



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA
CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO QUÍMICO

PRESENTA:

MORQUECHO ALBERTO JAIRO EDUARDO

Asesor:

I.Q. Miguel Angel Vázquez Flores

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2016



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: Trabajo de Tesis

Manual de Seguridad para la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.

Que presenta el pasante: **Jairo Eduardo Morquecho Alberto**

Con número de cuenta: 309290887 para obtener el Título de la carrera: Ingeniería Química

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 06 de Septiembre de 2016.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	Q. Celestino Silva Escalona	
VOCAL	I.Q. Elvia Maycén Santos	
SECRETARIO	I.Q. Miguel Ángel Vázquez Flores	
1er. SUPLENTE	M en G.A.A. Ángel Raygoza Trejo	
2do. SUPLENTE	Dra. Francisca Alicia Rodríguez Pérez	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

A mi madre:

Por ser la mejor mujer que haya conocido, por darme la vida, educarme y llevarme por el camino del bien, por ser mi apoyo en los momentos más difíciles. Gracias por ser ese gran ejemplo a seguir, por enseñar a salir siempre adelante, con la cabeza en alto y buscando ser mejor día a día. Te amo madre, eres y serás siempre mi mayor inspiración.

A la memoria de mi tío Federico:

Quien siempre buscó la forma de educarme y protegerme, que fue parte esencial de mi vida y aunque te adelantaste en esta vida prometí jamás fallarte gracias.

A Ellie:

A ti por ser mi mayor apoyo en la escuela, en la vida y en todos esos obstáculos que se presentaron al pasar de todo este tiempo, que siempre has sabido regañarme, pero también aconsejarme y ayudarme cuando no veía el fin del camino. Gracias por ser esa persona quien ha traído felicidad y amor a mi vida, que sé que juntos pudimos salir adelante, princesa te amo.

A mi padre:

Por darme la vida te agradezco, me has enseñado muchas cosas en este tiempo, gracias por el apoyo que me has brindado para poder terminar este sueño.

A mi asesor:

Ing. Miguel Angel Vázquez por brindarme ese gran apoyo en esta última etapa, por aceptar la dirección de mi tesis y sobre todo gracias por compartirme su conocimiento, su experiencia y amistad.

Al Ing. Ismael Núñez Barrón.

Por darme consejos cuando más los necesitaba, por transmitirme su experiencia y enseñarme que la ingeniería es un mundo enorme, le doy las gracias.

A la Ing. Nancy Karina Bautista.

Por ser una profesora excelente que me ayudo a comprender y darme cuenta que soy capaz de desenvolverme dentro de la ingeniería, por darme la oportunidad de crear un pequeño lazo de amistad gracias.

A mis Amigos.

Por tantas risas y buenos momentos que compartimos en este camino de formación profesional, German H, Luis Mario, Guillermo L, Juan Carlos C, Andrés F, Naye D, Nalle R, Dieguito J, Luis F.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS PARTICULARES.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO 1. QUE ES UN MANUAL.....	5
1.1. ELEMENTOS CON LOS QUE DEBE CONTAR UN MANUAL.....	6
1.2. TIPOS DE MANUALES.....	8
1.3. MANUAL DE SEGURIDAD.....	9
1.3.1. PUNTOS QUE SE DEBEN INCLUIR EN UN MANUAL DE SEGURIDAD.....	10
CAPÍTULO 2. ZONAS DE RIESGO.....	12
2.1. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGO.....	12
2.2. VALIDACIÓN DE CÓDIGO DE COLORES, ZONAS DE RIESGO Y SERVICIOS MEDIANTE NORMAS MEXICANAS.....	16
2.2.1. NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.....	16
2.2.2. NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.....	23
2.2.3. NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.....	26
2.2.4. NOM-006-STPS-2000. Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad.....	30
2.2.5. NOM-017-STPS-2000. Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.....	32
2.2.7. NOM-020-STPS-2011. Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – Funcionamiento – Condiciones de seguridad.....	38
2.2.8. NOM-025-STPS-2008. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.....	45
2.2.9. NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.....	50
CAPÍTULO 3. MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA.....	59

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



3.1. ÍNDICE DE MANUAL DE SEGURIDAD DE LA NAVE 1000.....	60
3.2. OBJETIVOS.....	61
3.3. INTEGRACIÓN.....	61
3.3.1. AUTODIAGNÓSTICO.....	61
3.3.2. ORGANIZACIÓN.....	61
3.4. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD.....	62
3.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	63
3.5.2. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE.....	65
3.5.3. ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS.....	67
3.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO, NAVE 1000.....	70
3.7. SEÑALIZACIÓN.....	74
3.8. DIRECTORIO TELEFÓNICO DE SERVICIOS DE EMERGENCIA.....	79
CONCLUSIONES.....	80
REFERENCIAS.....	82
ANEXO I. DIAGRAMAS DE LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA NAVE 1000.....	85
ANEXO II. FORMATO PARA FALLA DE EQUIPO O INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	87
ANEXO III. RECOMENDACIONES PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA... 88	
A) RECOMENDACIONES PARA LLEVAR A CABO LO QUE SE DICE DE CERTIFICACIÓN.....	88
B) RECOMENDACIONES DE SEÑALIZACIÓN DENTRO DE LA NAVE 1000.....	88
ANEXO IV. RECOMENDACIONES INSTITUCIONALES.....	89
A) PROGRAMA DE AUXILIO.....	89
B) PLAN DE EVACUACIÓN.....	90
C) BRIGADAS DE EMERGENCIA.....	91

OBJETIVO GENERAL

- Elaborar un manual de seguridad para la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1 para prevenir accidentes o condiciones inseguras.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Validar y revisar las medidas de seguridad que se llevan a cabo en el uso de una caldera y compresor.
- Analizar los aspectos de seguridad que se deben de tener al ingresar a la nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química así como al acceder al laboratorio que se encuentra dentro de la misma.
- De acuerdo al diagrama de localización de áreas identificar las zonas seguras dentro de la nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.
- Conocer las normas mexicanas que se requieren para elaborar un manual de seguridad.

INTRODUCCIÓN

La revolución industrial marcó el inicio de la seguridad industrial como consecuencia a la aparición de máquinas de vapor y la mecanización de la industria, lo que trajo consecuencia un incremento en los accidentes y enfermedades laborales. El nacimiento de la fuerza industrial y la seguridad industrial no aparecieron de forma simultánea debido a la degradación de las condiciones de trabajo.

La seguridad es un aspecto importante a considerar dentro de una planta química o industria, ya que desde el crecimiento industrial, a lo largo de la historia se han tenido múltiples accidentes laborales debido a que en un inicio se tenía como prioridad el cuidado de las máquinas y la optimización del tiempo sin tomar en cuenta al hombre siendo el elemento principal dentro del aspecto industrial. En un principio la seguridad dentro de la industria nació como un esfuerzo individual de cada trabajador más que una forma de organización.

De acuerdo a la Secretaría de Educación Pública, la seguridad en las escuelas es de primordial importancia, debido a que genera mejores condiciones para que los alumnos tengan un mejor aprendizaje, haciendo un enfoque especial al cuidado de la integridad física de las personas que se encuentren en las escuelas.

En el siguiente manual podremos conocer los aspectos de seguridad necesarios para ingresar a la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química, lo antes mencionado estará respaldado por la diversa normatividad aplicable en el país. Toda lo propuesto a continuación nos proporcionara un conocimiento sobre el que hacer en caso de ciertos tipos de incidentes a los que se podría tener riesgo de exposición. Fundamentado en que la seguridad implica más que un concepto de seguridad física, abarca el bienestar de las personas que se encuentran dentro la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería, así como en el laboratorio que se encuentra dentro de la misma.

CAPÍTULO 1. QUE ES UN MANUAL.

Los manuales son medios que nos sirven para comunicar, registrar y transmitir información, con respecto a la organización y funcionamiento de una empresa, dependencia o planta industrial. Con lo anterior mencionado podemos entender que un manual es aquel documento que contiene, de forma ordenada y sistemática, la información e instrucciones sobre los procedimientos que se deben de llevar a cabo con respecto al tema al cual este enfocado, considerando los necesarios para la mejor ejecución del mismo.

Cabe mencionar que debemos de tener entendido el concepto de procedimiento, que es la sucesión secuencial de actividades, que nos indican de forma precisa la manera de realizar actividades o funciones.

Por lo tanto podemos definir que un manual es un instrumento de apoyo, que agrupa procedimientos precisos, de distintas actividades, señalando generalmente, quién, cómo, cuándo y para que se deben realizar dichos procedimientos. Los manuales están presentados en forma de folletos, libros, carpetas entre otros de manera tal sea fácil de manejar y que concentre de forma sistemática todas la actividades a realizar de forma concreta.

Es conveniente que un manual sea elaborado con la participación de las unidades responsables del área a la que va enfocado, es decir, aquellas que tienen la responsabilidad de realizar dichas actividades mencionadas en el manual. Al término de un manual se debe contar con número de páginas que lo integran, incluir descripciones, gráficos, guías de llenado y la información documental necesaria.

Una vez realizado un manual debe ser difundido a las personas que se encontraran dentro de la empresa, planta industrial o dependencia, destacando que las personas involucradas directamente en el uso del manual conozcan a detalle su contenido y tengan acceso al mismo cuando se requiera, manteniendo permanentemente actualizado el manual a través de revisiones periódicas. Las ventajas de contar con un manual que englobe procedimientos y actividades son diversas entre las que tenemos: ^[25]

- Describen la forma de las actividades a realizar en un puesto.
- Facilitan la interacción entre las diferentes áreas de una institución, empresa o planta industrial.
- Permiten que las personas conozcan los diversos pasos que se deben seguir para los procedimientos.
- Permiten una coordinación adecuada al realizar las actividades.
- Proporcionan una visión general de la institución, empresa o planta industrial.
- Son guías de las actividades a realizar.
- Auxilia en el adiestramiento y capacitación de las personas.

1.1. ELEMENTOS CON LOS QUE DEBE CONTAR UN MANUAL.

Para elaborar un manual hoy en día existe una gran diversidad de formas de presentarlo, en cuanto a su contenido dependerá del enfoque y la aplicación que se le vaya a dar, pero generalmente todos los manuales cuentan con puntos relevantes a considerar y que se deben integrar para lograr cumplir los objetivos de un manual, los puntos a contener son los siguientes:

1. Identificación

Se refiere a la portada del manual en ella se deberán de incluir datos como son los siguientes:

- Logotipo de la dependencia o empresa.
- Nombre de la dependencia o empresa.
- Nombre de la organización responsable de la elaboración del manual.
- Título del manual.
- Fecha de elaboración o actualización.

2. Índice

En esta parte se presenta de manera ordenada los temas principales a cubrir dentro del manual, con tal forma que ordena de forma secuencial el contenido.

3. Introducción

La introducción es la parte inicial de un texto, en este caso el texto será el manual. En esta primera parte se sitúa el texto en un contexto determinado y por lo general hace referencia a

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



un resumen de lo que estará explicado y desarrollado dentro del manual, familiarizando a la persona que lo lea con el tema.

4. Objetivos del Manual

Los objetivos del manual deberán indicar cuál es el fin a cumplir, deben expresarse en forma clara, concisa e inequívoca. Los objetivos deberán de estar expresados con un verbo en infinitivo que indica la vía de conocimiento por la que se procederá; y contestando, que se hace, y para que se hace.

5. Desarrollo de los Procedimientos

Corresponde a la parte central del manual, debido a que debe contar con el nombre del procedimiento y descripción del antes mencionado. Todo ello debe de cumplir con aspectos como son:

- Alcance
- Responsabilidades
- Referencias

6. Políticas

Las políticas del manual describen como deben de realizarse las actividades que están descritas, marcando con énfasis los límites con las cuales se deben de realizar. Deben definir qué se debe hacer claramente y en que situaciones se puede ajustar un procedimiento en caso de venir descrito en el manual. Dentro de las mismas se marca una jerarquía de los responsables de las actividades a realizar.

7. Descripción de Actividades

La descripción de actividades es la cronología lógica de cómo se deben de llevar a cabo cada una de las actividades, teniendo como característica la descripción detallada de cómo realizarlas, la persona responsable y marcar como, cuando y donde ejecutarlas.

8. Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo nos mostrara el procedimiento de cómo llevar a cabo las actividades de forma gráfica y secuencial, marcando desde el inicio y hasta haber terminado dicho actividad.

9. Anexos

Los anexos son documentos adicionales que fungen como apoyo o consulta, para llevar a cabo una actividad.

1.2. TIPOS DE MANUALES.

Con forme a lo redactado anteriormente podemos saber que existen diferentes tipos de manuales enfocados a temas y diferentes áreas a cubrir, con propósitos y objetivos en específico, es por ello que tenemos manuales para diversas actividades y procedimientos entre los que podemos encontrar:

- Manual de Mantenimiento.

En este manual se debe de tener un estudio previo de los equipos con los que se cuente, teniendo un listado de ellos por orden de importancia. Esto se debe realizar para saber qué tipo de mantenimiento se le debe de realizar a los equipos, es decir, mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo, respondiendo siempre a las necesidades del o de los equipos.

- Manual de Calidad.

En determinadas empresas o industrias implementan documentación la cual asegure que sus productos cumplan con los requerimientos especificados. Es por ello que se lleva a cabo la utilización de un manual de calidad, que describe a la empresa, su política, objetivos para la calidad, estructura documental y en general nos dice qué hace la empresa.^[20]

- Manual de Producción.

En dicho manual se establecen los lineamientos de cómo se llevar a cabo la producción de dicho producto, siendo pieza fundamental para dirigir el proceso en todas sus fases. Además

cabe resaltar que menciona de forma sistemática todas las líneas de trabajo para obtener el producto deseado.

- Manual de Operación.

Un manual de operación es un documento donde se mencionan recomendaciones y actividades para operar un equipo, incluyendo aspectos de seguridad de operación. Describe las técnicas de operación básicas, que ayudan a desarrollar habilidades básicas para operar de forma eficaz un equipo.

1.3. MANUAL DE SEGURIDAD.

Debido a que la seguridad es de primordial importancia, el realizar un manual de seguridad tiene como finalidad proteger a las personas mediante la prevención y control de accidentes. Una vez sabiendo que el mayor porcentaje de todos los accidentes y lesiones tienen como causa: condiciones inseguras, actos inseguros cometidos por las personas, o una combinación de ambas.

Una condición insegura tiene su origen en el control inadecuado de las exposiciones físicas, mecánicas y del medio circundante a un lugar. Así mismo un acto inseguro es la violación de un método o práctica segura, por lo tanto el control cuidadoso de las condiciones y los actos inseguros impide accidentes y lesiones.

Un manual de seguridad busca el cómo eliminar riesgos físicos, y como sustituir con prácticas seguras de incidentes inseguros que sigan las personas dentro de un espacio. Para poder llevar a cabo la realización de un manual de seguridad debemos cumplir con requisitos fundamentales para tener una alta eficiencia como lo son:

- Un sistema de registro de accidentes.
- Disponer de un almacenamiento adecuado de materiales peligrosos, y como debe manejarse cada uno de ellos.
- Divulgar cual debe ser el equipo de protección personal que se necesita para las diversas acciones a realizar.
- Un sistema de primeros auxilios y asistencia médica.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



El manual debe despertar un interés de responsabilidad de cada persona en cuanto a seguridad mediante:

- Dar a conocer las políticas, los procedimientos y el personal a cargo para que sea efectivo.
- Establecer condiciones seguras, así como medidas adecuadas de protección.

1.3.1. PUNTOS QUE SE DEBEN INCLUIR EN UN MANUAL DE SEGURIDAD.

Con base a lo antes mencionado el manual de seguridad deberá contar con elementos que le permitan ser de gran utilidad en caso de accidente o condiciones inseguras, entre los que tenemos: ^[22]

- Sistemas de Inspección.

Los sistemas de inspección son aquellos que no ayudaran a prevenir accidentes, en este caso deben ser llevados a cabo por el personal a cargo de un lugar, Institución Pública o industria, los cuales deberán inspeccionar constantemente que se sigan los procedimientos y políticas para diversas acciones.

Toda inspección debe ser registrada, para poder tener un control de la información y tener una continuidad para asegurar que se lleven a cabo las acciones correspondientes y proceder de forma inmediata.

- Registros.

Los registros son guías para labor preventiva, en estos se deben registrar hechos pertinentes referentes a accidentes, para llevar un control de cómo, donde, cuando y a quien le sucedió, ya que mostraran un historial útil del problema de los accidentes.

- Grupos de Seguridad.

