

300617

14

2 ej

**UNIVERSIDAD LA SALLE**

**ESCUELA DE INGENIERIA  
Incorporada a la U.N.A.M.**



**LA SALLE**

**MODELO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD  
PARA UNA PLANTA DE MARGARINA**

**TESIS PROFESIONAL**

Que para obtener el Título de :  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

P r e s e n t a

**ALEJANDRO JAVIER FERRE ARREDONDO**

Director de Tesis: Ing. Raul Morales Farfan

México, D. F.

**FALLA DE ORIGEN**

1990



## **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 está 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.

## INDICE

OBJETIVO DE LA TESIS.....	1
INTRODUCCION .....	2
ANTECEDENTES HISTORICOS .....	3
PRIMERAS ORGANIZACIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SUS APORTACIONES .....	7
ANTECEDENTES DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN MEXICO.....	9
CAPITULO 1      LEGISLACION SOBRE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	11
1.1    CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS .....	12
1.2    LEY FEDERAL DEL TRABAJO .....	13
1.3    INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL .....	16
1.4    COMISION MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE .....	23
CAPITULO 2	
GUIAS PARA LA SEGURIDAD EN LOS PROCESOS .....	25
2.1    EVALUACION CONTROL E IDENTIFICACION DE PROCESOS CON ALTO RIESGO .....	26
2.1.2    ADMINSTRACION DE LOS RIESGOS DE PROCESOS .....	26
2.1.3    EVALUACION DE RIESGOS .....	28
2.2    SALUD Y SEGURIDAD EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA PLANTA... ..	29
2.3    ADMINISTRACION DE LOS RIESGOS OCUPACIONALES .....	34
2.3.1    CONTROL DE ENTRADA A AREAS PELIGROSAS .....	34
2.3.2    ENTRENAMIENTO .....	35
2.3.3    PLAN DE EMERGENCIA .....	36
2.3.4    MANTENIMIENTO DE PLANTA .....	37
2.3.5    CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE .....	38
2.3.6    CONTROLES Y REPORTE .....	38

2.3.7 MODIFICACION A PROCESOS Y PLANTA .....	39
--	----

## CASO PRACTICO

### CAPITULO 3

DESCRIPCION DE LA PLANTA, EL PROCESO Y EL EQUIPO .....	45
3.1 DESCRIPCION DE LA PLANTA .....	48
3.2 DESCRIPCION DEL PROCESO .....	65
3.3 DESCRIPCION DEL EQUIPO .....	70

### CAPITULO 4

CONDICIONES ACTUALES DE SEGURIDAD Y PROPUESTAS DE SOLUCIONES .....	74
4.1 OBJETIVO .....	75
4.2 ANALISIS DE RIESGOS .....	75
4.3 RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCION DE PERDIDAS .....	82
4.3.1 INSTALACION ELECTRICA .....	82
4.3.2 EVITAR OBSTRUCCION DEL EQUIPO CONTRA INCENDIO .....	83
4.3.3 CAPACITACION PERIODICA DEL PERSONAL .....	84
4.3.4 PLAN DE EVACUACION Y RESCATE DE PERSONAS .....	85
4.3.5 RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACION DE MAQUINARIA .....	85
4.3.6 FORMACION DE BRIGADAS DE EMERGENCIA .....	86
4,3,7 SEGUIMIENTO DE RECOMENDACIONES .....	86
4.3.8 RED DE HIDRANTES .....	87
4.3.9 ROCIADORES AUTOMATICOS .....	87
4.3.10 PLAN DE ACTUACION EN CASO DE INCENDIO .....	87
4.3.11 APROVECHAMIENTO DE EXTINGUIDORES CON CARGA VENCIDA .....	89
4.3.12 IDENTIFICACION DEL EQUIPO CONTRA INCENDIOS .....	89
4.3.13 PLAN DE AYUDA MUTUA ENTRE EMPRESAS VECINAS .....	89

4.3.14	AUTOINSPECCIONES .....	90
4.3.15	SISTEMA DE PROTECCIONES CONTRA INCENDIO A BASE DE: HIDRANTES .....	91
	CONCLUSIONES .....	100
	BIBLIOGRAFIA .....	103
 RELACION DE TABLAS Y FIGURAS		
PLAN 1	REPORTE DE EVALUACION DE RIESGOS (RER) .....	40
TABLA 1	ETAPAS EN LA ADMINISTRACION DE LOS PROCESOS Y SEGURIDAD ...	42
DIAGRAMA 1	PASOS EN LA PREPARACION DE L REPORTE INICIAL DE EVALUACION DE RIESGOS (RIER).....	43
TABLA 2	PASOS EN LA PREPARACION DEL REPORTE DE RIESGOS (RER) ...	44
	CROQUIS DE LOCALIZACION .....	46
	PLANO VISTA GENERAL DE LA PLANTA .....	47
	PLANO EDIFICIO PRINCIPAL PLANTA BAJA .....	52
	PLANO EDIFICIO PRINCIPAL PLANTA PRIMER NIVEL .....	53
	PLANO EDIFICIO PRINCIPAL PLANTA SEGUNDO NIVEL .....	54
	PLANO DESCRIPCION PLANTA BAJA .....	62
	PLANO DESCRIPCION PRIMER PISO .....	63
	PLANO DESCRIPCION SEGUNDO PISO .....	64
	DIAGRAMA DE FLUJO .....	67
	PLANO DIAGRAMA DE RECORRIDO DE MATERIALES PLANTA BAJA .....	68
	PLANO DIAGRAMA DE RECORRIDO DE MATERIALES PRIMER PISO .....	69
	ESQUEMA DEL PLAN DE ACTUACION EN CASO DE INCENDIO ;:.....	88
	PLANO SISTEMA CONTRA INCENDIO PLANTA BAJA .....	97
	PLANO SISTEMA CONTRA INCENCIO PRIMER PISO .....	98
	PLANO SISTEMA CONTRA INCENCIO SEGUNDO PISO .....	99

## TESIS

### MODELO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD PARA UNA PLANTA DE MARGARINA.

#### OBJETIVO:

El texto de este trabajo visualizará la necesidad de la seguridad industrial e igualmente demostrará si la planta de margarina cuenta o no con un sistema de seguridad adecuado.

