOSOR
	(4) OJOS: IRRITACION
POR EXPOSICION CRONICA	
2.- SUSTANCIA QUIMICA CONSIDERADA COMO: CANCERIGENA _____ MUTAGENICA _____ EMBRIOGENICA _____ OTROS (ESPECIFICAR) _____	
SUSPENSIÓN O DIFUSIÓN: S _____ NO _____	
FLUENTE APLICADA: S _____ NO _____ ESPECIFICAR _____	
INFORMACION COMPLEMENTARIA (ELm, CLm, ETC.) _____	
<b>2A. PARTE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>	
(1) CONTACTO CON LOS OJOS: LAVAR CON AGUA EN ABUNDANCIA DURANTE 15 MINUTOS	
(2) CONTACTO CON LA PIEL: LAVAR CON AGUA EN ABUNDANCIA DURANTE 15 MINUTOS	
(3) INGESTION: NO INDUCIR AL VOMITO Y DAR A BEBER AGUA	
(4) INHALACION: PROPORCIONAR OXIGENO SI ES NECESARIO Y MANTENERLA EN REPOSO	
1.- OTROS RIESGOS O EFECTOS PARA LA SALUD	

2 - DADOS PARA EL MEDICO

3 - INYECTOR (DORSAL, EN CASO DE EMERGENCIA)

**SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME**

REDUCIR EL VAPOR CON AGUA EN FORMA DE NEBLA. TOMAR ARENA U OTRO MATERIAL ABSORBENTE NO COMBUSTIBLE Y DEPOSITARLO DENTRO DEL CONTENEDOR, CONSTRUIR UN DIQUE PARA SU POSTERIOR ELIMINACION.

**SECCION IX PROTECCION ESPECIAL**

1 - EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:  
LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES, ROPA ADECUADA DEPENDIENDO DEL GRADO DE CONTAMINACION Y EN CASO NECESARIO EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO

2 - VIBRACION:

**SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION**

1 - DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EL EFECTO SE DIFUNDE

TERRESTRE: Marcaje: SUSTANCIA TOXICA, Código MAZCHEM:

MARITIMA: Marcaje: Clase:, Código (IMDG):

AEREA: Código ICA/MIAL, Clase: Máxima cantidad en vuelos comerciales: 5 l Máxima cantidad en vuelos de carga: 60 l

**SECCION XI INFORMACION SOBRE ECOLOGIA**

1 - DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LAS REGULACIONES ECOLOGICAS

**SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES**

1 - PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

2 - OTRAS PRECAUCIONES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE QUIMICA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUIMICAS

**METANOL**  
LIQUIDO INFLAMABLE

CODIGO DE BARRAS



1.- FECHA DE ELABORACION: ENERO 96

2.- FECHA DE REVISION: \_\_\_\_\_

SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR:		2.- SU GRUPO DE EMERGENCIA COMERCIAL AL TELFONO:				
3.- DIRECCION COMPLETA:						
CALLE	CALLE	NO. EXT.	NO. INT.	COLONIA	CODIGO	
4.- UBICACION / MUNICIPIO:			5.- LOCALIDAD O PUEBLO:			

SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA.

1.- NOMBRE COMERCIAL: <b>METANOL</b>		2.- NOMBRE QUIMICO O CODIGO: <b>METANOL</b>	
3.- FAMILIA QUIMICA: <b>ALCOHOLES</b>		8.- OBSERVACIONES: <b>FORMULA CH<sub>3</sub>OH</b>	
4.- SINONIMOS: <b>CARBINOL, ALCOHOL METILICO, HIDRATO DE METILO</b>			

SECCION III IDENTIFICACION DE COMPONENTES

1.- % Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- No. CAS	3.- No. ONU	4.- CH. CCT/FP	5.- P/B	6.- GRUPO DE RIESGO					
100 % CH <sub>3</sub> OH	67-66-1	1230	CPT= 200 PPM CCT= 250 PPM	2500 0 ppm	1	3	0	ESPECIAL	EST	