Un grupo encargado de la seguridad de un inmueble esta conformadas por dos o tres personas, y pueden poner en revisión un manual de seguridad, ya que inspeccionan,

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



investigan, registran, educan y recomiendan las medidas de seguridad. Es de gran eficiencia debido a que tienen siempre una finalidad, un objetivo y un plan de acción.

- Medios auxiliares visuales.

Son material de apoyo visual, debido a que dentro del manual proporcionan señalamientos de riesgos específicos resaltando mensajes de seguridad.

CAPÍTULO 2. ZONAS DE RIESGO.

Una zona de riesgo es el sitio en donde se encuentra expuesto a un riesgo inmediato o grave, encontrándose totalmente desprotegida, debido a que no es necesario hacer alguna actividad no establecida para encontrarse en peligro.

Con base a lo anterior una zona de riesgo no cuenta con una barrera física que ofrezca protección a riesgos. Por lo tanto dicha zona es un espacio que rodea elementos o equipos, los cuales no cuentan con algún tipo de barrera o asilamiento que asegure protección a la persona o personas al tener contacto con partes activas de equipos o materiales. En las zonas de riesgo o peligro se recomienda permanecer mediante el seguimiento de procedimientos establecidos, si no se cumplen los procedimientos, así como la utilización de equipos de protección personal se expondrá a un riesgo inmediato. ^[27]

2.1. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGO.

Para identificar las zonas de riesgo en una empresa, industria o dependencia debemos de cuestionarnos si nuestro inmobiliario y equipos son nuevos o seminuevos. Para ello analizaremos el entorno y si cumple o no con procedimientos o normatividad para serlo, si no es así podremos identificar con facilidad cual sería una zona con un peligro inminente.

Con relación a lo antes mencionado debemos saber que el diseño estructural y elementos que forman parte de un inmueble influyen en el bienestar y seguridad de las personas que se encuentren dentro del mismo. Para estar alejado de las zonas de peligro, desde la etapa de diseño de un inmueble se deben de tener las siguientes consideraciones: ^[27]

- Proveer de zonas de paso para evitar cuellos de botella.
- Fácil control de rutas de evacuación o emergencia.
- Aislar zonas que generen ruido, vibraciones o calor.
- Disponer de iluminación adecuada.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Si no se cuenta con un diseño óptimo y bien planificado se tendrán áreas que generen riesgos aunque se cumplan los procedimientos para permanecer dentro de un espacio. Los riesgos con mayor tasa de incidencia se mencionaran a continuación, una vez analizando cuales son dichos actos inseguros sabremos cuales serán nuestras áreas con algún tipo de riesgo.

a) Golpes y cortes.

Este tipo de accidentes son mayormente producidos u ocasionados por máquinas o equipos con partes móviles sin algún tipo de protección, también puede ser ocasionado por piezas propias de los equipos que se encuentren fuera de control debido a una falta de mantenimiento. A pesar de que se conoce este tipo de riesgos por no atender el equipo o maquinaria existen además áreas dentro de un inmueble que realizan diferentes acciones y que pueden provocar golpes o algún tipo de cortadura, teniendo entre ellas:

- Zonas donde se transportan cargas a nivel de piso o con ayuda de una grúa.
- Almacenes donde se tiene un gran apilamiento y no se tiene sujeta la estantería utilizada.
- En plataformas o escaleras.
- Rejillas en el suelo como medio de drenaje.

b) Caídas de altura.

Este tipo de accidentes suceden al estar en áreas con una altura mayor a 1 metro por encima del nivel del suelo, es probable que suceda en las siguientes áreas:

- Escaleras de tijera o dobles.
- Pasillos que no cuenten con barandales o barras intermedias de protección.
- Aberturas en piso o paredes.
- En plataformas o muelles.

c) Caídas al mismo nivel.

Las caídas al mismo nivel son uno de los accidentes que en cualquier dependencia o industria, tienen lugar en pasillos de tránsito cotidiano y pueden ser sobre o contra algún objeto o equipo. Este tipo de caídas suceden principalmente en las siguientes zonas:

- En zonas donde el suelo no se encuentre despejado o sucio.
- En áreas en las que el suelo este desgastado, resbaladizo o con alguna irregularidad.
- Zonas con cableado en el suelo.

d) Electrocutación por contacto eléctrico.

La electrocución es un accidente producido por una descarga eléctrica, la mayoría de los accidentes eléctricos se dan debido a la negligencia o falta de atención tanto al usar equipos o maquinaria, como a la falta de atención al cableado. Los lugares en donde se puede estar expuesto a una electrocución podrían ser:

- Cuartos de control.
- Aquella zona donde se encuentre el interruptor principal.
- Subestaciones eléctricas.
- Donde se ubiquen equipos en mal estado y además con alta demanda de energía eléctrica.
- Rack de cableado.

e) Exposición a fuentes de ruido

La exposición al ruido es una problemática que deben de enfrentar las personas al encontrarse dentro de una industria. La exposición breve a un ruido excesivo podría ocasionar daños en algunos casos irreparables en la capacidad de audición. Una de las consecuencias más comunes al estar expuesto a un ruido o sonido desagradable es la generación de tensión en

las personas y así impedir su concentración, cabe mencionar que también se pueden producir accidentes al difundir la comunicación y las señales de alarma. A continuación se ejemplificaran fuentes de ruido y con ello se podrá saber que zonas exponen a las personas a esta problemática, entre estas fuentes tenemos:

- Motores eléctricos.
 - Compresores.
 - Válvulas.
 - Transformadores.
 - Ventiladores.
 - Calderas.
- f) Quemaduras por contacto.

Una quemadura es una lesión en la piel debido al contacto con el calor. Suele ser de origen accidental y las causas principales son el fuego, sustancias en ebullición o en llamas, sólido ardiendo, productos químicos, radiaciones y electricidad. Al saber esto podemos analizar que dentro de un espacio industrial las áreas con incidencia de quemadura por contacto serían:

- Zonas por donde se encontrara el paso de tubería que contenga vapor.
- Aquel lugar donde se encuentren intercambiadores de calor.
- Áreas cercanas a un horno o quemador.

2.2. VALIDACIÓN DE CÓDIGO DE COLORES, ZONAS DE RIESGO Y SERVICIOS MEDIANTE NORMAS MEXICANAS.

Las normas oficiales mexicanas tienen por objeto poner a disposición la información necesaria para prevenir riesgos asociados a una actividad industrial. Las normas permiten conocer de forma organizada procedimientos en cuestión de salud, seguridad e higiene.

La dependencia que tiene la facultad de realizar leyes, tratados y normas, es la Secretaría de Trabajo y Previsión Social que por siglas STPS, es la encargada de difundir y proporcionar la información correspondiente al marco normativo, cabe mencionar que también la STPS da a conocer las acciones esenciales de evaluación de ergonomía para los trabajadores.

Por último se debe mencionar que las normas emitidas por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social dictan las condiciones mínimas para la prevención de riesgos de trabajo y están caracterizadas por tener un enfoque a la atención de riesgos a los que se puede estar expuesto, y que las presentes normas mexicanas son de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.

Las normas de las cuales se hará mención a continuación son las de interés para la realización de un manual de seguridad, las cuales abarcan aspectos sobre seguridad, salud y organización.

2.2.1. NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo, y tiene por objeto establecer los requerimientos para la prevención contra incendios en los centros de trabajo.

Para efecto de comprensión de la presente Norma, se establecen las siguientes definiciones:

- **Agente extintor.** Es la sustancia o mezcla de ellas que apaga un fuego, al contacto con un material en combustión en la cantidad adecuada.

- Alarma de incendio. Es la señal audible y/o visible, diferente a la utilizada en el centro de trabajo para otras funciones, que advierte sobre una emergencia de incendio. Las señales visibles deberán ser del tipo estroboscópico, es decir, con rápidos destellos de luz, de alta intensidad, en forma regular.
- Áreas del centro de trabajo. Son todos aquellos espacios destinados a las actividades administrativas, de proceso, almacenamiento o prestación de servicios.
- Brigada contra incendio. El grupo de trabajadores organizados en una Unidad interna de protección civil, capacitados y adiestrados en operaciones básicas de prevención y protección contra incendio y atención de emergencias de incendio, tales como identificación de los riesgos de la situación de emergencia por incendio; manejo de equipos o sistemas contra incendio, al igual que en acciones de evacuación, comunicación y primeros auxilios.
- Centro de trabajo. Todos aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, en los que se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.
- Equipo contra incendio. Es el aparato o dispositivo, automático o manual, instalado y disponible para controlar y combatir incendios. Los equipos contra incendio se clasifican por su tipo y agente extinto en:
 - a) Portátiles: Son aquellos que están diseñados para ser transportados y operados manualmente, con un peso total menor o igual a 20 kilogramos, y que contienen un agente extintor, el cual puede expelerse bajo presión con el fin de combatir o extinguir un fuego incipiente.
 - b) Móviles: Son aquellos que están diseñados para ser transportados sobre ruedas, sin locomoción propia, con un peso superior a 20 kilogramos, y que contienen un agente extintor, el cual puede expelerse bajo presión con el fin de combatir o extinguir un fuego incipiente.
 - c) Fijos: Son aquellos instalados de manera permanente y que pueden ser de operación manual, semiautomática o automática, con agentes extintores acordes con la clase de fuego que se pretenda combatir. Estos

- incluyen los sistemas de extinción manual a base de agua (mangueras); los sistemas de rociadores automáticos; los sistemas de aspersores; los monitores; los cañones, y los sistemas de espuma.
- d) Agente extintor químico húmedo: Son aquellos que se utilizan para extinguir fuegos tipo A, B, C o K, y que normalmente consisten en una solución acuosa de sales orgánicas o inorgánicas, o una combinación de éstas.
 - e) Agentes extintores especiales: Son productos que se utilizan para apagar fuegos clase D.
- Fuego. Es la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor. Este fenómeno consiste en una reacción química de transferencia electrónica, con una alta velocidad de reacción y con liberación de luz y calor. Se clasifica en las clases siguientes:
 - a) Fuego clase A: Es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y que su combustión se realiza normalmente con formación de brasas.
 - b) Fuego clase B: Es aquel que se presenta en líquidos combustibles e inflamables y gases inflamables.
 - c) Fuego clase C: Es aquel que involucra aparatos, equipos e instalaciones eléctricas energizadas.
 - d) Fuego clase D: Es aquel en el que intervienen metales combustibles, tales como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio.
 - e) Fuego clase K: Es aquel que se presenta básicamente en instalaciones de cocina, que involucra sustancias combustibles, tales como aceites y grasas vegetales o animales. Los fuegos clase K ocurren en los depósitos de grasa semipolimerizada, y su comportamiento es distinto a otros combustibles.
 - Fuego incipiente. Es el fuego en su etapa inicial que puede ser controlado o extinguido, mediante extintores portátiles, sistemas fijos contra incendio u otros medios de supresión convencionales, sin la necesidad de utilizar ropa y equipo de

protección básico de bombero, tales como: chaquetón, botas, cascos o equipos de respiración.

- Gas inflamable. Es aquel que tiene un rango inflamable con el aire a 20°C y presión de referencia de 101.3 kPa, entre otros, propano, hidrógeno, butano, pentano y etano.
- Incendio. Es el fuego que se desarrolla sin control en tiempo y espacio.
- Líquido combustible. Es cualquier sustancia que tenga una presión de vapor igual o menor a 2 068.6 mm de Hg, a 20°C, una fluidez mayor a 300 en asfalto, y una temperatura de inflamación igual o mayor a 37.8°C, entre otros, keroseno, gasóleos, alcohol mineral y petróleo bruto.
- Es cualquier sustancia que tenga presión de vapor igual o menor a 2 068.6 mm de Hg, a 20°C, una fluidez mayor a 300 en asfalto, y una temperatura de inflamación menor a 37.8°C, entre otros, barnices, lacas, gasolina, tolueno y pinturas a base de disolventes.
- Ruta de Evacuación. Es el recorrido horizontal o vertical, o la combinación de ambos, continuo y sin obstrucciones, que va desde cualquier punto del centro de trabajo hasta un lugar seguro en el exterior, denominado punto de reunión, que incluye locales intermedios como salas, vestíbulos, balcones, patios y otros recintos; así como sus componentes, tales como puertas, escaleras, rampas y pasillos.

Para prevenir incendios se deben contar con protecciones en instrucciones de seguridad aplicables en cada área del centro de trabajo al alcance de los trabajadores, incluidas las relativas a la ejecución de trabajos en caliente en las áreas que se puedan presentar incendios. Todo ello incluirá un programa anual de revisión mensual de extintores que deberá cumplir lo siguiente:

- Que su ubicación sea en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos.
- Que se encuentren señalizados.
- Que cuenten con el sello o fleje de garantía sin violar.
- Que la aguja del manómetro indique la presión en la zona verde, es decir, en la zona operable.
- Que mantengan la capacidad nominal indicada por el fabricante en la etiqueta.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”

- Que no hayan sido activados, de acuerdo con el dispositivo que el fabricante incluya en el extintor para detectar su activación.
- Que se verifiquen las condiciones de las ruedas de los extintores móviles.
- Que no existan daños físicos evidentes, tales como corrosión, escape de presión, obstrucción, golpes o deformaciones.

Como por Ejemplo:



Figura 1. Ejemplo de Equipo Contra Incendio Instalado en la Nave 1000.

- Que la etiqueta, placa o grabado se encuentren legibles y sin alteraciones, además que cuente con la siguiente información vigente después de cada mantenimiento:
 - a) El nombre, denominación o razón social, domicilio y teléfono del prestador de servicios.
 - b) La capacidad nominal en kilogramos o litros, y el agente extintor.
 - c) Las instrucciones de operación, breves y de fácil comprensión, apoyadas mediante figuras o símbolos.
 - d) La clase de fuego a que está destinado el equipo.
 - e) Las contraindicaciones de uso.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



f) El mes y el año del último servicio de mantenimiento realizado.

Todo ello estará contenido en un registro que muestra los resultados de revisión mensual y que debe contener como mínimo:

- o La fecha de la revisión.
- o El nombre o identificación del personal que realizó la revisión.
- o Los resultados de la revisión mensual a los extintores.
- o Las anomalías identificadas.
- o El seguimiento de las anomalías identificadas.

Los extintores tendrán que estar instalados de acuerdo con lo siguiente:

- i. Contar con extintores conforme a la clase de fuego que se pueda presentar.
- ii. Colocar al menos un extintor por cada 300 metros cuadrados de superficie o fracción, si el grado de riesgo es ordinario, y si el grado es de riesgo alto deberá estar colocado al menos un extintor por cada 200 metros cuadrados.
- iii. No exceder las distancias máximas de recorrido que se indican en la siguiente tabla:

Riesgo de Incendio	Distancia Máxima al Extintor en Metros		
	Clase A, C y D	Clase B	Clase K
Ordinario	23	15	10
Alto	23	10	10

En los centros de trabajo se debe contar con la señalización que prohíba fumar, generar flama abierta o chispas e introducir objetos incandescentes, cerillos, cigarrillos o, en su caso, utilizar teléfonos celulares, aparatos de radiocomunicación, u otros que puedan provocar ignición por no ser intrínsecamente seguros, en las áreas en donde se produzcan, almacenen o manejen materiales inflamables o explosivos.

Como parte importante en los centros de trabajo en cuestión de seguridad y prevención de incendios, se debe contar con rutas de evacuación que cumplan con las siguientes condiciones:

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- Que se encuentren libres de obstáculos que impidan la circulación de los trabajadores y demás ocupantes.
- Que dispongan de dispositivos de iluminación de emergencia que permitan percibir el piso y cualquier modificación en su superficie, cuando se interrumpa la energía eléctrica o falte iluminación natural.
- Que la distancia por recorrer desde el punto más alejado del interior de una edificación, hacia cualquier punto de la ruta de evacuación, no sea mayor de 40 m.
- Que los desniveles o escalones en los pasillos y corredores de las rutas de evacuación estén señalizados.
- Que en el recorrido de las escaleras de emergencia exteriores de los centros de trabajo de nueva creación, las ventanas, fachadas de vidrio o cualquier otro tipo de aberturas, no representen un factor de riesgo en su uso durante una situación de emergencia de incendio.
- Que en las salidas de emergencia, las puertas abran en el sentido del flujo, salvo que sean automáticas y corredizas.
- Que las puertas sean de materiales resistentes al fuego y capaces de impedir el paso del humo entre áreas de trabajo.
- Que las puertas de emergencia cuenten con un mecanismo que permita abrirlas desde el interior, mediante una operación simple de empuje.