El objetivo principal de esta investigación consiste en analizar los sistemas de seguridad industrial en una planta de margarina.

El tema de la seguridad industrial es de suma importancia, ya que en la actualidad el país ha logrado un desarrollo industrial fuerte y ascendente derivado de los avances tecnológicos, haciendo esto que las máquinas sean mas sofisticadas y peligrosas, por lo que existe la necesidad de una estricta seguridad en beneficio de los trabajadores y de la empresa.

Debido a que en México existen muy pocas plantas productoras de margarinas, la limitación de este trabajo se basará en la investigación de los sistemas de seguridad de una sola planta.

También se proponen algunas modificaciones en los sistemas de seguridad industrial de dicha empresa, para así demostrar lo importante que es que las empresas, cualquiera que sea su giro deban de tener buena seguridad.

## INTRODUCCION

### ANTECEDENTES HISTORICOS

En esta sección se trata de dar una breve historia desde que el hombre comenzó a estar interesado en la seguridad industrial para su propio bienestar tratando así de evitar los accidentes e incrementar la productividad de la industria.

En ésta sección tendremos dos subtemas:

1.- Trata de las primeras organizaciones de seguridad industrial en todo el mundo y las aportaciones que dichas organizaciones hicieron.

2.- Trata de la seguridad industrial en México desde su inicio hasta la fecha, con ésto se proporcionará una visión más amplia de este tema tan importante y comparar los organismos mexicanos con los del mundo, para entender como se ha desarrollado la seguridad industrial en México desde sus principios.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Los accidentes son causados por actos inseguros y estos han existido siempre.

En la antigüedad los avances que el hombre primitivo lograba constituían una fuente de riesgos, en los cuales se fundó su desarrollo. Para ellos exponerse al peligro era normal ya que debido a ésto su tribu obtenía mayor bienestar y comodidad. Aprendió a utilizar el fuego y a fabricar armas y herramientas. En la edad media el enfoque del hombre primitivo cambió, ahora se corrían riesgos para lograr honores y gloria, como lo hacían los caballeros que luchaban en torneos por la simple satisfacción de vencer.

Hoy en día el hombre sigue corriendo riesgos motivado por la necesidad de obtener emociones y gloria, como en las carreras de automóviles y motocicletas.

Hasta hace poco en el trabajo cotidiano había personas que pensaban que el concepto de seguridad era afeminado y les gustaba demostrar sus habilidades en actos inseguros

En la actualidad el concepto de seguridad ha hecho que el correr riesgos en el trabajo sea innecesario, tanto en el trabajo como en las actividades recreativas.

El progreso de la industria motivó a que se desarrollaran avances tecnológicos para poder disminuir el empleo de la fuerza bruta en el trabajo, se inventó la máquina de vapor y el motor eléctrico, pero las máquinas nuevas se diseñaron sin tomar en cuenta la seguridad y la comodidad de los operarios.



Estos riesgos dieron como resultado una corriente siempre en aumento de accidentes graves y mortales.

Con el fin de frenar esta tendencia de aumento en los accidentes se crearon leyes e instituciones para proteger a los trabajadores.

Las primeras leyes que aparecen a éste respecto fueron:

- En 1802      Actas Británicas para la preservación de la salud y la moral de los aprendices de las fabricas de algodón.
- En 1810      Actas Belgas concernientes a la inspeccion de minas.
- En 1832      Reglamentos Daneses acerca de la inspección de calderas de vapor.
- En 1869      Código Industrial de la Federación Alemana de Norte.

Una de las primeras asociaciones de seguridad fue la Asociación Mulhouse, para la prevención de accidentes, formada en Alsacia en 1867.

En 1867, en los Estados Unidos de Norte América el movimiento obrero peleaba por 2 cosas:

- 1.- La adecuada protección de la maquinaria
- 2.- La compensación a las víctimas accidentadas y sus familiares, sobre todo en los casos en los que los accidentados morían o quedaban inválidos.

A finales de 1867 en Massachussets fué aprobada la primera ley que exigió la protección de maquinaria peligrosa, en respuesta a los graves accidentes que sufrían los trabajadores.

En Alemania en 1864 se formaron las asociaciones de seguros de Alemania que funcionaban como asociaciones de seguridad.

En Bélgica, en 1890, se fundó la asociación Belga de manufactureros para la prevención de accidentes industriales y en Italia se fundó en 1899 una organización similar.

La Organización Internacional del Trabajo su fundó al final de la primera guerra mundial(1914-1918), como resultado de la cooperación que existió entre los movimientos de seguridad de las naciones industrializadas y tenía como objetivo proporcionar los medios para el intercambio de información sobre asuntos de seguridad, para investigación internacional y sobre el desarrollo de estandares y leyes prácticas. Esta organización tuvo un previsor en el Congreso Internacional de accidentes Industriales realizado en París, en ocasión de la Exhibición Universal en 1889. Este congreso estaba organizado por tres personas designadas por la orden ministerial francesa de 1888, estuvieron presentes diferentes países entre ellos Bélgica Brasil, Canada, Inglaterra, Italia, Noruega, Portugal, Rumania, España, Suiza y Francia.

Como resultado de éste congreso se formó en 1891 un comité permanente con una secretaria y 600 miembros.

En el año de 1900 se fundó el grupo denominado Asociación Internacional para la Legislación del Trabajo que

en 1902 empezó a publicar unos boletines en los que se incluían numerosas reglas de seguridad.

En 1908 en Estados Unidos fue promulgada por el congreso, la primera legislación sobre seguridad, pero no tuvo grandes beneficios ya que solo se limitaban a una cierta clase de trabajadores federales.

Su finalidad era indemnizar a trabajadores accidentados a causa de su empleo.

Las legislaciones que surgieron en Estados Unidos al respecto tenían los mismos puntos en común:

- 1.- Dar una parte importante de los gastos médicos involucrados en todo accidente.
- 2.- Establecer un método para indemnización que se pagaría al trabajador vinculado en el monto de la misma al salario percibido por el trabajador y el establecimiento de un mínimo aproximado a un ingreso con el que se pudiera subsistir.
- 3.- En caso de incapacidad de muerte o incapacidad total los beneficios deberían continuar por lo menos hasta el período de adaptación o durante el lapso de incapacidad o en caso de muerte durante todo el tiempo de dependencia de la viuda e hijos.