SECCION IV PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

1.- TEMPERATURA DE EMBUDO (°C) <b>130.32</b>	2.- TEMPERATURA DE FUSION (°C) <b>-62.22</b>
3.- TEMPERATURA DE INFLAMACION (°C) <b>12.22</b>	4.- TEMPERATURA DE AUTOINFLAMACION (°C) <b>463.8</b>
5.- DENSIDAD RELATIVA (A 20 °C) <b>0.792</b>	6.- DENSIDAD DE VAPORES (P/P = 1) <b>1.1</b>
7.- PESO MOLECULAR <b>32.04</b>	8.- ESTADO FISICO, COLOR Y OLORES <b>LIQUIDO INCOLORO DE OLOR DULCE</b>
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACION (En su condición 1)	10.- SOLUBILIDAD EN AGUA
11.- REGION DE VAPORES (mmHg 20 °C) <b>99.81</b>	12.- N. DE VOLATILIDAD

13. LÍMITES DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSIÓN INFERIOR <u>6</u> SUPERIOR <u>36.5</u>	14. OROSDADOR
---	---------------

### SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

1. MEDIO DE EXPOSICION NEBLA DE AGUA <input checked="" type="checkbox"/> ESPUMA <input checked="" type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> <input checked="" type="checkbox"/> POLVO CLARCO Y ECO <input checked="" type="checkbox"/> OTROS ESPECIFICAR _____
2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL. <b>BATA, LENTES DE SEGURIDAD,, GUANTES, ROPA DE PROTECCION.</b>
3. PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO <b>ENFRIAR LOS CONTENEDORES CON AGUA, APLICAR EL AGUA LO MAS ALEJADO POSIBLE</b>
4. CONDICIONES QUE CONDUZCAN A OTRO RIESGO ESPECIAL: <b>LOS VAPORES PUEDEN HACER IGNICION Y EXPLOTAR</b>
5. PRODUCTOS DE LA COMBUSTION MUY DANGERO PARA LA SALUD

### SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD

1. SUSTANCIA ESTABLE <input checked="" type="checkbox"/> INESTABLE _____	2. CONDICIONES A EVITAR <b>TEMPERATURAS EXTREMAS DE ALMACENAMIENTO</b>
3. INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIA A EVITAR)	4. PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICION
5. POLIMERIZACION ESPONJOSA CONDICIONES A EVITAR	6. PUEDE OCURRIR _____ NO PUEDE OCURRIR <input checked="" type="checkbox"/>

### SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD

<b>1A. PARTE EFECTOS A LA SALUD</b>	
1. POR EXPOSICION AGUDA	<input type="checkbox"/> INGESTION ACCIDENTAL: <b>ES VENENOSO, CAUSA CEGUERA</b>
	<input type="checkbox"/> INHALACION: <b>CAUSA DISNEA, DOLOR DE CABEZA, DIFICULTAD DE RESPIRACION Y PERDIDA DE LA CONCIENCIA</b>
	<input type="checkbox"/> PEL (CONTACTO Y ABSORCION): <b>IRRITACION</b>
	<input type="checkbox"/> OJOS: <b>IRRITACION</b>
POR EXPOSICION CRONICA	
2. SUSTANCIA QUIMICA CONSIDERADA COMO: CANCERIGENA _____ MUTAGENICA _____ REPROGENICA _____ OTROS ESPECIFICAR _____	
SPS (NOM-010-SSA) SI _____ NO _____	
FUENTE APROBADA SI _____ NO _____ ESPECIFICAR _____	
INFORMACION COMPLEMENTARIA (Dosis, CL, etc.): _____	
<b>2A. PARTE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>	
<input type="checkbox"/> CONTACTO CON LOS OJOS: <b>QUITAR LA ROPA CONTAMINADA Y LAVAR CON AGUA EN GRAN CANTIDAD</b>	
<input type="checkbox"/> CONTACTO CON LA PIEL: <b>QUITAR LA ROPA CONTAMINADA Y LAVAR CON AGUA EN GRAN CANTIDAD</b>	
<input type="checkbox"/> INGESTION: <b>MANTENER A LA VICTIMA EN REPOSO Y CALIENTE, NO INDUCIR AL VOMITO.</b>	
<input type="checkbox"/> INHALACION: <b>EN CASO DE PARO RESPIRATORIO, PROPORCIONAR RESPIRACION ARTIFICIAL, SI ES DIFICULTOSA PROPORCIONAR OXIGENO</b>	
1. OTROS RIESGOS O EFECTOS PARA LA SALUD	