Para los centros de trabajo, el plan de atención de incendio deberá contener, brigadas de primeros auxilios, de comunicación y de evacuación, y los recursos para desempeñar las funciones de las brigadas.

Para determinar el número de integrantes de las brigadas del centro de trabajo se deberán de considerar al menos:

- El número de trabajadores por turno del centro de trabajo.
- La asignación y rotación de trabajadores en los diferentes turnos.
- Los recursos para desempeñar las funciones de las brigadas.

Las brigadas contraincendios deberán tener funciones como, evaluación de riesgos de la situación de emergencia por incendio, a fin de tomar decisiones y el equipo que

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



correspondan, a través del responsable de la brigada, y reconocer y operar todos los equipos, herramientas y sistemas fijos contra incendio, así como saber utilizar el equipo de protección personal contra incendio.

En la realización de un simulacro de emergencia de incendio se consideraran los escenarios de emergencia más críticos que se pudieran presentar, tomando en cuenta principalmente el tipo y cantidad de materiales inflamables o explosivos, las características, el riesgo de incendio y la naturaleza de las áreas del centro de trabajo, así como las funciones y actividades que realizará el personal involucrado.

2.2.2. NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros trabajo que por la naturaleza de sus procesos empleen maquinaria y equipo, y tiene por objetivo, establecer las condiciones de seguridad y sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria.

En base a un estudio para analizar riesgos potenciales, tanto el trabajador como el patrón deben cumplir con las obligaciones mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 2. Obligaciones entre Patrón y Trabajador en los Centros de Trabajo	
Trabajador	Patrón
<ul style="list-style-type: none">➤ Utilizar el equipo de protección personal.➤ Usar cabello corto o recogido, no portar cadenas, anillos, pulseras, mangas sueltas u otros objetos que pudieran ser factor de riesgo durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Capacitar a los trabajadores para la operación segura de la maquinaria y equipo, así como de las herramientas que se utilicen para desarrollar su actividad.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Para que la maquinaria y equipo se encuentre en óptimas condiciones tanto de operación como de seguridad se debe contar con un programa específico de seguridad para la operación y mantenimiento. Con respecto a la operación el programa debe contener los siguientes procedimientos para que:

- A) Los protectores y dispositivos de seguridad se instalen en el lugar requerido y se utilicen durante la operación.
- B) Se mantenga limpia y ordenada el área de trabajo.
- C) La maquinaria y equipo estén ajustados para prevenir un riesgo.
- D) Las conexiones de la maquinaria y equipo y sus contactos eléctricos estén protegidos y no sean un factor de riesgo.
- E) El cambio y uso de la herramienta y el herramental se realice en forma segura.
- F) El desarrollo de las actividades de operación se efectúe en forma segura.
- G) El sistema de alimentación y retiro de la materia prima, subproducto y producto terminado no sean un factor de riesgo.

El programa de mantenimiento debe contener la periodicidad y el procedimiento para realizar el mantenimiento preventivo y, en su caso, el correctivo, a fin de garantizar que todos los componentes de la maquinaria y equipo estén en condiciones seguras de operación, y se debe cumplir, al menos, con las siguientes condiciones:

1. Al concluir el mantenimiento, los protectores y dispositivos deben estar en su lugar y en condiciones de funcionamiento.
2. Cuando se modifique o reconstruya una maquinaria o equipo, se deben preservar las condiciones de seguridad.
3. El bloqueo de energía se realizará antes y durante el mantenimiento de la maquinaria y equipo, cumpliendo además con lo siguiente:
 - i. Deberá realizarse por el encargado del mantenimiento.
 - ii. Deberá avisarse previamente a los trabajadores involucrados, cuando se realice el bloqueo de energía.
 - iii. Identificar los interruptores, válvulas y puntos que requieran inmovilización.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”

- iv. Bloquear la energía en tableros, controles o equipos, a fin de desenergizar, desactivar o impedir la operación de la maquinaria y equipo;
- v. Colocar tarjetas de aviso, con las siguientes características:

Tabla 3. Características de las Tarjetas de Aviso

	Mensaje	Color del Texto	Color de Fondo
Información Principal	Precaución	Negro	Amarillo
Información Secundaria	Prohibición No debe activarse la maquinaria o equipo, ni retirar la tarjeta del lugar donde se colocó	Negro	Blanco
Información Adicional	Texto que considere necesario agregar	Negro	Blanco

- vi. Colocar los candados de seguridad.
- vii. Asegurarse que se realizó el bloqueo.
- viii. Avisar a los trabajadores involucrados cuando haya sido retirado el bloqueo.
- ix. El trabajador que colocó las tarjetas de aviso, debe ser el que las retire.

Es de principal importancia que se lleve un registro del manteniendo que se le realice a la maquinaria o equipo, indicando la fecha en que se realizó, y como mínimo se debe de guardar el registro por al menos doce meses.

Para comprender que es un dispositivo de seguridad tenemos la siguiente definición. Son elementos que se deben instalar para impedir el desarrollo de una fase peligrosa en cuanto se detecta dentro de la zona de riesgo de la maquinaria y equipo, la presencia de un trabajador o parte de su cuerpo.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Toda maquinaria y equipo deberán estar provistos de dispositivos de seguridad de paro de urgencia de fácil activación y en caso de haber falla de energía no generen condiciones de riesgo. Los dispositivos de seguridad deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser accesibles al operador.
- Cuando su funcionamiento no sea evidente se debe señalar que existe un dispositivo de seguridad.
- Proporcionar una protección total al trabajador.
- Estar integrados a la maquinaria y equipo.
- Facilitar su mantenimiento, conservación y limpieza general.
- Estar protegidos contra una operación involuntaria.
- El dispositivo debe prever que una falla en el sistema no evite su propio funcionamiento y que a su vez evite la iniciación del ciclo hasta que la falla sea corregida.
- Cuando el trabajador requiera alimentar o retirar materiales del punto de operación manualmente y esto represente un riesgo, debe usar un dispositivo de mando bimanual, un dispositivo asociado a un protector o un dispositivo sensitivo.

2.2.3. NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen sustancias químicas peligrosas. La correspondiente Norma tiene como objetivo, Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo. Esta norma tiene un enfoque más centrado en la seguridad del trabajador y los centros de trabajo es por ello que para la correcta interpretación de la misma se establecen las siguientes definiciones:

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- *Actividad peligrosa.* Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo, que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.
- *Atmósfera explosiva.* Área del centro de trabajo en que la concentración ambiental de las sustancias químicas peligrosas se encuentra entre el 20% del límite inferior de inflamabilidad y el límite superior de inflamabilidad.
- *Atmósfera no respirable.* Área del centro de trabajo con deficiencia, menos de 19.5%, o exceso, más de 23.5%, de oxígeno.
- *Espacio confinado.* Es un lugar lo suficientemente amplio, configurado de tal manera que una persona puede desempeñar una determinada tarea en su interior, que tiene medios limitados o restringidos para su acceso o salida, que no esté diseñado para ser ocupado por una persona en forma continua y en el cual se realizan trabajos específicos ocasionalmente.
- *Explosivos primarios.* Son materiales que presentan facilidad para que se les haga detonar ya sea por calor, chispa, fuego o fricción, por lo que se utilizan como disparadores y en la mayoría de los casos son poco estables.
- *Explosivos secundarios.* Son materiales que requieren de un explosivo primario o agente de detonación para que se inicien.
- *Riesgo potencial.* Es la probabilidad de que una sustancia química peligrosa cause daño a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.
- *Sustancias combustibles.* Son aquellas en estado sólido o líquido con un punto de inflamación mayor a 37.8°C.
- *Sustancias corrosivas.* Son aquéllas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan destrucción o alteraciones irreversibles en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.
- *Sustancias inflamables.* Son aquéllas en estado sólido, líquido o gaseoso con un punto de inflamación menor o igual a 37.8°C, que prenden fácilmente y se queman rápidamente, generalmente de forma violenta.
- *Sustancias químicas peligrosas.* Son aquéllas que por sus propiedades físicas y químicas al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan la

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



posibilidad de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica dañina, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños a instalaciones y equipos.

Para saber el riesgo potencial se debe realizar un estudio que considere lo siguiente:

- Las características de los procesos de trabajo.
- Las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias químicas peligrosas.
- El grado y tipo de riesgo de las sustancias
- Las actividades peligrosas y los trabajos en espacios confinados.
- Las zonas de riesgo del centro de trabajo y el número de trabajadores expuestos en cada zona.

A continuación se muestra un listado de requisitos que debe contener un documento para poder obtener la autorización para realizar actividades peligrosas, y dicho documento debe contener:

1. Descripción de la actividad.
2. Nombre del trabajador a efectuar la actividad.
3. Lugar en donde se realizará la actividad.
4. Hora y fecha programadas para el inicio y terminación de la actividad.
5. Equipo de protección personal a utilizar.
6. Nombre y firma del responsable de la autorización.
7. Nombre y firma del responsable del área en donde se realizará la actividad peligrosa, quien vigilará esta actividad.
8. Nombre y firma de enterado del responsable de mantenimiento.
9. Anexar el procedimiento seguro para realizar la actividad.

Una vez obtenida la autorización se debe elaborar un programa específico de seguridad e higiene para el transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, el cual debe contener:

- Las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejen, transporten o almacenen en el centro de trabajo.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- Los procedimientos de limpieza y orden.
- Las cantidades máximas de las sustancias que se pueden tener en el área de producción, en base al estudio para analizar el riesgo potencial.
- El tipo del equipo de protección personal específico al riesgo.
- El procedimiento de limpieza, desinfección o neutralización de la ropa y equipo de protección que pudiera contaminarse con sustancias químicas peligrosas, cuando el estudio para analizar el riesgo potencial así lo indique.
- La prohibición de ingerir alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
- El plan de emergencia en el centro de trabajo, que debe contener lo siguiente:
 - i. Los procedimientos de seguridad en caso de fuga, derrame, emanaciones o incendio.
 - ii. El manual de primeros auxilios conforme a lo establecido en el apartado.
 - iii. El procedimiento para evacuación.
 - iv. Los procedimientos para volver a condiciones normales.
 - v. Los procedimientos para rescate en espacios confinados.
- La prohibición de fumar y utilizar flama abierta en las áreas donde esto represente un riesgo.
- Los procedimientos seguros para realizar las actividades peligrosas y trabajos en espacios confinados.

La presente norma tiene un enfoque especializado en la seguridad, debido a ello se establecen los siguientes requisitos:

- Se debe contar con zonas específicas para el almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas.
- Los recipientes con sustancias químicas peligrosas deben permanecer cerrados mientras no estén en uso.

En espacios confinados se debe cumplir lo siguiente:

Se deberá monitorear constantemente el interior para verificar que la atmósfera cuente con un rango de Oxígeno de entre 19.5% y 23.5%, la concentración de gases y vapores inflamables no debe ser mayor al 20% de su valor del límite inferior de inflamabilidad, y por

último en cuestión del sistema de iluminación la instalación de la misma debe ser aprueba de explosión.

Para la seguridad de las personas y de los trabajadores en todo momento, se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, calor, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición, y debemos agregar la prohibición de dispositivos electrónicos que generen radio frecuencia.

Se recomienda usar ropa 100% de algodón con acabado antiestático y calzado de protección con suela conductiva y sin partes metálicas.

2.2.4. NOM-006-STPS-2000. Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad.

La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se realice el manejo y almacenamiento de materiales, a través del uso de maquinaria o en forma manual. Y tiene por objetivo, establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, mediante el uso de maquinaria o de manera manual.

En los centros de trabajo se deberá contar con un programa específico para la revisión y mantenimiento de la maquinaria empleada para el manejo y almacenamiento de materiales, así como con los registros sobre su ejecución, que consideren, según aplique, lo siguiente:

- La maquinaria objeto de la revisión y mantenimiento y, en su caso, su número de identificación.
- La actividad por llevar a cabo y la periodicidad con que se desarrolla.
- El tipo de revisión realizada y, en su caso, el tipo de mantenimiento efectuado.
- Las fechas de ejecución, y el responsable de su realización.

Dicho programa se deberá establecer de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, así como a las condiciones a las que se encuentre la maquinaria. Los procedimientos de seguridad para la operación de maquinaria utilizada en el manejo y almacenamiento de materiales deberán considerar, según aplique, lo siguiente:

- El estado y presentación de los materiales.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- Los riesgos inherentes a la maquinaria empleada, así como a los materiales por manejar.
- La ubicación de las zonas en que se encuentren o transiten los trabajadores, o personas ajenas a los trabajos de manejo de materiales, a fin de prevenir cualquier accidente.
- La identificación de las condiciones peligrosas y factores de riesgo como, instalaciones eléctricas, elementos estructurales y condiciones meteorológicas.
- Las posibles situaciones de emergencia que se puedan presentar y las medidas para prevenirlas.

El procedimiento de seguridad para la revisión y mantenimiento deberá considerar según lo aplique, lo siguiente:

- ❖ El uso de código de señales y delimitación de áreas.
- ❖ El manual de mantenimiento que proporcione el fabricante.
- ❖ La identificación de los factores de riesgos, y las medidas específicas de seguridad que se deberán adoptar.

En los centros de trabajo se deberá contar con un procedimiento general para la atención de emergencias que complete lo siguiente:

- Los tipos de emergencias que se puedan presentar.
- La forma de activar la alarma para alertar sobre la situación de emergencia.
- Los medios de transporte disponibles para que se pueda trasladar a los lesionados a un centro de atención médica.
- El directorio de los cuerpos de socorro competentes.
- La intervención de las brigadas de emergencia, conforme al manual, en su caso.
- El(Los) responsable(s) de su ejecución y coordinación, quien(es) deberá(n) contar con la capacitación y adiestramiento necesarios para esta función.
- El botiquín, manual y personal capacitado para prestar los primeros auxilios, con base en el tipo de riesgos a que se exponen los trabajadores que realizan el manejo de materiales.
 - i. El botiquín de primeros auxilios deberá ser de fácil acceso, estar ubicado en un lugar visible y de fácil transporte.

- ii. Evitar que cuente con candados o dispositivos que dificulten el acceso a su contenido, y estar señalizado.
- iii. Contar con los materiales de curación, de conformidad con los riesgos identificados y el número de trabajadores expuestos, y poseer un listado de los materiales de curación que contiene.

2.2.5. NOM-017-STPS-2000. Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.

Tiene como objetivo, establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y salud.

Esta norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional, y para comprensión de la presente norma se establecen las siguientes definiciones:

- *Equipo de Protección Personal (EPP)*. Conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal.
- *Disposición Final*. Son las medidas que se le aplican al equipo de protección personal deteriorado, de tal manera que sea una garantía de que ya no se volverá a utilizar como protección para el trabajador. Se refiere al destino final que se le da al equipo de protección personal una vez que ya no es útil.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Para un uso apropiado del equipo de protección personal dentro de esta norma están escritas las indicaciones, instrucciones o procedimientos que el patrón proporcione a los trabajadores para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal, según aplique, y deberá tener como mínimo las siguientes consideraciones:

- Basarse en la información proporcionada por el proveedor, distribuidor o fabricante del equipo, y en la que el patrón considere conveniente adicionar.
- Contar con instrucciones para verificar su correcto funcionamiento.
- Identificar las limitaciones del equipo de protección personal e incluir la información sobre la capacidad o grado de protección que éste ofrece.
- Incluir la información que describa en qué condiciones no proporciona protección o donde no se debe usar.
- Considerar el tiempo de vida útil que el fabricante recomiende y las fallas o deterioros que el trabajador identifique, de tal forma que impida su óptimo funcionamiento.
- Considerar las medidas técnicas o administrativas que se deben adoptar para minimizar los efectos que generen o produzcan alguna respuesta o reacción adversa en el trabajador.
- Incluir las acciones que se deben realizar antes, durante y después de su uso, para comprobar que continúa proporcionando la protección para la cual fue diseñado.
- Indicar que cuando el trabajador esté en contacto con posibles agentes infecciosos, el EPP que utilice debe ser para ese uso exclusivo.
- Establecer el procedimiento para la descontaminación o desinfección del EPP, cuando aplique, después de cada jornada de uso, de acuerdo con las instrucciones o recomendaciones del fabricante.
- Prever que si el EPP se limpia en el centro de trabajo, ya sea por el trabajador usuario o por alguna otra persona designada por el patrón, se consideren las sustancias, condiciones o aditamentos para esta actividad.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- Establecer el mecanismo a seguir para reemplazarse o repararse inmediatamente cuando derivado de su revisión muestren algún deterioro, que impidan su óptimo funcionamiento.
- Indicar que el reemplazo en sus partes dañadas, debe realizarse con refacciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.
- Precisar lugares y formas de almacenarse en recipientes o contenedores especiales, si así lo establecen las recomendaciones del fabricante o proveedor para que no presenten daños o mal funcionamiento después de su uso.
- Establecer las medidas de seguridad para tratarlo como residuo sólido, de conformidad con un procedimiento que para tal efecto se establezca, cuando quede contaminado con sustancias químicas peligrosas y no sea posible su descontaminación, o se determine que ya no cumple con su función de protección.