El primer programa continuo de seguridad fué llevado a cabo en 1912 y fué resultado de una convención efectuada por la Asociación de Ingenieros Electricistas del Hierro y el Acero de Milli.

En el año de 1913 se creó el Consejo Nacional de Seguridad Industrial. En 1915 se le cambió el nombre a Consejo Nacional de Seguridad debido a que no solo abarcaba la seguridad en la Industria sino también la seguridad en las calles, escuelas,

hogares y carreteras.

En el año 1919 aparece la Organización Nacional del trabajo y unos años despues aparecen las Asociaciones Nacionales de seguridad.

PRIMERAS ORGANIZACIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SUS APORTACIONES

- 1866 National Board of fire underwriters.  
Organización sostenida por empresas contra incendios.
- 1865 American Society of Mechanical Engineers.  
Establece normas para las industrias mecánicas.
- 1893 Underwriters Laboratories.  
Prueba de equipos y dispositivos de conformidad con las normas escritas de seguridad.
- 1896 Promover la ciencia de la prevención de incendios mejorar los métodos correspondientes.
- 1901 National Bureau of Standards.  
Desarrollar normas para materiales de construcción. productos manufacturados alimentos y drogas.
- 1910 National Bureau of Mines.  
Investigar las causas de los accidentes en las minas. Estudiar los peligros contra la salud y buscar los medios de corrección.
- 1911 American Museum of safety.  
Estudiar y promover los medios y métodos de seguridad y sanidad y la aplicación de correctivos.
- 1912 National Safety Council.  
Compilación, desarrollo y divulgación de material de toda índole.

- 1913 Bureau of labor statistics.  
Adquirir y difundir información útil en la administración de trabajo
- 1914 Sección de Higiene industrial de la Asociación Americana de salud pública y la asociación internacional directiva y comisiones de accidentes industriales.  
Reducir la frecuencia de accidentes.
- 1934 División de normas de trabajo.  
Desarrollar las normas deseables de trabajo bien la práctica industrial en la administración de la ley del trabajo y en la legislación del trabajo.  
Mejorar las condiciones de trabajo y la posición económica de los asalariados.
- 1937 National Conservation Bureau.  
Desarrollo de material para prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales en la industria.  
Promoción de la educación de seguridad.
- 1938 Center for safety education  
" "  
Cursos educativos de seguridad incluyendo un seminario de investigación. Procedimientos de seguridad en las clases de educación vocacional y física, seguridad en el hogar y primeros auxilios.
- 1939 American Industrial Hygiene Association.  
Promoción y aplicación de la higiene industrial y sanidad, mediante el intercambio y divulgación de conocimientos técnicos.

## ANTECEDENTES DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN MEXICO

Para que México pudiera establecer las bases de su desarrollo era necesario que la vida encontrara protección en los centros de trabajo por lo que se tomaron ciertas medidas de seguridad e higiene los cuales fueron evolucionando al paso de los años.

En el año de 1917, en el artículo 124 de la Constitución Política Mexicana se salvaguardó la seguridad de los trabajadores y en 1931 mediante la Ley Federal del Trabajo, se establecieron normas mas completas sobre esta materia las cuales fueron reglamentadas en el año de 1934, en el Reglamento de medidas preventivas de accidentes de trabajo, en el mismo año se publicó el reglamento de labores peligrosas e insalubres para mujeres y niños.

Se fundó tambien la Asociación Mexicana de medicina del trabajo, la cual no dió buenos resultados, pero aún subsiste tratando de resolver los probemas de su especialidad.

En 1944, la ley Mexicana del Seguro Social creó el Instituto Mexicano del Seguro Social que absorbió el capítulo de riesgos profesionales fijando las cuotas patronales para garantizar los servicios médicos necesarios y el pago de las prestaciones que por este concepto hubiese que cumplir.

Los comienzos de la seguridad industrial se entrelazan con la lucha para lograr salarios que permitiesen formas decorosas de vida y también con la lucha por el establecimiento de horas de trabajo que no acabaran con la salud del trabajador.

Mejorando estas condiciones se prestó más atención al sufrimiento y a las pérdidas ocasionadas por los accidentes.

En 1970, fué publicada la nueva Ley del trabajo con el capítulo noveno reformado, sobre los riesgos del trabajo con obligaciones patronales y prestaciones mas elevadas.

En nuestro País, contamos con uno de los programas más antiguos de Seguridad Social de Iberoamérica, el cual tiene su origen Constitucional en 1917, y que desde entonces se ha ampliado muchas veces, estipulando la indemnización obligatoria por incapacidades resultantes de accidentes y enfermedades ocupacionales.

México pertenece a la Organización Internacional del Trabajo, la Asociación Internacional de Seguridad Social y el Comité Permanente Internacional de Seguridad Social; ha participado en 6 congresos Mundiales de Prevención de Riesgos Profesionales y en la comisión Regional Americana de Prevención de Riesgos Profesionales.

## C A P I T U L O I

### LEGISLACION SOBRE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL



## LEGISLACION SOBRE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

Este tema trata sobre los diferentes puntos que toca la Constitución Política sobre la seguridad industrial, para que una empresa pueda trabajar con todas las responsabilidades que ésta tiene con los trabajadores.

También se habla de la Ley Federal del Trabajo y del Instituto Mexicano del Seguro Social, dando un enfoque general de los derechos de los trabajadores y el respaldo que éstos tienen si ocurriera alguna incapacidad, ya sea por enfermedad o accidente.

## CAPITULO 1

### LEGISLACION SOBRE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

En México, las autoridades gubernamentales se preocupan por la protección de los trabajadores en la industria el problema de la seguridad industrial. Esto no escapó de la vista de los legisladores ya que la obligación de todo País es mantener sus industrias son todas las condiciones salubres y seguras.

#### 1.1 CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

En el artículo 123, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se establece lo siguiente:

Los empresarios serán responsables de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; y pagarán la indemnización correspondiente.

El patrón a observar en la instalación de sus establecimientos los preceptos legales sobre higiene y seguridad y adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como organizar éste, de tal manera que resulte para la salud y la vida de los trabajadores la mayor garantía.

Se considera de utilidad pública la expedición de la Ley del Seguro Social y ella comprenderá seguros de la invalidez de vida

cesación involuntaria del trabajo, de enfermedades y accidentes.