2.- DATOS PARA EL MEDICO

3.- AVISORIO (DOW), EN CASO DE EMER

#### SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

MANTENER EL MATERIAL ALEJADO DE FUENTES DE IGNICION. CONSTRUIR DIQUES PARA ALMACENAR EL LIQUIDO. PUEDE UTILIZARSE TIERRA, SACOS DE ARENA O ESPUMA DE POLIURETANO. EL LIQUIDO DERRAMADO PUEDE ABSORBERSE CON CEMENTO Y PARA INMOVILIZAR EL DERRAME PUEDE UTILIZARSE UN AGENTE GELANTE UNIVERSAL. USAR AGUA EN BOCIO PARA DILUIR LOS VAPORES

#### SECCION IX PROTECCION ESPECIAL

1.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:  
BAJA, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES, ROPA ADECUADA DEPENDIENDO DEL GRADO DE CONTAMINACION Y EN CASO NECESARIO EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO

2.- VIBRACION

#### SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE ESTERREO DE MATERIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EL EFECTO SE DIFUN

#### SECCION XI INFORMACION SOBRE ECOLOGIA

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LAS REGULACIONES ECOLOGICAS

#### SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES

1.- PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

2.- OTRAS PRECAUCIONES



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE QUIMICA**

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUIMICAS**

**TOLUENO**  
T00000

CODIGO DE BARRAS



1.- FECHA DE ELABORACION: ENERO 96

2.- FECHA DE REVISION: \_\_\_\_\_

**SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA**

1.- NOMBRE DE INSTITUTO O EMPRESA:		2.- EN CASO DE EMERGENCIAS COMUNICAR AL SERVIDOR			
3.- DOMICILIO COMPLETO:					
POBL.	CALLE	No. EXT.	No. INT.	CODIGO	CUBO
4.- INSTITUCION / SERVIDOR:			5.- CIUDAD O POBLACION:		

**SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA**

1.- NOMBRE COMERCIAL: <b>TOLUENO</b>	2.- NOMBRE QUIMICO O COMUN: <b>METIL BENCENO</b>
3.- FAMILIA QUIMICA: <b>HIIDROCARBUROS AROMATICOS</b>	4.- ORIGINADOR:
5.- NOMBRE: <b>FENIL-METANO, TOLUOL</b>	6.- FORMULA: <b>FORMULA C<sub>7</sub>H<sub>8</sub></b>

**SECCION III IDENTIFICACION DE COMPONENTES**

1.- % VOLUMEN DE LOS COMPONENTES	2.- No. CM	3.- No. CMUL	4.- CPT, CCT, CPT	5.- PPE	6.- GRADO DE RIESGO				
100% TOLUENO	108-88-3	1294	CPT=50 ppm	2000 ppm	2	3	0	ESPECIAL	E.P.P.

**SECCION IV PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS**

1.- TEMPERATURA DE FUSION (°C) <b>110.61</b>	2.- TEMPERATURA DE FUSION (°C) <b>-59.44</b>
3.- TEMPERATURA DE EFUMACION (°C) <b>4.44</b>	4.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICION (°C) <b>536.11</b>
5.- DENSIDAD RELATIVA <b>0.867</b>	6.- DENSIDAD DE VAPOR (gas = 1)
7.- PESO MOLECULAR <b>58.08</b>	8.- ESTADONICO, COLOR Y OLOI <b>LIQUIDO INCOLORO DE OLOI AROMATICO</b>
9.- VELOCIDAD DE EFUMACION (pur. cont. = 1)	10.- SOLUBILIDAD EN AGUA
11.- PRESION DE VAPOR (mmHg 30 °C) <b>23.22</b>	12.- V.D. DE VOLANDERO
13.- LIMITE DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSION	14.- ORIGINADOR
AFEREN: <b>1.27</b> EFERENCE: <b>7</b>	

**SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION**

1. MEDIO DE EXTINCION	
NEBLA DE AGUA <input checked="" type="checkbox"/>	ESPUMA <input checked="" type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> <input checked="" type="checkbox"/> POLVO QUIMICO SECO <input checked="" type="checkbox"/> OTROS (ESPECIFICAR) _____
2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: BATA, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES, ROPA DE PROTECCION Y EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO	
3. PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO: ENFRIAR LOS CONTENEDORES AFECTADOS CON AGUA, APLICADA DESDE UNA DISTANCIA SEGURA	
4. CONDICIONES QUE CONDUCEN A OTRO RIESGO ESPECIAL: LOS VAPORES PUEDEN HACER IGNICION Y EXPLOTAR ADEMAS DE SER MAS PESADOS QUE EL AIRE	
5. PRODUCCION DE LA COMBUSTION NOCIVA PARA LA SALUD:	

**SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD**

1. SUBSTANCIA	2. CONDICIONES A EVITAR
ESTABLE <input checked="" type="checkbox"/> INESTABLE _____	TEMPERATURAS EXTREMAS DE ALMACENAMIENTO
3. INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIA A EVITAR):	4. PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICION
5. POLIMERIZACION ESPONTANEA	PUEDEN OCURRIR _____ NO PUEDEN OCURRIR <input checked="" type="checkbox"/>
CONDICIONES A EVITAR	

**SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD**

1A. PARTE		EFECTOS A LA SALUD	
1. POR EXPOSICION AGUDA	ef INGESTION ACCIDENTAL:	CAUSA NAUSEAS, VOMITO Y NASTA LA PERDIDA DEL CONOCIMIENTO	
	ef INHALACION:	CAUSA DISNEA, DOLOR DE CABEZA, DIFICULTAD PARA RESPIRAR Y PERDIDA DEL CONOCIMIENTO, NAUSEAS Y VOMITO.	
	ef PEL (CONTACTO Y AEROSOL):	LOS VAPORES PUEDEN CAUSAR IRRITACION	
	ef GASES:	LOS VAPORES PUEDEN CAUSAR IRRITACION	
POR EXPOSICION CRONICA			
2. SUSTANCIA QUIMICA CONSIDERADA COMO:	CANCERIGENA _____	MUTAGENICA _____	ERATOGENICA _____
SPE (PAMA-DIO SPE)	S _____	NO _____	OTRAS (ESPECIFICAR) _____
FUENTE APROXIMADA	S _____	NO _____	ESPECIFICAR _____
INFORMACION COMPLEMENTARIA (ELCA, CLSA, ETC.) _____			
2A. PARTE		EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS	
ef CONTACTO CON LOS OJOS:		QUITAR LA ROPA Y LAVAR CON AGUA EN GRAN CANTIDAD	
ef CONTACTO CON LA PIEL:		QUITAR LA ROPA Y LAVAR CON AGUA Y JABON EN GRAN CANTIDAD	
ef INGESTION:		MANTENER A LA VICTIMA EN REPOSO Y CALIENTE, NO INDUCIR AL VOMITO	
ef INHALACION:		MOVER A LA VICTIMA HACIA UN LUGAR CON AIRE FRESCO O ADMINISTRAR OXIGENO	
1. OTROS RIESGOS O EFECTOS PARA LA SALUD			
NINGUNO			
2. DATOS PARA EL MEDICO			
3. AMBIENTE (DORS, EN CASO DE EMER)			

**SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME**

MANTENER EL MATERIAL ALEJADO DE FUENTES DE IGNICION. CONSTRUIR DIQUES PARA ALMACENAR EL LIQUIDO. PUEDE UTILIZARSE TIERRA, SACOS DE ARENA O ESPUMA DE POLIURETANO. EL LIQUIDO DERRAMADO PUEDE ABSORBERSE CON CEMENTO Y PARA INMOVILIZAR EL DERRAME PUEDE UTILIZARSE UN AGENTE GELANTE UNIVERSAL.