A continuación se presenta una guía de referencia que ayudará a identificar y seleccionar el equipo de protección personal, con base en la actividad que desarrolle el trabajador, en función de su puesto de trabajo, sin olvidar que la principal prioridad es la protección de las regiones anatómicas del cuerpo expuestas. El equipo de protección personal seleccionado deberá, preferentemente, contar con la certificación emitida por un organismo de certificación, acreditado y/o aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, cuando existan normas oficiales mexicanas, y organismos acreditados para certificar los equipos regulados por dichas normas.

Como por Ejemplo:



Figura 2. Ejemplo de Equipo de Protección Mínimo para la Industria. [25]

Tabla 4. Determinación del Equipo de Protección Personal.		
Clave y Región Anatómica	Clave y EPP	Tipo de Riesgo en Función de la Actividad del Trabajador
1. Cabeza	A) Casco contra impacto B) Casco dieléctrico C) Capuchas	A) Golpeado por algo, que sea una posibilidad de riesgo continuo inherente a su actividad. B) Riesgo a una descarga eléctrica. (Considerar alto o bajo voltaje, los cascos son diferentes). C) Exposición a temperaturas bajas o exposición a partículas. Protección con una capucha que puede ir abajo del casco de protección personal.
2. Ojos y Cara	A) Anteojos de protección B) Goggles C) Pantalla facial D) Careta para soldador E) Gafas para soldador	A) Riesgo de proyección de partículas o líquidos. En caso de estar expuesto a radiaciones, se utilizan antejo de protección contra la radiación B) Riesgo de exposición a vapores o humos que pudieran irritar los ojos o partículas mayores o a alta velocidad. C) Se utiliza también cuando se expone a la proyección de partículas en proceso tales

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA QUÍMICA”



		<p>como esmerilado o procesos similares, para proteger ojos y cara.</p> <p>D) Específico para procesos de soldadura eléctrica.</p> <p>E) Específico para procesos con soldadura autógena.</p>
3. Oídos	<p>A) Tapones auditivos</p> <p>B) Conchas acústicas</p>	<p>A) Protección contra riesgo de ruido, de acuerdo al máximo especificado en el producto o por el fabricante.</p> <p>B) Mismo del inciso A.</p>
4. Aparato Respiratorio	<p>A) Respirador contra Partículas</p> <p>B) Respirador contra gases y vapores</p> <p>C) Mascarilla desechable</p> <p>D) Equipo de respiración autónomo</p>	<p>En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de protección del equipo, hecha por el fabricante del producto.</p> <p>A) Protección contra polvos o partículas en el medio laboral y que representan un riesgo a la salud del trabajador.</p> <p>B) Protección contra gases y vapores. Considerar que hay diferentes tipos de gases y vapores para los cuales aplican también diferentes tipos de respiradores, incluyendo para gases o vapores tóxicos.</p> <p>C) Mascarilla sencilla de protección contra polvos.</p> <p>D) Se utiliza cuando el trabajador entra en espacios confinados o cuando un respirador no proporciona la protección requerida.</p>
5. Extremidades Superiores	<p>A) Guantes contra sustancias químicas</p> <p>B) Guantes dieléctricos</p>	<p>En este tipo de productos es importante las recomendaciones o especificaciones de los diferentes guantes existentes en el mercado, hecha por el fabricante del producto. Su uso depende de los materiales o actividad a desarrollar.</p>

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA QUÍMICA”



	<p>C) Guantes contra temperaturas extremas</p> <p>D) Guantes</p> <p>E) Mangas</p>	<p>A) Riesgo por exposición o contacto con sustancias químicas corrosivas.</p> <p>B) Protección contra descargas eléctricas. Considerar que son diferentes guantes dependiendo de protección contra alta o baja tensión.</p> <p>C) Riesgo por exposición a temperaturas bajas o altas.</p> <p>D) Hay una gran variedad de guantes: tela, carnaza, piel, pvc, látex, entre otros. Dependiendo del tipo de protección que se requiere, actividades a corte, vidrio, etc.</p> <p>E) Se utilizan cuando es necesario extender la protección de los guantes hasta los brazos.</p>
6. Tronco	<p>A) Mandil contra altas Temperaturas</p> <p>B) Mandil contra sustancias químicas</p> <p>C) Overol</p> <p>D) Bata</p> <p>E) Ropa contra sustancias peligrosas</p>	<p>A) Riesgo por exposición a altas temperaturas; cuando se puede tener contacto con el cuerpo con algo que esté a alta temperatura.</p> <p>B) Riesgo por exposición a sustancias químicas corrosivas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con este tipo de sustancias.</p> <p>C) Extensión de la protección en todo el cuerpo por posible exposición a sustancias o temperaturas. Considerar la facilidad de quitarse la ropa lo más pronto posible, cuando se trata de sustancias corrosivas.</p> <p>D) Protección generalmente usada en laboratorios u hospitales.</p> <p>E) Es un equipo de protección personal que protege cuerpo, cabeza, brazos, piernas, pies, cubre y protege completamente el cuerpo humano ante la exposición a sustancias altamente tóxicas o corrosivas.</p>
7. Extremidades inferiores	<p>A) Calzado ocupacional</p> <p>B) Calzado contra impactos</p>	<p>A) Proteger a la persona contra golpes, machacamientos, resbalones, etc.</p>

	<p>C) Calzado conductivo</p> <p>D) Calzado dieléctrico</p> <p>E) Calzado contra sustancias químicas</p> <p>F) Polainas</p> <p>G) Botas impermeables</p>	<p>B) Protección mayor que la del inciso anterior contra golpes, que pueden representar un riesgo permanente en función de la actividad desarrollada.</p> <p>C) Protección del trabajador cuando es necesario que se elimine la electricidad estática del trabajador, generalmente usadas en áreas de trabajo con manejo de sustancias explosivas.</p> <p>D) Protección contra descargas eléctricas.</p> <p>E) Protección de los pies cuando hay posibilidad de tener contacto con algunas sustancias químicas. Considerar especificación del fabricante.</p> <p>F) Extensión de la protección que pudiera tenerse con los zapatos exclusivamente.</p> <p>G) Generalmente utilizadas cuando se trabaja en áreas húmedas.</p>
<p>8. Otros</p>	<p>A) Equipo de protección contra caídas de altura</p> <p>B) Equipo para brigadista contra incendio</p>	<p>A) Específico para proteger a trabajadores que se desarrollen sus actividades en alturas y entrada a espacios confinados</p> <p>B) Específico para proteger a los brigadistas contra las altas temperaturas y fuego. Hay equipo adicional en función de las actividades rescate a realizar.</p>

2.2.7. NOM-020-STPS-2011. Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – Funcionamiento – Condiciones de seguridad.

La presente Norma Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo en donde funcionen recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas. Y tiene por objetivo, establecer los requisitos mínimos de seguridad para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas en los centros de trabajo, a fin de prevenir riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Para efecto de comprensión de la presente Norma, se establecen las siguientes definiciones:

- *Alteraciones.* Las modificaciones realizadas a un equipo que cambian su capacidad para resistir la temperatura o presión de diseño original, aun cuando no impliquen cambios físicos en el equipo.
- *Condiciones de operación.* Las variables de funcionamiento de los equipos, que incluyen los límites de presión y temperatura aceptados y reconocidos como seguros, de acuerdo con las características de diseño y fabricación, y que no activan los dispositivos de seguridad ni sobrepasan los rangos de seguridad de sus instrumentos de control.
- *Dispositivos de seguridad.* Los accesorios o cualquier otro elemento calibrados para desahogar una sobrepresión, tales como válvulas de seguridad, válvulas de alivio de presión, discos de ruptura, entre otros.
- *Equipo.* El o los recipientes cerrados sometidos a una presión interna o externa, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas.
- *Equipo auxiliar.* El accesorio o componente requerido para el funcionamiento de generadores de vapor o calderas, tales como contenedores para el suministro de agua, aire o combustible; equipo de tratamiento de aguas, de bombeo y de condensados; cabezales de distribución; ventilador(es), y extractor(es), entre otros.
- *Generador de vapor o caldera.* El aparato que se utiliza para generar vapor de agua o para calentar un fluido en estado líquido, mediante la aplicación del calor producido por la combustión de materiales, reacciones químicas, energía solar o eléctrica.
- *Presión de diseño.* El valor de la presión establecido en la fabricación del equipo, sobre las condiciones más severas de presión y temperatura esperadas durante su funcionamiento, y conforme a las cuales se determinan las especificaciones más estrictas de espesor de pared y de sus componentes
- *Presión de operación.* El valor de la presión a la que se somete un equipo, con base en el código o norma de construcción, para comprobar que sus partes constitutivas son seguras en su operación.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- *Presión de trabajo máximo permitida.* El menor de los valores de presión calculado para cualquiera de las partes esenciales del equipo según su diseño, o recalculado usando los espesores actuales, sin que presente deformación permanente.
- *Recipiente sujeto a presión.* El aparato construido para operar a una presión superior a la atmosférica o sometido a vacío. La presión puede ejercerse sobre la superficie interior, la exterior y/o los componentes del equipo. Dicha presión puede provenir de fuentes externas o mediante la aplicación de calor, desde una fuente directa, indirecta o cualquier combinación de éstas.
- *Temperatura de diseño.* La temperatura esperada en el equipo bajo las condiciones de operación máxima extraordinaria y que puede ser igual o mayor a la temperatura de operación.
- *Temperatura de operación.* La temperatura máxima del metal en el equipo que se alcanza bajo condiciones normales de funcionamiento, y que nunca deberá exceder el valor de la temperatura de diseño
- *Temperatura extrema.* La temperatura exterior de un equipo, mayor de 50 °C o menor a -10 °C, y que en caso de entrar en contacto con la piel provoca quemaduras al trabajador

Los recipientes sujetos a presión se clasificaran en las siguientes categorías:

Tabla 5. Tipos de Categorías para Recipientes Sujetos a Presión			
Categoría	Fluido	Presión	Volumen
I	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Menor o igual a 490.33 kPa	Menor o igual a 0.5m ³
II	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Menor o igual a 490.33 kPa	Mayor a 0.5 m ³
	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Mayor a 490.33 kPa y menor o igual a 784.53 kPa	Menor o igual a 1 m ³
	Peligroso	Menor o igual a 686.47 kPa	Menor o igual a 1 m ³

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA QUÍMICA”



III	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Mayor a 490.33 kPa y menor o igual a 784.53 kPa	Mayor a 1 m ³
	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Mayor a 784.53 kPa	Cualquier volumen
	Peligroso	Menor o igual a 686.47 kPa	Mayor a 1 m ³
	Peligroso	Mayor a 686.47 kPa	Cualquier Volumen

Los generadores de vapor se clasifican en las siguientes categorías:

Tabla 6. Tipos de Categorías para Generadores de Vapor o Calderas		
Categoría	Presión	Capacidad térmica
II	Menor o igual a 490.33 kPa	Menor o igual a 1674.72 MJ/hr
III	Menor o igual a 490.33 kPa	Mayor a 1674.72 MJ/hr
	Mayor a 490.33 kPa	Cualquier capacidad

Los equipos que se encuentren instalados en el centro de trabajo deberán contener lo siguiente:

- a) El nombre genérico del equipo.
- b) El número de serie o único de identificación, la clave del equipo o número de TAG.
- c) La clasificación que corresponde a cada equipo.
- d) El o los fluidos manejados.
- e) La presión de calibración.
- f) La presión de operación.
- g) La presión de diseño.
- h) El código o norma de construcción aplicable.
- i) La capacidad térmica, en el caso de generadores de vapor o calderas.
- j) El número de dictamen o dictamen con reporte de servicios, emitido por una unidad de verificación, cuando se trate de los equipos clasificados en la categoría III.
- k) La capacidad volumétrica.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”

- l) Las temperaturas de diseño y de operación.
- m) El registro de los resultados de las revisiones y mantenimientos efectuados.
- n) El registro de las modificaciones y alteraciones efectuadas.
- o) El croquis de localización del o los equipos fijos dentro del centro de trabajo.
- p) Descripción breve de su operación.

Como por Ejemplo:



CALDERA: **Steam - Jarm**

No. DE SERIE: 99-011	MODELO: SIT-4	CAPACIDAD: 60 C.C.
EVAPORACION: 939 KG/HR	P. DISEÑO: 150 LB/PUL ²	T. DISEÑO:
S. CALEFACCION:	COMB: GAS L.P.	AÑO CONST.: 1999

SERVICIOS DE INGENIERIA TERMICA AMBIENTAL
ALONDRA No. 49 FRACC. LA CAÑADA.
ATIZAPAN, EDO. DE MEX. C.P. 52987
TEL.: 397-43-33 Y 361-55-93



Figura 3. Placa de Especificaciones de Caldera Instalada en la Nave 1000.

Los programas específicos de revisión y mantenimiento para los equipos deberán contemplar al menos lo siguiente:

- Las fechas de ejecución.
- El periodo de ejecución.
- El tipo y la descripción general de las actividades a realizar.
- El nombre del o los responsables de la programación y ejecución de las actividades.

Para los equipos se deberá contar con el manual de operación que considere al menos lo siguiente:

- ❖ El arranque y paro seguro de los equipos.
- ❖ Las medidas de seguridad por adoptar durante su funcionamiento.
- ❖ La interpretación de los valores de los límites seguros de operación.
- ❖ El equipo de protección personal específico para las actividades a desarrollar.
- ❖ La atención de situaciones de emergencia.
- ❖ El registro de las variables de operación de los equipos.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Las condiciones generales de seguridad para los equipos son las siguientes:

- i. Tener marcado o pintado el número de serie o único de identificación, clave o número TAG.
- ii. Contar con protecciones físicas, como barreras de contención o cercas perimetrales, entre otras.
- iii. Mantener su sistema de soporte o cimentación en condiciones tales que no se afecte su operación.
- iv. Disponer del espacio requerido para la operación de los equipos, y en su caso, la realización de las maniobras de mantenimiento, pruebas de presión y/o exámenes no destructivos.
- v. Contar con elementos de protección física o aislamiento, para evitar riesgos en los trabajadores por contacto con temperaturas extremas.
- vi. Mantener sus instrumentos de control en condiciones seguras de operación.
- vii. Contar con medios de extinción de incendios, en los equipos que contengan o manejen líquidos o gases inflamables, o sustancias combustibles.
- viii. Mantener las condiciones originales de diseño de los sistemas de calentamiento, tales como quemador y/o combustible, en el caso de intercambiadores de calor, y generadores de vapor o calderas.

Para los recipientes sujetos a presión en las categorías II y III, se deberá cumplir con lo siguiente:

- Contar con dispositivos de relevo de presión o elementos que controlen que la presión de operación sea menor o igual a la presión máxima de trabajo.
- Tener calibrados sus dispositivos de seguridad.
- Contar con instrumentos de medición de presión, y que el rango de medición se encuentre entre 1.5 y 4 veces la presión de operación.
- Calibrar el primer dispositivo de relevo de presión, disco de ruptura, a un valor inferior del segundo o último dispositivo de relevo de presión, cuando se encuentren instalados en serie.

Para generadores de vapor o calderas se deberá cumplir con las siguientes condiciones de seguridad:

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- Para generadores de vapor contar con dispositivos de relevo de presión instalados en el cuerpo y no en conexiones remotas.
- Contar con los elementos de seguridad para evitar que operen en condiciones críticas por combustión, presión y/o nivel de agua.
- Verificar que el sistema de arranque y control de combustión, en caso de falla por combustión, se bloquee automáticamente el suministro de combustible, se accione la alarma de falla por combustión, se evite un reencendido automático y se mantenga el monitoreo continuo de flama.
- Constatar, el adecuado funcionamiento de los elementos de seguridad para el nivel de agua.

Para los dispositivos de relevo de presión se deben tener los siguientes criterios:

- La presión de calibración deberá ser menor o igual a la presión máxima de trabajo permitida.
- La presión de calibración deberá ser mayor a la presión de operación del equipo.