## 1.2 LEY FEDERAL DEL TRABAJO

En la ley federal del trabajo se incluyen varios reglamentos que obligan tanto a las empresas como a los trabajadores a establecer programas, instalaciones y equipo, que garanticen la seguridad del personal.

A continuación se mencionan los artículos más importantes y su contenido:

ART 9 Se habla sobre los riesgos de trabajo y se mencionan varias definiciones.

ART. 47 y 51 Causas de rescisión de la relación de trabajo, haciendo mención de una muy importante: Negarse el trabajador a adoptar las medidas de seguridad para evitar accidentes o enfermedades.

ART. 473, 474, 475. Definiciones sobre riesgos de trabajo y enfermedades de trabajo, en donde es importante mencionar que los riesgos de trabajo son los accidentes y enfermedades a que están expuestos.

ART. 477, 486, 491 a 496 y 500 al 502.- Se habla sobre los tipos de incapacidades y sobre otras indemnizaciones.

ART. 488 a 490, 497, 502, 132 y 134.- Se habla sobre las obligaciones y responsabilidades del patrón y cuando son exceptuados.

ART. 509 Es de una gran importancia para la seguridad e higiene, en le se habla sobre la necesidad de la implantación de las comisiones de seguridad e higiene y obliga a la creación y organización de los que se juzguen necesarios en cada empresa, compuestos por igual número de representantes de los trabajadores y la empresa.

Uno de los medios para prevenir los riesgos profesionales es la creación de comisiones de seguridad e higiene, cuya finalidad es:

- a).- Investigar las causas de los accidentes y enfermedades profesionales, con le objeto de establecer las responsabilidades propias de los distintos factores que intervienen en un riesgo profesional.
- b).- Establecer o dictar medidas para prevenir al máximo los riesgos que se presentan dentro de la fábrica.
- c).- Vigilar que se cumplan las disposiciones del Reglamento de higiene del trabajo y los dictados por ellos.
- d).- Dar la capacitación necesaria a los trabajadores sobre medidas preventivas.

El número de miembros de acuerdo con el tamaño y tipo de empresa, y los requisitos que deben reunir son los siguientes:

- 1).- Ser trabajador o empleado de la empresa y estar vinculado al proceso de trabajo.
- 2).- Tener la instrucción y experiencia necesaria para desempeñar bien el cargo.
- 3).- Gozar de la estimación de los trabajadores.
- 4).- No ser afectos al alcohol, drogas, juegos, etc.
- 5).- Ser jefe de familia preferentemente.
- 6).- La máxima autoridad en seguridad de la empresa debe formar parte de la comisión de preferencia como secretario, ésta persona deberá capacitar a los demás miembros.

Las comisiones tienen la obligación de reunirse cuando menos una vez al mes y enviar al departamento de higiene, las actas que levanten una vez hecho el recorrido por todo el centro de trabajo, y reportar, además, mediante formas especiales que para el efecto se han elaborado, los accidentes ocurridos en un lapso determinado.

A través de este análisis, el departamento está en posibilidades de realizar una estadística confiable de accidentes. Para ellos es necesario:

- a).-Que las actas que levante la comisión, reflejen la situación real del centro de trabajo en materia de seguridad.
- b).-Que la comisión exponga los resultados de la inspección con la mayor precisión.
- c).-Que se investiguen detalladamente los accidentes, determinando las causas que los originaron.
- d).-Que reporten los accidentes, proporcionando todos los datos requeridos en las formas que han sido elaboradas.

### 1.3 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

El Instituto Mexicano del Seguro Social es un organismo descentralizado que fué creado para administrar el régimen de seguridad social.

El Seguro Social es un servicio Público de carácter nacional obligatorio para aquellas personas que están relacionadas a otras por medio de un contrato de trabajo.

Los aspectos que contemplan actualmente la ley del Seguro Social son los siguientes:

- 1).- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales
- 2).- Enfermedades no profesionales y maternidad
- 3).- Invalidez, vejez y muerte.
- 4).- Cesantía en la edad avanzada ( jubilación)

En éste estudio nos enfocaremos básicamente a los seguros por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

#### DEFINICIONES:

- I).- Accidentes de trabajo, son todos aquellos a los que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo de trabajo.
- II).- Enfermedades de trabajo, es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en el que el trabajador preste sus servicios.
- III).- Seguro de invalidez, Existe cuando el asegurado se halla

imposibilitado para procurarse mediante un trabajo a su capacidad, formación profesional y ocupación anterior, una remuneración adecuada que en la misma región recibe un trabajador sano de semejante capacidad, categoría y formación profesional. Otro aspecto del seguro de invalidez es que éste sea derivado de una enfermedad o accidente no profesional, por defectos o agotamiento físico, mental o bien cuando padezca una afección o se encuentre en un estado de naturaleza permanente que le impida trabajar.

- IV).- Seguro de vejez, Para tener derecho al gozo de las prestaciones que otorga este concepto, el asegurado deberá tener sesenta y cinco años cumplidos y tener un mínimo de quinientas cotizaciones semanales reconocidas por el Instituto.
- V).- Seguro de cesantía en edad avanzada, Este se otorga cuando el asegurado quede privado de trabajos remunerados después de los sesenta años.
- VI).- Seguro por muerte, Se otorga cuando ocurre la muerte del asegurado o del pensionado por invalidez, vejez o cesantía en edad avanzada.

El Instituto Mexicano del Seguro Social, ejerce sus funciones con las cuotas que pagan los trabajadores, patrones y el estado, según el salario diario percibido por el trabajador y de acuerdo

a las tablas publicadas por el IMSS sin embargo, respecto a los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales el pago lo hace unicamente el patrón y se calcula como un porcentaje del monto pagado por trabajadores y patrones por los seguros de invalidez, cesantía en edad avanzada y muerte.

El porcentaje al cual nos referimos lo fija el IMSS, de acuerdo a las actividades que realizan las empresas del mismo tipo y a los grados de riesgos específicos de cada una.

El IMSS ha realizado una clasificación de las empresas de acuerdo al grado de riesgos que corresponde a sus actividades fundamentales y a la predominante.