**SECCION IX PROTECCION ESPECIAL**

1. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:  
BAJA, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES, ROPA ADECUADA DEPENDIENDO DEL GRADO DE CONTAMINACION Y EN CASO NECESARIO EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO

2. VENTILACION  
ADECUADA PARA EVITAR LA ACUMULACION DE VAPORES.

**SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION**

1. DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EL EFECTO SE EXPONEN

**SECCION XI INFORMACION SOBRE ECOLOGIA**

1. DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LAS REGLAMENTACIONES ECOLOGICAS

**SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES**

1. PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO:

2. OTRAS PRECAUCIONES



---

# ANEXO B

Formatos de control de insumos





FACULTAD DE QUIMICA  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES

Solicitud de sustancias y materiales  
Grupo 400  
Departamento

Depto solicitante: \_\_\_\_\_  
Tel: \_\_\_\_\_ Ext: \_\_\_\_\_ Clave: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_ Foto: \_\_\_\_\_

FORMA A.1. SUSTANCIAS Y MATERIALES EXISTENTES EN EL ALMACEN

Rengón	Descripción del artículo	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1					0.00
2					0.00
3					0.00
4					0.00
5					0.00
6					0.00
7					0.00
8					0.00
9					0.00
10					0.00
11					0.00
12					0.00
13					0.00
14					0.00
15					0.00
16					0.00
17					0.00
18					0.00
19					0.00
20					0.00
21					0.00
22					0.00
23					0.00
				Total:	0.00

Autorizó \_\_\_\_\_

Almacén \_\_\_\_\_

Recibió \_\_\_\_\_



FACULTAD DE QUÍMICA  
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA  
DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES

Solicitud de sustancias y materiales  
Grupo 400  
Departamento

Depto solicitante: \_\_\_\_\_  
Tel: \_\_\_\_\_ Ext. \_\_\_\_\_ Clave: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_ Folio: \_\_\_\_\_

FORMA A.2. SUSTANCIAS Y MATERIALES NO EXISTENTES EN EL ALMACEN ( COMPRAS )

Región	Descripción del artículo	Unidad	Cantidad	Proveedor	Fecha	Surtido	Precio Unitario	Precio Total
1								0.00
2								0.00
3								0.00
4								0.00
5								0.00
6								0.00
7								0.00
8								0.00
9								0.00
10								0.00
11								0.00
12								0.00
13								0.00
14								0.00
15								0.00
16								0.00
17								0.00
18								0.00
19								0.00
20								0.00
21								0.00
22								0.00
23								0.00
							Total:	0.00

Autorizó \_\_\_\_\_

Almacén \_\_\_\_\_

Recibió \_\_\_\_\_



FACULTAD DE QUIMICA  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES

Solicitud de sustancias y materiales  
Grupo 400  
Departamento

Deplo solicitante: \_\_\_\_\_  
Tel: \_\_\_\_\_ Ext: \_\_\_\_\_ Clave: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_ Folio: \_\_\_\_\_

**FORMA B. EQUIPO Y MOBILIARIO**

**Nota:** En caso de contar con la cotización del artículo, favor de anexar la misma a la presente solicitud. Para la solicitud de equipos en el extranjero es necesario que adjunte a la presente solicitud copia del catálogo, dibujo o fotografía para el trámite de importación correspondiente, en caso de que cuente con alguno de ellos. En este mismo caso indique la justificación para la compra del equipo (NO EL USO ESPECIFICO)

Repción	Descripción del artículo (Indique Marca, Modelo y Accesorios)	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1					0.00
2					0.00
3					0.00
4					0.00
5					0.00
6					0.00
7					0.00
8					0.00
9					0.00
10					0.00
11					0.00
12					0.00
13					0.00
14					0.00
15					0.00
16					0.00
17					0.00
18					0.00
19					0.00
20					0.00
21					0.00
22					0.00
				<b>Total:</b>	<b>0.00</b>

Autorizó \_\_\_\_\_ Almacén \_\_\_\_\_ Recibió \_\_\_\_\_