Los trabajadores que realicen actividades de operación, mantenimiento, reparación y pruebas de presión o exámenes no destructivos de equipos, deberán recibir entrenamiento teórico-práctico, según se aplique para definir o interpretar lo siguiente:

- I. Presión y temperatura de diseño y de operación.
- II. Presión de trabajo máxima permitida.
- III. Presión de calibración.
- IV. Capacidad volumétrica.
- V. Capacidad térmica.
- VI. Dibujos o planos de los equipos.
- VII. Sistemas de señalización para los equipos y tuberías.
- VIII. Instrumentos de medición.
- IX. Dispositivos de relevo de presión.
- X. Valores de los límites seguros de operación.

- XI. Mantener dentro del valor establecido los límites de operación del equipo y de cualquier dispositivo de relevo de presión o elemento de seguridad.
- XII. Controlar los cambios de las condiciones de operación del equipo.

2.2.8. NOM-025-STPS-2008. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Esta norma está enfocada a la salud del trabajador y tiene como objetivo, establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores.

Para la comprensión de esta norma se deben de conocer conceptos relacionados con las condiciones de iluminación los cuales son:

- *Brillo*. Es la intensidad luminosa que una superficie proyecta en una dirección dada, por unidad de área. Se recomienda que la relación de brillos en áreas industriales no sea mayor de 3:1 en el puesto de trabajo y en cualquier parte del campo visual no mayor de 10:1.
- *Condición crítica de iluminación*. Deficiencia de iluminación en el sitio de trabajo o niveles muy altos que bien pueden requerir un esfuerzo visual adicional del trabajador o provocarle deslumbramiento.
- *Deslumbramiento*. Es cualquier brillo que produce molestia y que provoca interferencia a la visión o fatiga visual.
- *Iluminación complementaria*. Es aquella proporcionada por un alumbrado adicional al considerado en la iluminación general, para aumentar el nivel de iluminación en un área determinada o plano de trabajo.
- *Iluminación especial*. Es la cantidad de luz específica requerida para la actividad que conforme a la naturaleza de la misma tenga una exigencia visual elevada mayor de 1000 luxes o menor de 100 luxes
- *Iluminación*. Es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en luxes.
- *Iluminación localizada*. Es aquella proporcionada por un alumbrado diseñado sólo para proporcionar iluminación en un plano de trabajo.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- *Luminaria.* Equipo de iluminación que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una lámpara o lámparas, que incluye todos los accesorios necesarios para fijar, proteger y operar esas lámparas, y los necesarios para conectarse al circuito de utilización eléctrica.
- *Nivel de iluminación.* Cantidad de flujo luminoso por unidad de área medido en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en luxes.
- *Reflexión.* Es la luz que incide en un cuerpo y es proyectada o reflejada por su superficie con el mismo ángulo con el que incidió.
- *Sistema de iluminación.* Es el conjunto de luminarias de un área o plano de trabajo, distribuidas de tal manera que proporcionen un nivel de iluminación específico para la realización de las actividades.
- *Tarea visual.* Actividad que se desarrolla con determinadas condiciones de iluminación.

A partir de los conceptos ya descritos, se puede dar paso a conocer la norma, la cual en primera estancia nos marca los niveles mínimos de iluminación para cada tipo de tarea visual o área de trabajo, los niveles se encuentran establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 7. Niveles de iluminación		
Tarea visual del Puesto de Trabajo	Área de Trabajo	Niveles mínimos de iluminación (luxes)
En exteriores. Distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos	Exteriores generales. Patios y Estacionamientos	20
En interiores. Distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales. Almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de caderas.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos. Salas de espera, salas de descanso, cuartos de almacén, plataformas, cuartos de calderas.	100

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA QUÍMICA”



<p>Requerimiento visual simple. Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.</p>	<p>Servicios al personal. Almacén rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.</p>	200
<p>Distinción moderada de detalles. Ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.</p>	<p>Talleres. Áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.</p>	300
<p>Distinción clara de detalles. Maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.</p>	<p>Talleres de precisión. Salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.</p>	500
<p>Distinción fina de detalles. Maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipos de precisión, manejo de pequeñas piezas.</p>	<p>Talleres de alta precisión. Pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.</p>	750
<p>Alta exactitud en la distinción de detalles, ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado de pulidos finos.</p>	<p>Proceso. Ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.</p>	1000

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados.	2000
---	--	------

El reconocimiento de las condiciones de iluminación tiene el propósito de identificar aquellas áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo, asimismo, identificar aquéllas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación que provoque deslumbramiento. Por lo tanto, se debe realizar un recorrido por todas las áreas del centro de trabajo donde los trabajadores realizan sus tareas visuales, y considerar los reportes de los trabajadores así como recabar de las áreas de trabajo los siguientes datos:

- Distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo.
- Potencia de las lámparas.
- Descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio.
- Descripción de las tareas visuales y de las áreas de trabajo
- Descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada.

Posteriormente al reconocimiento de áreas se debe realizar una evaluación de los niveles de iluminación para determinar el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes cercanas al trabajador que puedan afectar sus condiciones de iluminación. La evaluación de los niveles de iluminación debe realizarse en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación, se puede hacer por áreas de trabajo, puestos de trabajo o una combinación de los mismos. Como en el caso anterior tenemos una tabla que nos presenta los rangos máximos permisibles del factor de reflexión (k_f).

Tabla 8. Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión.

Concepto	Niveles Máximos Permisibles de Reflexión. (k_r)
Paredes	60%
Plano de trabajo	50%

Una vez analizada cual es la situación con los niveles de iluminación y se detectan áreas o puestos que deslumbren al trabajador, se deben aplicar medidas de control para evitar que el deslumbramiento lo afecte. Si los niveles mínimos de reflexión se encuentran por debajo a lo estipulado, y los niveles permisibles máximos del factor de reflexión se encuentran por encima, se deben adoptar las medidas de control necesarias, entre otras, dar mantenimiento a las luminarias, modificar el sistema de iluminación o su distribución y/o instalar iluminación complementaria o localizada. Para esta última medida de control, en donde se requiera una mayor iluminación, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Evitar el deslumbramiento directo o por reflexión al trabajador.
- Seleccionar un fondo visual adecuado a las actividades de los trabajadores.
- Evitar bloquear la iluminación durante la realización de la actividad.
- Evitar las zonas donde existan cambios bruscos de iluminación.

Como todo equipo o maquinaria, el sistema de iluminación requiere de un mantenimiento que al realizarse se debe de tomar en cuenta:

- La limpieza de las luminarias.
- La ventilación de las luminarias.
- El reemplazo de las luminarias cuando dejen de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante.
- Los elementos que eviten el deslumbramiento directo y por reflexión, así como el efecto estroboscópico.
- Los elementos de preencendido o de calentamiento.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Por último se debe elaborar un reporte que contenga la información recabada, con al menos lo siguiente:

- A) El informe descriptivo de las condiciones normales de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación, incluyendo las descripciones del proceso, instalaciones, puestos de trabajo y el número de trabajadores expuestos por área y puesto de trabajo.
- B) La distribución del área evaluada, en el que se indique la ubicación de los puntos de medición.
- C) La hora en que se efectuaron las mediciones.
- D) El programa de mantenimiento.
- E) La copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y que cumpla con las disposiciones estipuladas en esta Norma.
- F) Las medidas de control a desarrollar y el programa de implantación.
- G) Nombre y firma del responsable del estudio.

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

Esta Norma aplica en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo excepto en:

- La señalización para la transportación terrestre, marítima, fluvial o aérea.
- La identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías subterráneas u ocultas, ductos eléctricos y tuberías en centrales nucleares.
- En las tuberías propias de plantas potabilizadoras de agua, las cuales deberán de llevar el color verde de seguridad.

La presente norma tiene como objetivo, Establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, y para mejor comprensión de esta Norma, se establecen las siguientes definiciones:

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- *Banda de identificación.* Disposición del color de seguridad en forma de cinta o anillo transversal a la sección longitudinal de la tubería.
- *Color de seguridad.* Color de uso especial y restringido, cuya finalidad es indicar la presencia de peligro, proporcionar información, o bien prohibir o indicar una acción a seguir.
- *Color contrastante.* Aquel que se utiliza para resaltar el color de seguridad.
- *Señal de seguridad e higiene.* Sistema que proporciona información de seguridad e higiene. Consta de una forma geométrica, un color de seguridad, un color contrastante y un símbolo.
- *Símbolo.* Elemento gráfico para proporcionar información de manera concisa.

Las señales a tratar en esta Norma deben advertir al observador sobre:

- a) La ubicación de equipos o instalaciones de emergencia.
- b) La existencia de riesgos o peligros.
- c) La realización de una acción obligatoria.
- d) La prohibición de un acto susceptible de causar un riesgo.

Los colores de seguridad deben cubrir por lo menos el 50% del área total de la señal de seguridad e higiene, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9. Colores de Seguridad, su Significado e Indicaciones y Precisiones

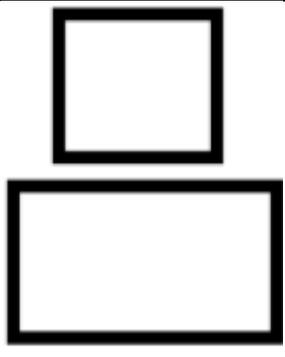
Color de Seguridad	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	Paro.	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.
	Prohibición.	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas de combate de incendios.	Ubicación y localización de los mismos e identificación de tuberías que conducen fluidos para el combate de incendios.
Amarillo	Advertencia de peligro.	Atención, precaución, verificación e identificación de tuberías que conducen fluidos peligrosos.
	Delimitación de áreas.	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.	Señalamiento para indicar la presencia de material radioactivo.
Verde	Condición segura.	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
Azul	Obligación.	Señalamientos para realizar acciones específicas.

Cuando se utilice un color contrastante la selección debe ser de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 10. Selección de Colores Contrastantes	
Color de seguridad	Color Contrastante
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco

Para las señalizaciones de seguridad e higiene se ocupan formas geométricas y su significado se presenta a continuación:

Tabla 11. Formas Geométricas para Señales de Seguridad e Higiene y su Significado.			
Significado	Forma Geométrica	Descripción de Forma Geométrica	Utilización
Prohibición		Círculo con banda circular y banda diametral oblicua a 45°, con la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha.	Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.
Obligación		Círculo.	Descripción de una acción obligatoria.
Precaución		Triángulo equilátero. La base deberá ser paralela a la horizontal.	Advierte un peligro.

Información		Cuadrado o rectángulo. La relación de lados será como máximo 1:2.	Proporciona información para casos de emergencia.
-------------	---	---	---

El color de los símbolos debe ser el mismo que el color contrastante, cabe mencionar que para las señales de prohibición el color del fondo debe ser blanco, la banda transversal y la banda circular deben ser de color rojo, el símbolo debe colocarse centrado en el fondo y no debe obstruir la banda diametral, el color rojo debe cubrir por lo menos el 35% de la superficie total de la señal de seguridad e higiene. El color del símbolo debe ser negro.

Toda señal de seguridad e higiene podrá complementarse con un texto fuera de sus límites y debe cumplir con lo siguiente:

- ❖ Ser un refuerzo a la información que proporciona la señal de seguridad e higiene.
- ❖ La altura del texto, incluyendo todos sus renglones, no será mayor a la mitad de la altura de la señal de seguridad e higiene.
- ❖ El ancho de texto no será mayor al ancho de la señal de seguridad e higiene.
- ❖ Estar ubicado abajo de la señal de seguridad e higiene.
- ❖ Ser breve y concreto.
- ❖ Ser en color contrastante sobre el color de seguridad correspondiente a la señal de seguridad e higiene que complementa, texto en color negro sobre fondo blanco, o texto en blanco sobre negro.

Como por Ejemplo:



Figura 4. Ejemplo de Señalización en Caso de Emergencia Colocado en el Exterior de la Nave 1000.



Figura 5. Ejemplo de Señal de Precaución Colocado en la Nave 1000.



Figura 6. Ejemplo de Señalización en Caso de Emergencia Colocado en la Nave 1000.

Únicamente las señales de información se pueden complementar con textos dentro de los límites y debe ser breve, concreto y con un máximo de tres palabras.

Las dimensiones de las señales de seguridad e higiene para distancias menores a 5 metros su área tiene que ser como mínimo de 125 cm² y para distancias mayores a 50 metros debe tener como área al menos 12500 cm². En condiciones normales en la superficie de la señalización, debe existir una iluminación de 50 luxes como mínimo.

A continuación se establecerá el código de identificación de tuberías, las cuales estarán pintadas con el color de seguridad que le corresponde de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 12. Colores de Seguridad para Tuberías y su significado.	
Rojo	Identificación de fluidos para el combate de incendio conducidos por tubería.
Amarillo	Identificación de fluidos peligrosos conducidos por tubería. (Los cuales tienen condiciones extremas de temperatura, mayor a 50°C o baja temperatura, condiciones extremas de presión igual o mayor a 686 KPa)
Verde	Identificación de fluidos de bajo riesgo conducidos por tubería.

La identificación de los fluidos en las tuberías se conforma de un color de seguridad, un color de contraste, información complementaria y una flecha que indica la dirección, y se ubicarán de forma que sean visibles desde cualquier punto en la zona o zonas en las que se ubique el sistema de tuberías en la cercanía de las válvulas.

Como por Ejemplo:

CODIGO DE COLORES	
A AIRE COMPRIMIDO	● RETORNO AGUA HELADA
V VACIO	VA VAPOR
G GAS	RCBP RETORNO DE CONDENSADOS BAJA PRESION
AS AGUA DE SERVICIO	RCAP RETORNO DE CONDENSADOS ALTA PRESION
AF AGUA FRIA	
RF RETORNO AGUA FRIA	
● AGUA HELADA	

Figura 7. Código de Colores Utilizado en la Nave 1000.



Figura 8. Rack de Tubería Ubicado al Interior de la Nave 1000 Pintado de Acuerdo al Código de



Figura 9. Cabezales de Tubería Proporcionando Determinados Fluidos Respetando Código de Colores.

Las tuberías deberán llevar leyendas que indiquen el riesgo del fluido, información del proceso y nombre completo de la sustancia a conducir, entre las leyendas que tenemos son:

Tabla 13. Leyendas para fluidos peligrosos
Toxico
Inflamable
Irritante
Corrosivo
Reactivo
Riesgo Biológico
Alta Temperatura
Baja Temperatura
Alta Presión
Explosivo

La dirección del flujo debe indicarse con una flecha adyacente a la información complementaria. Las flechas de dirección se pintaran sobre la tubería en color contrastante al color de seguridad.

Como por Ejemplo:



Figura 10. Tubería Respetando Color Contrastante y Señalizando Dirección de Flujo.



Figura 11. Tubería de Vapor Indicando Flujo y Tipo de Fluido Contenido.

CAPÍTULO 3. MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA.

Para comprensión de este manual debemos analizar en primera estancia que es seguridad: que hace referencia a estar en resguardo, de evitar riesgos, de estar preparados. ^[15]

En México, la seguridad está definida como un conjunto de principios, normas, procedimientos, acciones y conductas incluyentes, solidarias, participativas y corresponsables que efectúan coordinada y concertadamente la sociedad y autoridades que llevan a cabo para la prevención, mitigación, preparación, auxilio y rehabilitación, restablecimiento y reconstrucción, tienden a salvaguardar la integridad física de las personas, y sus bienes y entorno frente a la eventualidad de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre. ^[18]

Un manual de seguridad es un instrumento de planeación que contiene las actividades preventivas y de auxilio, con el fin de proteger la vida de las personas, las instalaciones, bienes y la información vital ante una condición insegura o accidente. El presente manual está sustentado por la normatividad oficial mexicana vigente, con respecto a equipo de protección personal, simbología y colores, seguridad y autoprotección para los alumnos, personal administrativo, visitantes, usuarios y bienes. ^[17]

3.1. ÍNDICE DE MANUAL DE SEGURIDAD DE LA NAVE 1000.

- I. INTRODUCCIÓN.
- II. OBJETIVOS.
- III. INTEGRACIÓN.
- IV. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD.
- V. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.
- VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL
MULTIDISCIPLINARIO, NAVE 1000.
- VII. SEÑALIZACIÓN.
- VIII. DIRECTORIO TELEFÓNICO DE SERVICIOS DE EMERGENCIA.

3.2. OBJETIVOS.

- Proponer las medidas de seguridad aplicables dentro de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.
- Verificar que se encuentren vigentes los manuales de operación de los equipos y hojas de seguridad de los reactivos para una apropiada experimentación

3.3. INTEGRACIÓN.

Tabla 14. Datos Generales del Inmueble.	
Nombre de la Unidad	LEM Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química
Nombre de la Institución	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1. UNAM.
Domicilio	Av. 1° de Mayo s/n Sta. María las Torres Cuautitlán Izcalli
Horario de Servicio	9:00 - 19:00 hr.