Esta clasificación consta de cinco grupos que son:

GRUPO 1	RIESGO ORDINARIO
GRUPO 2	RIESGO BAJO
GRUPO 3	RIESGO MEDIO
GRUPO 4	RIESGO ALTO

En cada grupo existen tres grados de riesgo:

MINIMO

MEDIO

MAXIMO

Estos grados de riesgo van desde 1 para el minimo del grupo 1 hasta 100 para el maximo del grupo 5

Una empresa al iniciar sus operaciones queda colocada en el grado medio de riesgo de su clase.



T A B L A 1

GRUPO	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
1	1	3	5
2	4	9	14
3	11	24	37
4	30	45	60
5	50	75	100

FUENTE: Instituto Mexicano del Seguro Social

#### ELEMENTOS PARA VALORAR LA SEGURIDAD

Para conocer y valorar la seguridad en una empresa y poder asignarle el grado de riesgo correcto, es necesario que el IMSS conozca los siguientes datos, los cuales son indicadores del nivel de seguridad con que se opera.

INDICE DE FRECUENCIA

INDICE DE GRAVEDAD DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES

#### INDICE DE FRECUENCIA.-

Es el número total de muertes, incapacidades totales permanentes, incapacidades parciales permanentes, incapacidades temporales que ocurren durante el periodo cubierto por el índice. Expresa el número de lesiones con tiempo perdido por cada millón de horas hombre laboradas (un millón horas hombre de exposición es aproximadamente lo que trabajarían en una empresa 400 traba-

jadores en un solo turno durante un año)

Estos índices indican el número de casos con lesiones que ocasionan pérdida de tiempo y se calcula con la siguiente

fórmula:

$$I.F = \frac{\text{Número de casos con incapacidad mayor de 1 día}}{\text{Horas hombre}} \times 1,000$$

Para que se considere el accidente parte del cálculo del índice éste deberá tener una incapacidad mayor de un día.

El resultado que nos dé dicho índice, se expresará como :

# de accidentes que ocurrieron al cumplirse 1,000,000 de horas trabajadas.

#### INDICE DE GRAVEDAD.-

Se basa en el total de tiempo perdido, que resulte de los días de calendario que los lesionados no pudieron trabajar a causa del accidente más los días cargados por muertes, incapacidades parciales, incapacidades totales permanentes e incapacidades parciales permanentes que ocurren en el período cubierto por el índice.

El índice relaciona el total de tiempo perdido con las horas hombre laboradas y expresa en días el daño ocasionado por cada mil horas-hombre laboradas.

Este índice señala el tiempo perdido por decesos, incapacidades permanentes totales y parciales, e incapacidades temporales en mil horas-hombre.

( Se utiliza 1,000 H.H para diferenciar los resultados de los índices de frecuencia.)

Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$I.G. = \frac{\text{Número de días perdidos} \times 1,000}{H.H.}$$

El número de días perdidos se forma de la suma de los días subsidiados por incapacidades temporales, los días imputados por incapacidades parciales permanentes y los días cargados por defunciones.

Una vez obtenido el resultado se multiplica por 1,000,000 para poderlo expresar de la siguiente manera:

# x 1,000 es el número de días que se habrán perdido por accidentes en 1,000,000 de horas hombre laboradas.

#### UTILIDAD DE LOS INDICES.-

Es importante el conocimiento de éstos índices ya que de esto depende que se tenga un mayor control en los planes de seguridad.

Un buen control de los índices ayuda a medir la frecuencia y gravedad de lesiones y enfermedades incapacitantes en un determinado departamento, planta o empresa, la tendencia de aumentar o disminuir que tienen los accidentes en un período

determinado de tiempo y si la clasificación que ha hecho el IMSS de una empresa es correcto y nos dan la base para el cálculo de la prima de riesgos de trabajo, para lo que existe una tabla publicada por el IMSS donde se clasifican los distintos grupos de empresas con grados de riesgos y sus índices de frecuencia y gravedad.

#### 1.4 COMISION MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE

Las comisiones Mixtas son los organismos previstos por la Ley Federal del Trabajo que deben existir en cada empresa o establecimiento y formados por representantes de los trabajadores y del Patrón con el objeto de investigar las causas de los accidentes y enfermedades laborales.

La Ley Federal del Trabajo en su artículo 509 establece que en cada empresa o establecimiento se organizarán las Comisiones de seguridad e Higiene que se juzguen necesarias, compuestas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, para investigar las causas de los accidentes y enfermedades, proponer medidas para prevenirlos y vigilar que se cumplan.

Las comisiones serán desempeñadas gratuitamente durante las horas de trabajo.

En los relamentos de esa ley y en los instructivos que las autoridades laborales expiden con base en ellos se fijarán las medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que éste se preste en condiciones que aseguren la vida y salud de los trabajadores.

Para integrar la Comisión Mixta es necesario considerar la cantidad de trabajadores en cada planta, la complejidad de las operaciones laborales, el número de riesgos potenciales y la exposición a éstos.

El número de esos miembros debe de ser suficiente a juicio de ambas para cubrir los tres turnos.

Para registrar una Comisión Mixta deberá enviarse el acta constitutiva con los nombres de los representantes elegidos al departamento de las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene de la dirección general de medicina y seguridad en el trabajo.

En el acta Constitutiva se asentarán los siguientes datos:

- 1.- Razón social de la empresa y su ubicación
- 2.- Nombre completo de los representantes y el sector que con cada uno representa acompañado de 2 fotografías tamaño credencial.
- 3.- Número total de trabajadores de la planta industrial, turnos que laboran y dependencia o sucursales con que cuenta la empresa.
- 4.- Rama industrial y especialidad a la que pertenece el centro de trabajo.
- 5.- En algunas empresas debe de proveerse la nominación de comisionados suplentes que de común acuerdo con las partes, cobran turnos extras, incapacidades de los comisionados propietarios.

## C A P I T U L O    2

### GUIAS PARA LA SEGURIDAD EN LOS PROCESOS

## C A P I T U L O 2

## GUIAS PARA LA SEGURIDAD EN LOS PROCESOS

En este capítulo se trata de enfocar los sistemas de seguridad que deben instalarse en una empresa y quienes toman la decisión de instalarlos ya que los sistemas deben ser evaluados desde el momento en que se diseña la planta, es decir todas las actividades de control serán reportadas a un nivel gerencial como los requiera la política de seguridad en los procesos.

Se enuncian diferentes puntos importantes en la programación y actualización de la seguridad en la empresa. Se dice también que hay que tomar en cuenta el tipo de maquinaria que se va a utilizar y el tipo de capacitación que se debe de dar al personal.



## 2.1 EVALUACIÓN, CONTROL E IDENTIFICACION DE PROCESOS CON ALTO RIESGO.

La responsabilidad por la implementación de procedimientos para la seguridad en los procesos recae sobre la persona asignada, quien deberá asegurarse que los objetivos sean llevados a cabo, bien sea por el personal de la compañía o por terceros. Los procedimientos marcharán paralelamente con la secuencia del desarrollo de los procesos, diseño de planta y construcción. Se recomienda la utilización de 3 reportes formales los cuales van alcanzando mayores puntos de decisión de acuerdo a la tabla 1

### 2.1.2 ADMINISTRACION DE LOS RIESGOS DE PROCESOS

El reporte inicial de Evaluación de riesgos (RIER), debe de ser preparado antes de que un nuevo proceso sea incluido en los planes futuros de la compañía. Es necesario que los resultados de una investigación o trabajo de desarrollo estén disponibles como una base para este reporte, el cual demostrará que las cantidades y propiedades de las sustancias involucradas y las condiciones de operación de los procesos son suficientemente conocidos, para definir la magnitud de los riesgos que conlleva el proceso. Indicará la necesidad de más datos ya que los riesgos no están sujetos a control por medios convencionales. La aceptación del reporte por la gerencia de la compañía significa que el riesgo de un incidente peligroso es lo suficientemente bajo como para ser aceptado por la compañía. Normalmente el RIER debe de ser preparado por el gerente

responsable de la investigación o desarrollo del trabajo usando el plan y diagrama # 1.

Los grupos gerenciales deben de indicar aquellos pasos en que los procesos requieran de más reportes para seguridad en los procesos.

El Reporte de Evaluación de Riesgos (RER), debe ser incluido dentro de la propuesta de gastos de capital. Es un RIER, pero teniendo en cuenta las condiciones periféricas de los procesos, localización de la planta y el costo propuesto de los medios de control de riesgos y su impacto en las utilidades de la inversión.

La aceptación del reporte por la gerencia de la compañía significa satisfacción por los medios de control de los riesgos previstos y que las operaciones de planta pueden ser manejados a un aceptable nivel de riesgos.

El Informe de Control de Riesgos (ICR), debe ser elaborado y adicionado a la comisión de planta antes de que sea cerrada la propuesta de capital. Este definirá los medios de control de riesgos previstos en el diseño y para la construcción de la planta. Es necesario actualizar el ICR con materiales, procesos y plantas que hayan sido cambiados o modificados. Para los procesos existentes deben elaborarse informes de control de riesgos.

Normalmente el gerente, responsable por el diseño de la planta y la construcción, debe preparar el ICR. En caso de un nuevo proceso, el ICR debe formar parte del reporte de la comisión.

El ICR completa la secuencia de identificación, evaluación y

control de riesgos inherentes a los procesos. Este será usado como un punto de referencia para la marcha del programa, por la administración de riesgos operacionales que se describirá más tarde. Estas guías han sido escritas con un nuevo proceso en mente. Se aplican también a los procesos existentes, los cuales no han sido sometidos originalmente a tan riguroso análisis.

### 2.1.3 EVALUACION DE RIESGOS

No es posible alcanzar una situación que sea completamente libre de riesgos, aunque la probabilidad y consecuencias de un incidente peligroso, usualmente puede ser reducida por diseño.

El costo consecuente de proveer y mantener condiciones de seguridad, debe ser examinado por efectividad de costos de la misma forma como cualquier otro costo.

Los costos pueden ser estimados, la reducción del nivel de riesgo puede solamente, ser evaluada. Esta es una materia para juicio subjetivo, la subjetividad puede ser reducida adaptando un profundo análisis a esa evaluación.

El RIER registra el resultado de la primera de muchas evaluaciones, Junto con éste se presenta el reporte de evaluación de riesgos (RER), al tiempo con la aceptabilidad del proceso y la viabilidad comercial de los proyectos en los más amplios terminos.

Con las subsiguientes etapas de diseño y construcción, cada manifestación de un riesgo y cada medio de control que este previsto deben ser evaluados.

El criterio puede ser desarrollado contra la adecuación de las operaciones en seguridad de los procesos seleccionados y los procedimientos de control escogidos pueden ser juzgados.

Ejemplos de tales criterios son los siguientes:

- a).- Máximo nivel de exposición permitida para las personas a sustancias y agentes perjudiciales.
- b).- Máxima descarga permitida de sustancias a la atmosfera o a los efluentes.
- c).- Máxima presión de soplado permitida en planta y linderos de trabajo.
- d).- Índice de accidentes fatales relacionado a la frecuencia con que las fallas presentadas en los procedimientos de control han permitido sucesos peligrosos.

La probabilidad de fallas puede ser minimizada mediante el incremento y confiabilidad de los procedimientos de control, hasta que se logre un aceptable nivel de riesgo. Por ejemplo, los procedimientos de control para una situación de alto riesgo, pueden ser diseñados de tal manera que una situación peligrosa no se pueda presentar, salvo si existen una serie de fallas coincidentes. Alternativamente, un riesgo alto de incidente peligros puede ser aceptable si las consecuencias pueden ser minimizadas.

Todas las evaluaciones de riesgos hechas, deben ser registradas como parte de la documentación de archivo, para el RER.

## 2.2 SALUD Y SEGURIDAD EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA PLANTA

El Reporte de Evaluación de Riesgos debe formar parte del Anexo técnico de una propuesta de capital, para incluirlo en el manual de contabilidad y en el libro guía. Siguiendo la aprobación de los proyectos, continua atención debe darsele tanto a la seguridad en los procesos como al detalle de los procedimientos de trabajo diseñados para asegurar que la planta reúne los criterios de RER.

Donde hay medios de control aceptados con amplia disponibilidad, basados en la aplicación de reconocidas regulaciones, estándares de Ingeniería, códigos de práctica, guías de procedimiento, etc, éstos deben ser evaluados por el personal experto.

El equipo de diseño debe basarse tanto en la experiencia de la compañía, como en otro personal para complementar su propia experiencia.