3.3.1. AUTODIAGNÓSTICO.

- *De acuerdo a la población.* Si la afluencia máxima dentro de una Institución Pública, industria o establecimiento, incluyendo tanto la población permanente (Alumnos, profesores, empleados y personal administrativo.) como población flotante (Visitas, prestadores de servicios y proveedores) es mayor a 50 personas, en algún momento.
- *Calificación por riesgo.*
 - a) *Se utilizara caldera con temperatura mayor a los 60°C.*
 - b) *Se hará transformación de gas L.P o GNP para generación de energía.*

De acuerdo a la autodiagnóstico de posibles riesgos y actividades se tiene la obligación de elaborar y presentar un manual de seguridad.

3.3.2. ORGANIZACIÓN.

El organigrama agrupa las unidades internas de la Institución Pública en todos los aspectos, atendiendo las necesidades planteadas por las organizaciones con respecto a protección y seguridad de acuerdo al espacio físico del que se disponga.

En este caso como es un manual de seguridad, enfocado a un área de docencia, cada profesor llevará el cargo en su grupo y podrá realizar las actividades que a continuación se describen, con el objetivo de tener bajo control cualquier situación de emergencia con el fin de poder aplicar de forma correcta el procedimiento de actuación de manera organizada.

3.4. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD.

Un protocolo de seguridad, se forma por un grupo de personas que representan las principales áreas de la Institución Pública con la capacidad de tomar decisiones sobre las acciones a seguir en el caso de contar con algún riesgo y que cuentan con la información y capacidad sobre los recursos disponibles para hacer frente a posibles contingencias, así como de supervisar y coordinar la difusión de información, capacitación y orientación hacia los alumnos, realizando la evacuación del área tomando en cuenta las medidas de mitigación, además de proponer la implantación de medidas de seguridad.

La seguridad dentro de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química quedará conformado de acuerdo al siguiente organigrama propuesto:

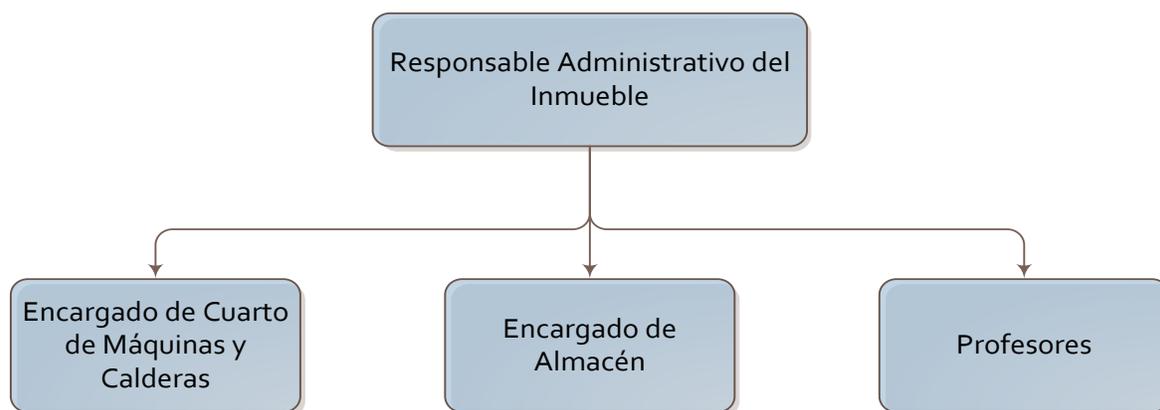


Figura 12. Organigrama Propuesto para la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.

En caso de tener alguna emergencia, cualquier persona del organigrama propuesto podrá realizar las siguientes funciones:

- a) Consignar las tareas a observar por la población del inmueble antes, durante y después de una emergencia.
- b) En caso de que el inmueble quede dañado, orientar a los alumnos y demás personas que se encuentren ahí.

3.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Tabla 15. Colindancias del Inmueble.	
Norte	Nave 3000.
Sur	Nave 2000.
Este	Avenida Primero de Mayo Cuautitlán Izcalli.
Oeste	Taller de Vidrio.

3.5.1. CROQUIS DE UBICACIÓN Y EXTENSIÓN DE INMUEBLE.

- a) Ubicación del inmueble.

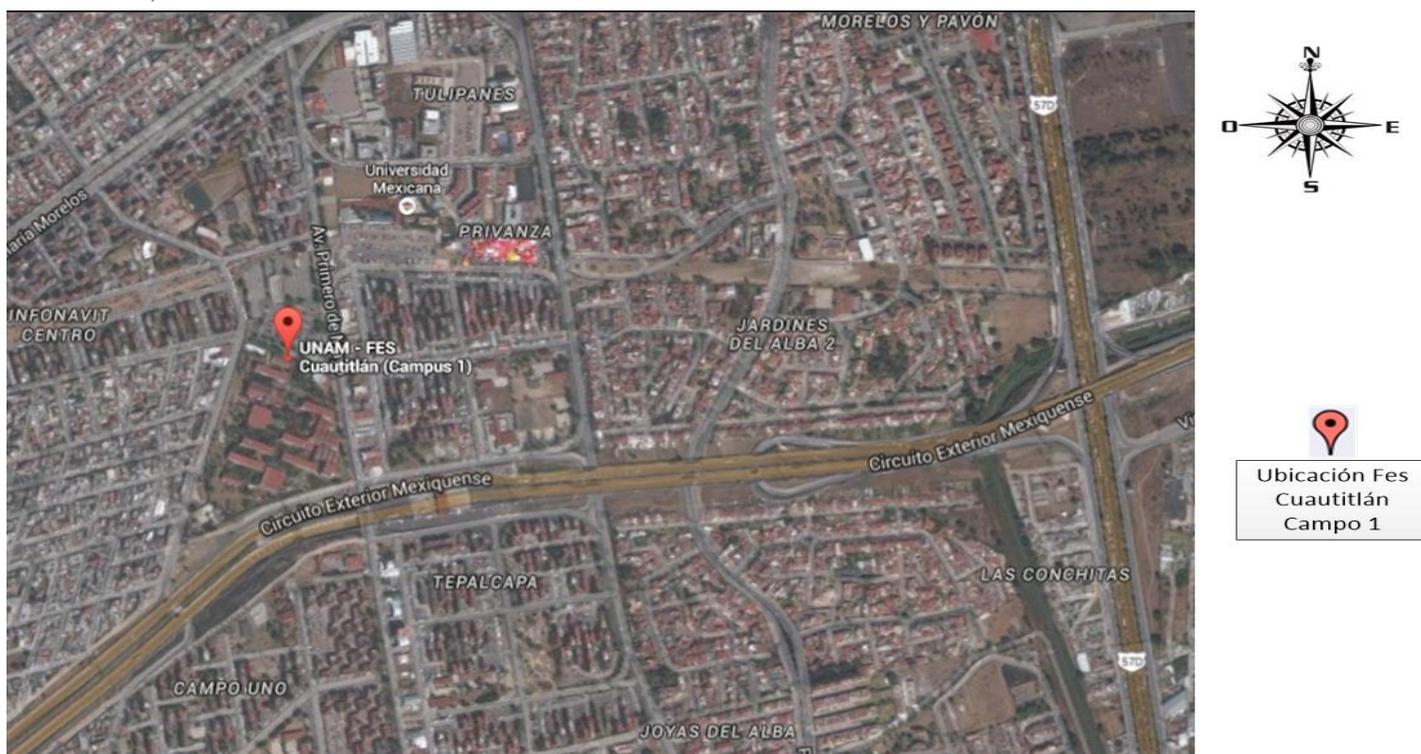


Figura 13. Mapa de Vista Aérea de la Ubicación de la FESC Campo 1.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”

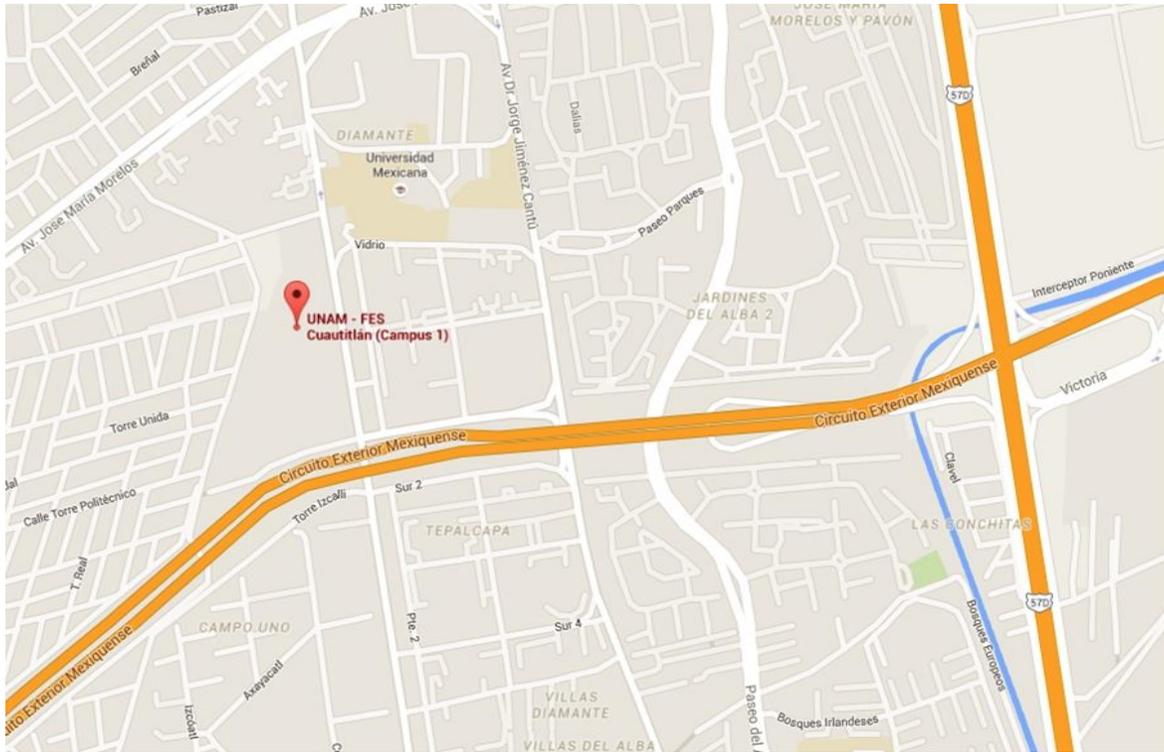


Figura 14. Mapa de Vías de Acceso Hacia la FESC Campo 1.

b) Croquis de la extensión de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería.

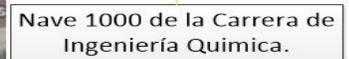
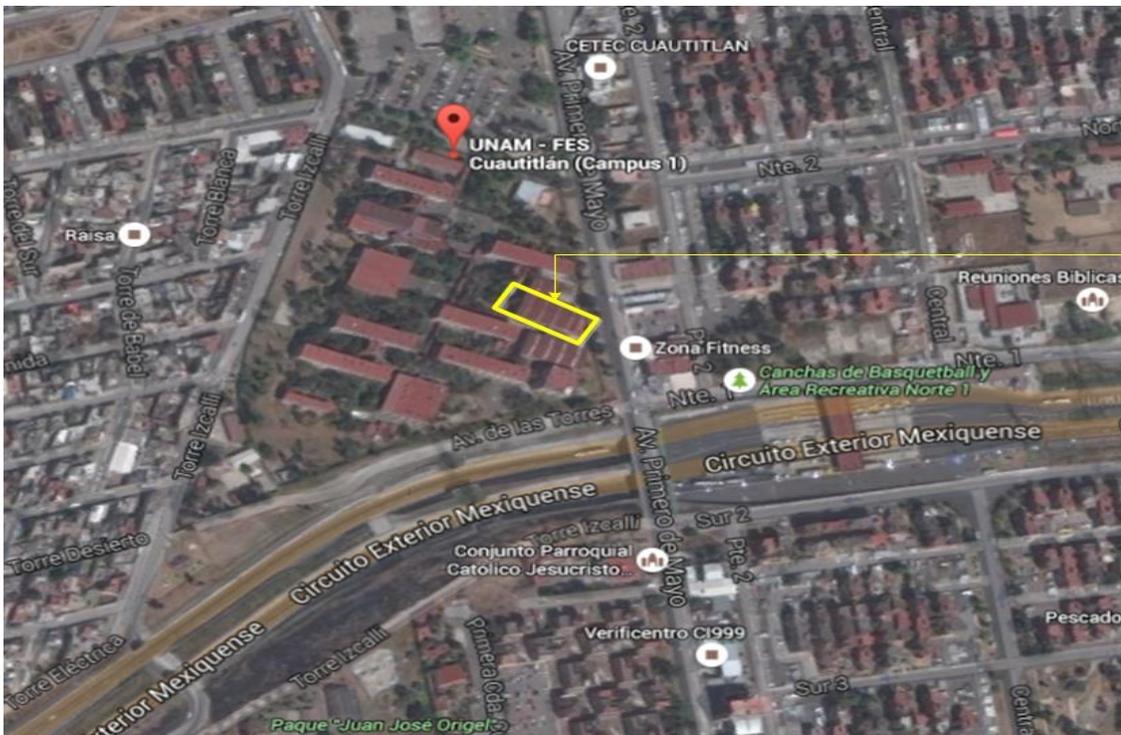


Figura 15. Mapa de Vista Aérea de la Ubicación de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.

c) Fotografía vista de calle de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.



Figura 16. Fotografía de La Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.

3.5.2. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE.

Se tiene un inmueble empleado para la docencia, donde se cuenta con equipos industriales a escala para las prácticas realizadas por los alumnos.

El inmueble cuenta con un área de 800 m² de terreno. La Nave 1000 cuenta con un área de cubículos para profesores, un almacén de materiales, área de calderas y compresores, laboratorio de prácticas, sala de proyecciones, sala de cómputo, cuarto de lockers y sala de juntas. A continuación se relacionan algunas áreas dentro de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química:

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Tabla 16. Medidas Aplicables a Tanque de Gas LP.

Localización	Zona exterior Norte de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.
Combustible	Gas LP
Mantenimiento	Programado Externo
Operativo de Emergencia.	Fuga, enfriamiento a base de 1 línea de manguera de 2” de diámetro para evitar la explosión (no apagar, controlar y cerrar). Si en la Institución Pública existe olor de gas, se deberá realizar la evacuación inmediata, inspeccionando todos los puntos donde se maneja el combustible.

Tabla 17. Medidas Aplicables a Compresores.

Localización	Interior de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.
Energía y/o Combustible	Energía Eléctrica
Mantenimiento	Programado Externo.
Operativo de Emergencia.	Ante aumento de presión se recomienda bloquear sistemas de energía eléctrica, se deberán accionar las válvulas de relevo

Tabla 18. Medidas Aplicables al Laboratorio de Tecnología Química.

Localización	Interior de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.
Energía y/o Combustible	Energía Eléctrica y Gas LP
Mantenimiento	Programado por la institución educativa.
Operativo de Emergencia.	Ante exposición a sustancias peligrosas, en caso de percibir síntomas relacionados con la inhalación se abandonará la zona y se acudirá a un lugar suficientemente ventilado. Está prohibido comer, beber o fumar.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Tabla 19. Medidas Aplicables al Área de Prácticas.

Localización	Interior de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.
Energía y/o Combustible	Energía Eléctrica, Vapor y Aire Comprimido.
Mantenimiento	Programado por la institución educativa. Revisión semestral o anual.
Operativo de Emergencia.	Estará prohibido comer, beber o fumar. En caso de incendio mantener despejadas las salidas para el personal, sin obstáculos ni obstrucciones. Comprobar siempre, antes de abandonar el puesto de trabajo, que todos los equipos eléctricos están desconectados de la red.

Tabla 20. Medidas Aplicables a Caldera.

Localización	Interior de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.
Combustible	Gas LP
Mantenimiento	Programado Externo, se recomienda inspección semestral de las partes sujetas a presión.
Operativo de Emergencia.	Ante aumento de presión se recomienda bloquear sistemas de combustible y se debe inducir paro de emergencia manual.

3.5.3. ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS.

De acuerdo a la distribución de áreas dentro de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química se realizó una determinación de las áreas de riesgo con forme a la siguiente prioridad:

Prioridad de Riesgo	Área
1	Calderas
2	Compresores
3	Tanque de Gas LP
4	Sistema de Vacío
5	Instalación Eléctrica
6	Laboratorio de Tecnología Química.