La intersección entre el operadosr y el sistema de control de proceso, necesita especial atención con el fin de minimizar el riesgo de errores de operación. La asesoría de especialistas en Ergonomía, o Psicología Industrial, pueden ser necesarios.

El equipo fidel proyecto debe consultar expertos, tales como:

- Personal de operación y mantenimiento de planta similares.
- Diseñadores y fabricantes de plantas similares.
- Proveedores demateriales y de químicos a ser usados en la planta
- Personal de Investigación y desarrollo de procesos y productos
- Expertos técnicos, médicos y de seguros de la compañía, Inspectores, departamentos de bomberos, etc.

Donde sea posible, el futuro personal de operadores y mantenimiento de la instalación propuesta, debe estar involucrado en la etapa de diseño.

Estas consultas no relevarán la responsabilidad de la seguridad en el diseño de la compañía, la cual debe asegurarse que los procesos de diseño de planta incluyan aquellas precauciones que puedan ser necesarias para mantener las condiciones de seguridad durante la vida operacional de la planta.

Aquellos temas importantes que sobre salud y seguridad vayan surgiendo dentro del grupo o por consulta, deben ser incluidos en el informe de control de riesgos.

La seguridad de planta depende del criterio usado en el diseño y fabricación de equipos y componentes. Es esencial verificar entregas de éstos para confrontar la calidad de la fabricación con los detalles de las especificaciones.

Los procesos que tienen riesgos severos pueden necesitar un detallado estudio de seguridad, similar a los estudios de riesgos de operabilidad, llevados a cabo y bien documentados, por las más grandes organizaciones de la industria química. Estos estudios están dirigidos a definir modalidades de desviación de los proyectos de diseño de planta y proceso. Así el diseño debe ser definido y las posibles desviaciones, enumeradas entonces es posible preguntar:

- ++ Que puede causar una desviación? , por ejemplo, si una tubería rota puede generar grandes pérdidas, entonces debemos tener especial cuidado con las especificaciones de trabajo en la tubería y de fabricación de la misma.
- ++ Cuales son las consecuencias de la desviación aceptables?
- ++ Que acciones son requeridas para prevenir que las desviaciones no ocurran?

Las fallas de electricidad agua fría y otros suministros son considerados también.

Debe tenerse en cuenta que estos estudios obligan a pensar lógica y detalladamente acerca de la interacción de planta con planta, equipo con equipo y operarios con todas las cosas.

Muchas propuestas para mejorar surgirán de tales estudios.

Cada uno de los cuales debe ser comparado con la posibilidad de que una instalación entre más compleja sea, puede resultar con un crecido riesgo de fallas.

Durante el diseño, construcción y fases de levantamiento de la planta, lo siguiente debe prepararse.

- \*\* Procedimientos de parada/arrancada
- \*\* Procedimientos de operaciones normales
- \*\* Procedimientos de emergencia y mantenimiento incluyendo permisos de trabajo, planes de evacuación y acciones médicas.
- \*\* Programas de entrenamiento inicial para operarios, personal de mantenimiento y supervisores.
- \*\* Diagramas de flujo, descripciones de procesos, de controladores de proceso, especificaciones de equipo y lineamientos de distribución de planta. Esto debe ser suficiente para definir las condiciones de operación requerida, incluyendo límites de seguridad inherentes en el diseño.
- \*\* Informes de estudios especiales llevados a cabo, sobre seguridad y salud operacional.

Estos datos serán usados por una precomisión de chequeo, para ser llevados a cabo por la gerencia responsable por la operación y mantenimiento de la planta. Ellos deben asegurarse que el diseño de la planta es tal como ellos la concibieron y que pueden controlar el proceso a un nivel aceptable de riesgo.

También debe asegurarse que la planta ha sido construida y programada de acuerdo con el diseño aprobado y que opera tal como fue diseñado. Un plan puede ser preparado que detalle lo revisado, en adición a la parte mecánica, eléctrica y de instrumentación, debe llevarse a cabo una revisión de seguridad.

Todos los aparatos de seguridad y controles, detectores, sensores y alarmas, sistemas de paradas de emergencia automáticos, equipos contra incendio, rutas de escape y medidas de primeros auxilios, deben ser revisados.

Esta revisión de pre-comisión es importante porque es hecho cuando ni procesos ni materiales están presentes en la planta.

En esta forma una baja situación de riesgo se presentará en caso de que haya fallas en algún equipo. Además la ausencia de materiales y procesos facilitará modificaciones y reparaciones a los equipos que los requieran.

Durante el período de pre-comisión, el personal de gerencia, supervisores, operarios de mantenimiento, deben discutir con el equipo de proyectos, sobre el manejo detallado que se requerirá por parte de los operarios de proceso, y al menos se deben hacer las siguientes preguntas:

- \*\* Cada operación constituye una aceptable y segura práctica de trabajo?
- \*\* Todos los empleados que trabajan en la planta están adecuadamente entrenados en las acciones que deben tomarse en caso de emergencia, incluyendo primeros auxilios?
- \*\* Todos los empleados están enterados de los resultados de fallas de instrumentos, aparatos de seguridad, sistemas de control, servicios y artículos de planta individuales?

Para completar la comisión de planta, el equipo de proyectos debe preparar el informe de control de riesgos (ICR), Este registra los acuerdos finales sobre las condiciones de seguridad de la planta de los sistemas de control, de todos los aspectos de los equipos y de



las instalaciones que son las que recibirán las consecuencias de un peligroso suceso.

### 2.3 ADMINISTRACION DE LOS RIESGOS OCUPACIONALES

El procedimiento para identificación, evaluación y control de riesgos en los procesos es complementado con el Informe de Control de Riesgos. Este registra los medios de control de riesgos de procesos dentro del nivel de aceptabilidad para la administración de la operación. Agrupa el estandar del sistema de control administrativo de la seguridad en los procesos, que es necesario para mantener el riesgo a un nivel aceptable para la compañía y por conducto de la auditoría de seguridad en los procesos para la gerencia de grupo.

El Informe de Control de Riesgos (ICR) es recomendado para plantas existentes. La preparación de un ICR promoverá la revisión de los medios a tomar para la seguridad en los procesos y proveerá bases para la administración de riesgos ocupacionales. Esas medidas prestarán especial atención a los aspectos que se indican más adelante, los cuales han sido cubiertos, en términos generales, por los objetivos de la política para la salud y seguridad en el trabajo.