A partir de lo anterior se obtiene lo siguiente:

- Diagrama de Distribución de Áreas.
- Diagrama de Localización de Equipos y Señalizaciones Contra Incendio.

Los Diagramas se encontraran en el Anexo I.

Se anexan fotografías de las zonas de mayor riesgo de acuerdo a la prioridad de la tabla 21.



Figura 17. Tanque de gas LP. Instalado en el exterior de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.



Figura 18. Área de compresores y sistema de vacío. Instalada en el interior de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.



Figura 19. Área de compresores. Instalado en el interior de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.



Figura 20. Área de calderas. Instalada en el interior de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.

3.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO, NAVE 1000.

Antes de hacer mención a las medidas de seguridad para permanecer en la Nave 1000 así como en el laboratorio de Tecnología Química se deberá cumplir un reglamento el cual se encuentra dividido, cada división enfocada a una sección dentro de la Nave 1000 de la carrera de Ingeniería Química teniendo:

a) Uso de Servicios e instalaciones.

- Es obligatorio el uso de bata blanca para todo alumno que se encuentre en sesión experimental.
- Los alumnos que trabajen en el laboratorio lo harán únicamente con supervisión del profesor.
- No se permite desmontar o desarmar equipo alguno, ni de ninguna de sus partes incluyendo, instrumentos, fusibles, motores, bombas, etc., si no es con autorización del responsable del L.E.M. I.Q.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- No se permite hacer modificaciones al equipo si no es con autorización del responsable del L.E.M. I.Q.
- Al final de las sesiones experimentales se debe de verificar la posición correcta de las válvulas del equipo y cerrar las válvulas de servicios. Consultar los manuales de operación de los equipos para cualquier duda.
- No se permite invadir las zonas de tráfico con equipo o parte de él. De requerirse de forma indispensable, como es el caso de mangueras para drenar, se deben retirar de la zona de tráfico al terminar la sesión experimental.
- No se permite instalar o ubicar equipo de forma temporal o permanente dentro de la nave. De ser completamente necesario se debe solicitar autorización al responsable de L.E.M. I.Q.
- No está permitido sacar mobiliario del laboratorio de tecnología química, cubículos, sala de proyecciones, salas de juntas, etc.
- Si está permitido colocar los aditamentos indispensables para la toma de datos experimentales que se requieran siempre y cuando se coloquen sobre las mesas de los equipos que dispongan de ellas y no represente un riesgo en la operación o que se dañe el equipo.
- Las secciones de ingeniería en alimentos e ingeniería química deberán enviar un programa semestral de requerimientos de servicios (préstamo de material del almacén y suministro de servicios auxiliares). El programa deberá indicar el horario, profesor responsable y los servicios que se requieran para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación, trabajos de tesis, servicio social y servicio externo.

b) Almacén.

- El almacén es de acceso restringido.
- El almacén proporcionará el servicio de préstamo de material dentro del horario de laboratorio.
- El préstamo de material de los alumnos se hará mediante entrega del vale correspondiente debidamente firmado por el profesor del grupo y la credencial del alumno (Credencial de la UNAM actualizada). Este servicio se dará en el horario de los grupos o en el horario de la programación de requerimientos del servicio.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- El préstamo de material a los profesores se hará mediante el vale debidamente firmado, siempre y cuando el profesor este incluido en el programa de requerimiento de servicios.
 - Los alumnos y profesores deberán regresar el material limpio al final de la sesión experimental.
 - Para el caso de material que se solicite para ser instalado de forma permanente en algún equipo se deberá llenar el vale de salida del almacén con la firma del responsable del L.E.M I.Q.
- c) Cuarto de Máquinas y Calderas.
- El cuarto de máquinas y calderas es de acceso restringido.
 - Queda estrictamente prohibido recibir visitas en el cuarto de máquinas y calderas.
 - Queda estrictamente prohibido fumar, ingerir alimentos o bebidas en esta área por ser de alto riesgo.
 - No utilizar el área de trabajo como almacén de objetos personales totalmente ajenos al área.
 - Se permitirá la entrada al personal que por la naturaleza de sus funciones lo requiera, como jefe de departamento, jefe de sección, responsables de laboratorio, técnico, académico y personal de mantenimiento.
 - Se podrán llevar a cabo visitas al cuarto de máquinas y calderas previa autorización del jefe de la sección de Ingeniería Química (visitas guiadas de extensión, de profesores con sus alumnos, etc.), siempre y cuando esté presente el responsable del área.

Teniendo pleno conocimiento del reglamento interno para la Nave 1000 de la carrera de Ingeniería Química y llevando a cabo su cumplimiento de forma apropiada se debería considerar que no existiría riesgo alguno de tener una emergencia, pero en caso de contar con una se deberán seguir las siguientes medidas de seguridad que a continuación se describen para prevenir o evitar la exposición a riesgos que se puedan originar dentro de la Nave 1000. El cumplimiento de las siguientes medidas de seguridad constituirá uno de los mejores

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



medios para lograr condiciones seguras dentro del ámbito universitario, teniendo las siguientes medidas: ^[24]

- i. Se deberá utilizar siempre bata blanca y calzado cerrado.
- ii. En caso de tener cabello largo, deberá estar siempre recogido, no utilizar pulseras, colgantes y se tratará de evitar el uso de ropa suelta.
- iii. En el laboratorio no se debe fumar, comer, ni beber.
- iv. Se tendrá que utilizar el equipo de protección personal que se requiera para experimentar, como mínimo lentes de seguridad, guantes y casco.
- v. Mantener el máximo orden y limpieza dentro del laboratorio o de la Nave 1000, no bloqueando las rutas de escape o pasillos con equipos, máquinas u otros elementos que entorpezcan la correcta circulación.
- vi. Asegurar la desconexión de equipos, aparatos eléctricos, agua y especialmente gas al finalizar las actividades. No se debe dejar operaciones en marcha.
- vii. Cerciorarse, antes de su uso, que los equipos cuenten con los dispositivos de seguridad y emergencia.
- viii. Atender a la señalización de seguridad.

Cuando se trabaje con sustancias químicas se deberá:

- ix. Leer la etiqueta y consultar la ficha de datos de seguridad del producto antes de su utilización.
- x. Utilizar únicamente aquellas sustancias que estén en buen estado y cuya fecha de caducidad no haya sido sobrepasada.
- xi. No utilizar ningún reactivo al cual le falte la etiqueta del frasco.
- xii. Se deben etiquetar adecuadamente los frascos y recipientes a los que se haya trasvasado (trasladado) algún producto o donde se hayan preparado mezclas, identificando su contenido, a quien pertenece y la información sobre su peligrosidad.
- xiii. Se deberá trabajar siempre con los sistemas de extracción y renovación mecánica de aire conectados.
- xiv. No se debe pipetear con la boca, hay que utilizar pipetas de seguridad.

Para evitar la exposición a riesgos eléctricos, electrocución y quemaduras, se recomienda:

- xv. No manipular ningún elemento eléctrico con las manos mojadas, en ambientes húmedos o mojados accidentalmente.
- xvi. No retirar nunca los recubrimientos o aislamientos de las partes activas de los sistemas.

3.7. SEÑALIZACIÓN.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008 estará basada la señalización, debido a que es de aplicación nacional y abarca requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Para mejor comprensión del sistema de señalización se definirá lo siguiente:

- *Color de seguridad.* color de uso especial y restringido, cuya finalidad es indicar la presencia de peligro, proporcionar información, o bien prohibir o indicar una acción a seguir.

En la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química se cuenta con el siguiente condigo de colores, para la correcta identificación del tipo de fluido que contiene cada tubería, teniendo:

Tabla 22. Colores de Identificación de Tuberías.		
Fluido	Simbología	Color
Aire Comprimido	A	
Vacío	V	
Gas	G	
Agua de Servicio	AS	
Agua Fría	AF	
Retorno Agua Fría	RAF	
Agua Helada	AH	
Retorno Agua Helada	RAH	
Vapor	VA	Blanco
Retorno de Condensados Baja Presión	RCBP	Blanco

Tabla 24. Ejemplos de Señales de Obligación		
Las señales de seguridad e higiene para denotar una acción de obligación deben tener forma circular, fondo en color azul y símbolo en color blanco.		
Indicación	Característica	Ejemplo
Uso obligatorio de bata	Color de Seguridad Azul (Fondo) Contraste Blanco Figura Círculo Símbolo Una Bata	
Uso obligatorio de guantes de protección	Color de Seguridad Azul (Fondo) Contraste Blanco Figura Círculo Símbolo Un par de guantes	

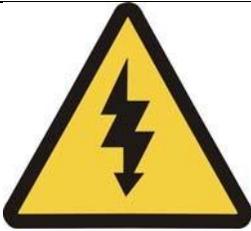
Tabla 25. Ejemplos de Señales de Precaución		
Indicación	Característica	Ejemplo
Material inflamable o combustible	Color de Seguridad Amarillo Contraste Negro Figura Triangulo Símbolo Imagen de Flama	
Riesgo eléctrico	Color de Seguridad Amarillo Contraste Negro Figura Triangulo Símbolo Flecha quebrada en posición vertical hacia abajo	

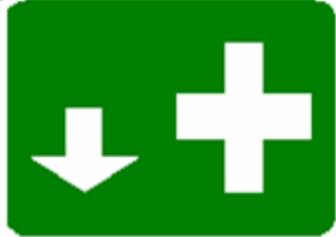
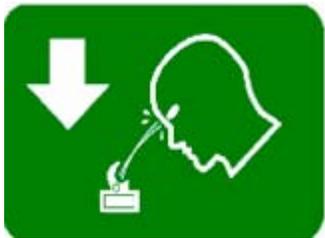
Tabla 26. Ejemplos de Señales de información para salidas de emergencia y primeros auxilios.		
Estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo blanco, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado.		
Indicación	Característica	Ejemplo
Ubicación de una salida de emergencia	Color de Seguridad Verde Contraste Blanco Figura Rectángulo o cuadrado Silueta humana avanzando hacia una salida en el sentido requerido. Opcionalmente puede adicionar la flecha direccional y el texto de salida de emergencia Símbolo	
Ubicación de ruta de evacuación	Color de Seguridad Verde Contraste Blanco Figura Rectángulo o cuadrado Flecha indicando el sentido requerido opcionalmente puede contener el texto ruta de evacuación Símbolo	
Ubicación de una regadera de emergencia	Color de Seguridad Verde Contraste Blanco Figura Rectángulo o cuadrado Silueta humana bajo una regadera y flecha direccional Símbolo	
Ubicación de estaciones y botiquín de primeros auxilios	Color de Seguridad Verde Contraste Blanco Figura Rectángulo o cuadrado Símbolo Cruz griega y flecha direccional	
Ubicación de un lavaojos	Color de Seguridad Verde Contraste Blanco Figura Rectángulo o cuadrado Símbolo Contorno de cabeza humana inclinada sobre un chorro de agua de un lavaojos y flecha direccional	

Tabla 27. Ejemplos de Señales a utilizar en caso de incendio		
Estas señales deben tener forma cuadrada o rectangular, fondo en color rojo, símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado.		
Indicación	Característica	Ejemplo
Ubicación de un extintor	Color de Seguridad: Rojo Contraste: Blanco Figura: Cuadrado o rectángulo Símbolo: Silueta de un extintor con flecha direccional opcional en el sentido requerido	
Ubicación de alarma contra incendio	Color de Seguridad: Rojo Contraste: Blanco Figura: Cuadrado o rectángulo Símbolo: Timbre con ondas sonoras	
Ubicación de manta contra fuego	Color de Seguridad: Rojo Contraste: Blanco Figura: Cuadrado o rectángulo Símbolo: Silueta humana cubriendo una llama	

Nota. En el caso los guantes de seguridad, no se cuenta con la señalización pero se sugiere su utilización obligatoria, al estar en contacto con equipos que estén por encima de los 40°C.^[23]

3.8. DIRECTORIO TELEFÓNICO DE SERVICIOS DE EMERGENCIA.

Protección Civil	5870 1783
Bomberos	2620 1909
Cruz Roja	5873 3545
Emergencias	0 89
Policía Municipal	5871 1111
Hospital Regional IMSS (057)	5316 1703
Comisión de Agua (OPERAGUA)	5864 0434
Comisión Federal de Electricidad	0 71

Unidad Administrativa	56232016
Servicios Médicos	56232042
Protección a la comunidad	56231931
Unidad Jurídica	56231956
Clínica Universitaria de Salud Integral	58705701
Mantenimiento	56232036

CONCLUSIONES.

Por medio de toda la información presentada se detectaron diferentes riesgos que se pueden presentar en la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química, que a pesar de cumplir con bases de las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social se deberán tomar en cuentas los aspectos de seguridad para las personas que en determinado momento se encuentren dentro de la Nave 1000, como son:

- Que toda persona cumpla con la protección personal mínima difundida en el reglamento interno de la Nave 1000 de Ingeniería Química.
- Que todos los equipos que se encuentran dentro de la Nave 1000 estén correctamente identificados.
- Dentro de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química que las zonas de posibles riesgos se encuentren correctamente identificadas.
- En caso de falla de equipo o instalación eléctrica seguir utilizando el formato ya establecido para el LEM Nave 1000, (Revisar Anexo II).

Al poderse cumplir estos aspectos antes mencionados, si es que se llegara a contar con una emergencia las personas podrían estar cuidando su integridad y la de los demás.

Al leer y analizar las Normas Oficiales Mexicanas se puede observar que es primordial cumplirlas para poder estar en un ambiente académico seguro, tomando en cuenta lo antes mencionado para una emergencia, accidente o condición insegura dentro de la Nave 1000.

Además también se puede concluir que la seguridad para cualquier inmueble debe ser de principal importancia debido a que existe la probabilidad de que si no se cumple puede afectar a personas y llegar a situaciones más severas, dentro de un inmueble debe de haber medidas y procedimientos bien establecidos en caso de cualquier riesgo inminente, que aminoren el riesgo hacia las personas y si es posible al propio inmueble. El reglamento del LEM Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química se debe de dar a conocer a las personas que se encuentran dentro del inmueble, para que tengan la información acerca de las medidas de seguridad que debe seguir y respetar para evitar cualquier accidente.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Este Manual de Seguridad es una herramienta útil debido a que estará disponible para alumnos, académicos o administrativos y así conozcan las medidas para aminorar posibles riesgos en caso de presentarse alguna emergencia, ya sea dentro de la Nave 1000 de Ingeniería Química o en una de las Naves aledañas al propio inmueble, dando enfoque de igual forma al debido cuidado y respeto que se debe tener en el manejo de los equipos.

REFERENCIAS.

- [1] Secretaria De Trabajo y Previsión Social (México). Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. NOM-STPS-002-2010, México, 2010. 54p.
- [2] Secretaria De Trabajo y Previsión Social (México). Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. NOM-STPS-004-1999, México, 1999. 7p.
- [3] Secretaria De Trabajo y Previsión Social (México). Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. NOM-STPS-004-1999, México, 1999. 7p.
- [4] Secretaria De Trabajo y Previsión Social (México). Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. NOM-STPS-005-1998, México, 1998. 11p.
- [5] Secretaria De Trabajo y Previsión Social (México). Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. NOM-STPS-006-2014, México, 2014. 56p.
- [6] Secretaria De Trabajo y Previsión Social (México). Equipo de protección personal-Selección y manejo en los centros de trabajo. NOM-STPS-017-2008, México, 2008. 11p.
- [7] Secretaria De Trabajo y Previsión Social (México). Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – Funcionamiento – Condiciones de Seguridad. NOM-STPS-020-2011, México, 2011. 52p.
- [8] Secretaria De Trabajo y Previsión Social (México). Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. NOM-STPS-025-2008, México, 2008. 13p.
- [9] Secretaria De Trabajo y Previsión Social (México). Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos peligrosos conducidos en tuberías. NOM-STPS-026-2008, México, 2008. 26p.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



- [10] Ravelo, J. L., Rodríguez C. M., Palazón J. M. (2008). Técnicas de organización y seguridad en el laboratorio. Madrid: Síntesis.
- [11] Ramírez C, C. (2007). Seguridad industrial: un enfoque integral. (3ª Ed). México, D.F.: Limusa.
- [12] Canga, A. A., Falagán, M. L., Fernández J. M., Ferrer P. P., (2000) Manual básico de prevención de riesgos laborales. Asturias: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias.
- [13] Asfahk C. R., Rieske W. D., (2010) Seguridad industrial y administración de la salud. (6ªEd). México.: Pearson Education.
- [14] Secretaria de Comunicaciones y Transporte. (2012). Guía de respuesta en caso de emergencia. México.
- [15] Bureau of Labor Standards. (1975). Seguridad Industrial. (2ª Ed). México.: Herrero Hermanos.
- [16] Ángeles C, E. Identificación de riesgos en el laboratorio experimental multidisciplinario de ingeniería química (Nave 1000). Tesis (Licenciatura en Ingeniería Química), Estado de México, México, UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, 2003. 81p.
- [17] Universidad Autónoma Metropolitana. (2006). Manual de inducción a la protección civil – Una aproximación al tema. México. : UAM.
- [18] Universidad Autónoma Metropolitana. (2010). Teoría y práctica de la protección civil. (3ª Ed). México. : UAM.
- [19] Ley General de Protección Civil, Diario Oficial de la Federación, México, 6 de Junio de 2012.
- [20] Fernández J. (1999). ISO-9000 Implantación y certificación del sistema. México. : Porrúa.
- [21] González M. R. (2003). Manual básico de prevención de riesgos laborales. Madrid, España. : Thomson Paraninfo.
- [22] Industrial Safety. (1975). Seguridad Industrial. México, D.F.: Herrero.

“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



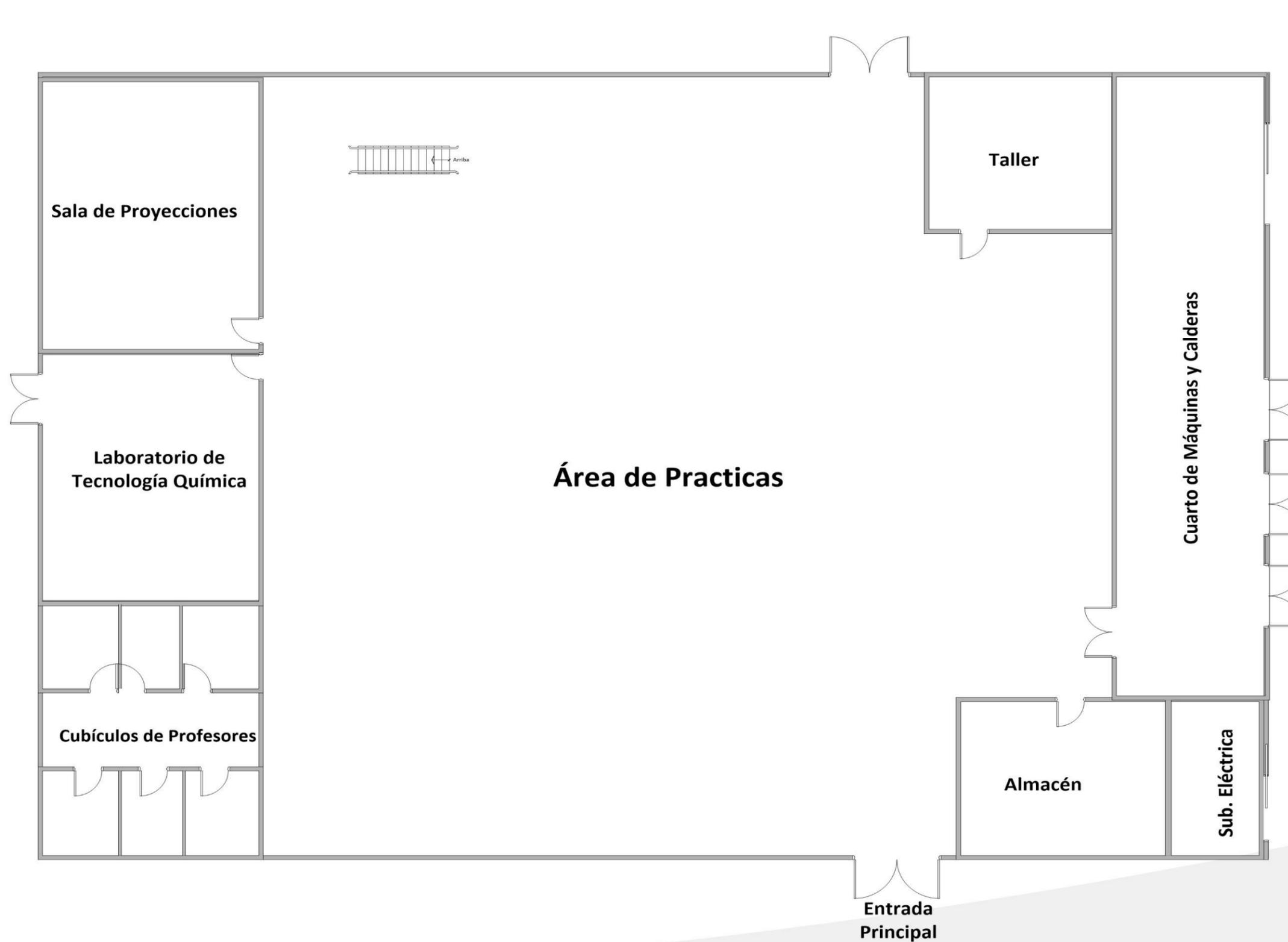
- [23] Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España (España). NTP 524: Primeros Auxilios: quemaduras. 1999. 6p.
- [24] Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. (2013). Manual de Ingeniería Química Experimental LEM V y VI. México.: UNAM.
- [25] <http://colimanegocios.com/negocio.php?id=55&EQUIPOS%20DE%20PROTECCION%20INDUSTRIAL%20EN%20COLIMA> (Mayo 15, 2016)
- [26] <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/disenoinfo/6/1.htm> (Marzo 30, 2016)
- [27] <http://www.atexga.com/prevencion/es/guia/riesgos-especificos.php> (Abril 22, 2016)
- [28] <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/programa-nacional-escuela-segura?idiom=es> (Agosto 25, 2016)



ANEXO I. DIAGRAMAS DE LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA NAVE 1000.

Diagrama de Distribución de Áreas de la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.

Anexo I.





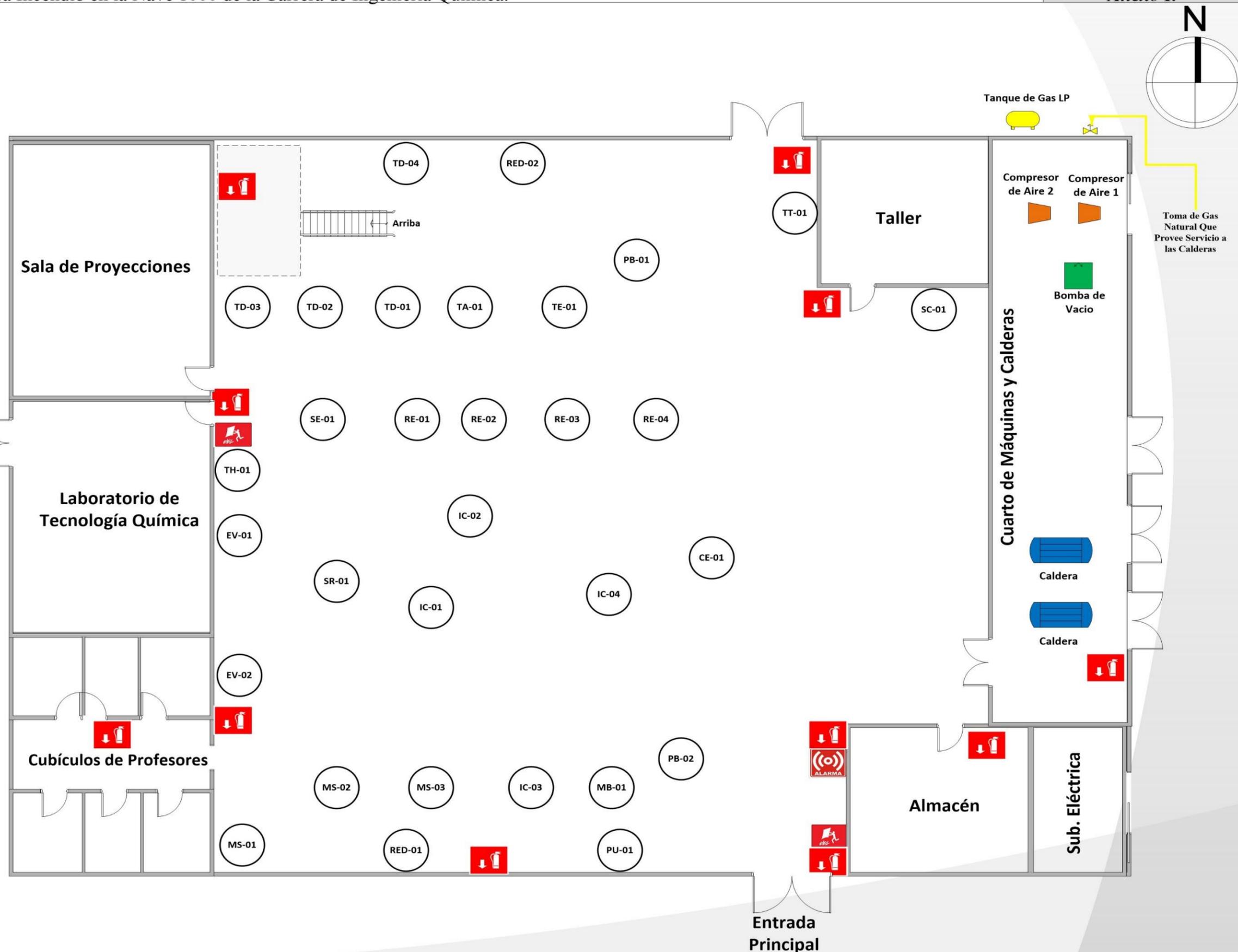
“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Diagrama de Distribución de Equipo Contra Incendio en la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química.

Anexo I.

Clasificación	Nombre de Equipo
CE-01	Centrífuga
EV-01	Evaporador de Película
EV-02	Evaporador de Calandria
IC-01	Intercambiador de Tubos y Coraza
IC-02	Intercambiador de Flujo Cruzado
IC-03	Intercambiador de Dobe Tubo
IC-04	Intercambiador de Banco de Tubos
MB-01	Molino de Bolas
MS-01	Mesa Experimental
MS-02	Mesa Experimental
MS-03	Mesa Experimental
PB-01	Prueba de Bombas
PB-02	Prueba de Bombas
PU-01	Pulvex
RE-01	Reactor
RE-02	Reactor
RE-03	Reactor
RE-04	Reactor
RED-01	Red de Flujo
RED-02	Red de Flujo
SC-01	Unidad de Control
SE-01	Sistema de Extracción
SR-01	Secador Rotatorio
TA-01	Torre de Absorción
TD-01	Torre de Destilación de Empaque Estructurado
TD-02	Torre de Destilación de Platos
TD-03	Torre de Destilación de Empaque al Azar
TD-04	Torre de Destilación de Lecho Reactivo
TE-01	Torre de Enfriamiento
TH-01	Hidráulica de Torres Empacadas
TT-01	Tubería y Toberas



Entrada Principal



“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



ANEXO II. FORMATO PARA FALLA DE EQUIPO O INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Este documento debe ser llenado por los profesores a cargo de usar el equipo en cuestión o quien detecte alguna falla en la instalación dentro de la Nave 1000

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA SECCIÓN DE INGENIERÍA QUÍMICA	
	LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO REPORTE POR FALLA DE SERVICIOS	CÓDIGO: FPE-IT-DEX-03-03 N° REVISIÓN: 02

En Cuautitlán Izcalli, Estado de México, siendo las _____ h del día _____ del mes de _____ de 20____, reunidos en la Nave 1000 pertenecientes a la Sección de Ingeniería Química, los Profesores:

Proceden a levantar el reporte a:

FOGONERO	SERVICIOS	ALMACENISTA	LABORATORISTA*
----------	-----------	-------------	----------------

Motivo: _____

REPORTA

Vo. Bo.

PROF.

RESPONSABLE DE LA NAVE 1000

* Personal a cargo de la Sección de Ingeniería de Alimentos

ANEXO III. RECOMENDACIONES PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA.

A) RECOMENDACIONES PARA LLEVAR A CABO LO QUE SE DICE DE CERTIFICACIÓN.

Contar con la certificación apropiada para las Calderas y Compresores de acuerdo a la Normas Mexicanas de la STPS.

B) RECOMENDACIONES DE SEÑALIZACIÓN DENTRO DE LA NAVE 1000.

Tabla 30. Ejemplos de Señales de Precaución.		
Indicación	Característica	Ejemplo
Superficie resbalosa	Color de Seguridad Amarillo Contraste Negro Figura Triangulo Símbolo Silueta de hombre cayendo sobre superficie resbalosa	
Superficie Caliente	Color de Seguridad Amarillo Contraste Negro Figura Triangulo Símbolo Figura abstracta	

Nota. La señalización de superficie caliente, deberá estar colocada en el cuarto de máquinas y calderas, debido a que en esa área se carece de dicho pictograma.



ANEXO IV. RECOMENDACIONES INSTITUCIONALES.

Las siguientes recomendaciones son a nivel Institucional, para funcionamiento en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1, debido a que no se cuenta a nivel administrativo con lo que a continuación se hará mención:

A) PROGRAMA DE AUXILIO.

El programa de auxilios es el conjunto de actividades destinadas primordialmente a salvaguardar la integridad física de alumnos, profesores y administrativos que se encuentran en la Institución Pública, así como tener funcionando los servicios y equipos, emitiendo la alarma y procediendo al desalojo o repliegue del personal.

El programa de auxilio se debe referir al conjunto de actividades destinadas primordialmente al rescate y salvaguardar la integridad física de todas las personas. Y tiene por objeto efectuar las acciones de auxilio, en caso de que se produzca un siniestro en la Institución Pública.

Todo programa debe o tiene un sistema de alertas en clave que son informadas o voceadas manejando una clave diferente según sea el caso de emergencia como por ejemplo:

Alerta de Emergencia	Clave
Plan de Evacuación	XXXXX
Incendio	XXXXX
Inundación	XXXXX
Sismo	XXXXX
Amenaza de Asalto	XXXXX
Personal/Visitantes Lesionados	XXXXX
Amenaza de Bomba	XXXXX
Motines y Alborotos Populares	XXXXX
Fuga o Derrame de Producto Peligroso	XXXXX

Para cualquier emergencia dentro de la Facultad de Estudios Superiores Campo 1, se debe alertar en primera estancia a cualquier personal de vigilancia o en alguna de las casetas de vigilancia para dar aviso a los representantes de la Facultad.



“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



B) PLAN DE EVACUACIÓN.

El plan de evacuación tiene como objetivo establecer los lineamientos y responsabilidades de los participantes de la evacuación de los inmuebles en caso de emergencia, protegiendo la integridad física de sus ocupantes.

La evacuación del inmueble solo debe llevarse a cabo en los siguientes casos:

- Explosión
- Incendio que no pueda ser controlado desde el interior
- Fuga importante de materiales peligrosos como por ejemplo Gas LP
- Después de un sismo, durante un sismo no es recomendable evacuar, preferentemente deberá mantenerse en lugares seguros.
- Simulacros programados.

En caso de ser necesaria la ayuda para algunas emergencias la Nave 1000 de la Carrera de Ingeniería Química cuenta con los siguientes materiales:

Tabla 32. Equipo de prevención y combate contra incendios.	
Cantidad	Descripción
10	Extintores a base de Halon 1211
1	Extintor a base de Polvo Químico
25	Cascos
2	Manta contra incendio
24	Guantes de Carnaza (Par)
21	Guantes de Asbesto (Par)

Tabla 33. Equipo de Primeros Auxilios.	
Cantidad	Descripción
2	Botiquín de Primeros Auxilios



“MANUAL DE SEGURIDAD PARA LA NAVE 1000 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA”



Tabla 34. Equipos de evacuación y comunicación

Cantidad	Descripción
1	Alarmas sonoras

Tabla 35. Equipo de Protección Personal para Operación de Equipo Sujeto a Presión

Casco
Guantes de Asbesto
Zapato de Seguridad
Tapones Auditivos

C) BRIGADAS DE EMERGENCIA.

Las brigadas a continuación mencionadas de contar con ellas serian de gran apoyo en caso de una condición insegura o accidente dentro de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1.

Tabla 36. Tipos de Brigadas

Brigada	Responsabilidad	Color de Identificación
Primeros Auxilios	Brinda la primera atención a los afectados de una emergencia.	Blanco
Prevención y Combate Contra Incendios	Eliminar los riesgos que puedan inducir al fuego en las diferentes áreas o centros de trabajo.	Rojo
Evacuación de Inmuebles	Aplica los procedimientos para la evacuación de un inmueble ante una emergencia provocada por un agente perturbador.	Verde