#### 2.3.1 CONTROL DE ENTRADA A AREAS PELIGROSAS

Como parte de las medidas de control de riesgos de proceso, se debe tener en cuenta que una zona circundante a la planta puede requerir reglas de seguridad diferentes a aquellas aplicadas en la planta misma. El límite de cada área de riesgo debe de ser físicamente definido.

Es esencial que toda persona que entre a áreas peligrosas, obedezca las normas de seguridad específicas del lugar.

Las personas deben estar completamente informadas acerca de las reglas para seguridad en el trabajo, incluyendo las siguientes:

- ++ Procedimientos de operación y mantenimiento.
- ++ Sistemas de permisos de trabajo.
- ++ Uso de elementos de protección personal y equipo especial.
- ++ Procedimientos de emergencia
- ++ Procedimientos de primeros auxilios y recursos de asistencia médica.

### 2.3.2 ENTRENAMIENTO

El entrenamiento es un factor clave para lograr el nivel requerido de seguridad. Si funciona satisfactoriamente asegura, no sólo que la planta y equipos estén manejados y mantenidos en forma segura, sino también que la gerencia de planta controle todos los riesgos dentro del nivel aceptable, la interfase del sistema operador/control, se determina durante el diseño de la planta, mientras que el operario está sujeto a errores humanos. La probabilidad de errores empieza a disminuir en la medida en que los operarios incrementen su conocimiento sobre los procesos que ellos controlan. Después de un período de inducción, un programa de entrenamiento de planta inicial, desarrolla el conocimiento de los sistemas de seguridad en el trabajo y de los procedimientos en cuanto a permisos de trabajo. Entonces sigue el entrenamiento en el oficio y procesos específicos, para impartir conocimientos de los métodos de trabajo normales. Esto incluye distribución en

planta, equipos, instrumentación y flujo de procesos.

Además el entrenamiento cubre la identificación de condiciones de proceso anormales, falta de procedimientos de diagnóstico y emergencia. En la medida en que se presenten cambios en los procesos u operarios, debe programarse un nuevo entrenamiento. Igualmente, es necesario adelantar cursos de actualización para todos los operarios.

El entrenamiento para el personal de supervisión y gerencia, debe estar dirigido a mejorar su conocimiento sobre los reportes de Evaluación de Riesgos (RER), el significado del informe de control de riesgos y la implicación que éste tiene para las precauciones y recursos asignados. Su entrenamiento reforzará la importancia de investigar y reportar accidentes, sucesos peligrosos y "Casi accidentes".

La función de entrenamiento debe ajustarse a las necesidades, con el fin de que se identifique y asegure que los nuevos conocimientos pueden ser llevados a cabo eficientemente, lo cual es necesario para aquellos que se entrenan para transmitir estas enseñanzas. Todo entrenamiento debe ser continuamente revisado y actualizado.

### 2.3.3 PLAN DE EMERGENCIAS

Es poco probable que el riesgo de un accidente sea cero. Un plan para manejar una emergencia aliviará los efectos, reduciendo las consecuencias a personas y planta. Tales planes son normales en la industria química y requieren una estrecha coordinación con los cuerpos de bomberos y otros servicios.

#### 2.3.4 MANTENIMIENTO DE PLANTA

La política para seguridad en los procesos, requiere que toda la planta sea mantenida en condiciones de óptima seguridad. Como parte de este requerimiento general, los procedimientos de mantenimiento deben ser programados y registrados los resultados con el fin de que los equipos relevantes se conserven dentro de los límites de seguridad de operación para los cuales fueron diseñados. Cualquier equipo cubierto por el informe de control de riesgos, amerita una rutina de mantenimiento preventivo.

El procedimiento de mantenimiento preventivo dará suficiente información para que el inspector decida si el equipo continúa en operación dentro de los límites dados por la administración de la planta.

Quando un trabajo especial de mantenimiento es planeado, el cual introduce un nivel de riesgo diferente de otro de la planta, deben tomarse precauciones adicionales por una persona que tenga buenos conocimientos, tanto del riesgo involucrado como del trabajo que se va a ejecutar. Debe dar autorización escrita para arrancar el trabajo y establecer las medidas adicionales que deben tenerse cuando el trabajo esté realizandose (sistema de permiso de trabajo) estas precauciones deben ser mantenidas permanentemente durante el período del trabajo especial.

### 2.3.5 CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE

Debe institucionalizarse un programa de control del medio ambiente, donde los riesgos de contaminación en los medios de trabajo sean reconocidos. El mantenimiento de condiciones saludables en los lugares de trabajo depende del cumplimiento de un sistema correcto de trabajo y de la adecuada ventilación de la planta. Donde los procesos tienen una descarga que puede contaminar el ambiente, es necesario tomar medidas de control. Los defectos revelados por los controles serán rectificadas mediante supervisión del trabajo o reparaciones de planta, preferiblemente de acuerdo con rutinas de mantenimiento preventivo.

### 2.3.6 CONTROLES Y REPORTES

Todos los sistemas de control requieren ser chequeados y ésta es una actividad que continuamente deben ejecutar los operarios, el personal de mantenimiento y de gerencia. El control incluye las actividades de gobierno, inspectores, estudios de seguros y chequeos médicos, las medidas de control de calidad del producto deben indicarse cuando por una causa de irregularidades pueda acarrear consecuencias adversas.

Para riesgos significativos, los controles también necesitan ser revisados. Parte de esta rutina es el seguimiento de todos los reportes (verbales y escritos), de irregularidades, interrupciones mal funcionamiento de alarmas y pruebas de fallas en los procesos, acción que se debe cumplir por parte de la gerencia.

Todas las actividades de control serán reportadas a un apropiado nivel gerencial, como la requiere la política de seguridad en los

procesos. Las lecciones aprendidas de los accidentes y casi-accidentes se informarían igualmente a la gerencia, de acuerdo con los objetivos de la política para salud y seguridad en el trabajo.

### 2.3.7 MODIFICACION A PROCESOS Y PLANTA

La seguridad depende de la aplicación de los medios de control asignados a los procesos, cuando fue diseñada la operación mediante el informe de control de riesgos.

Hay tres tipos de modificaciones, los cuales pueden afectar la seguridad en los procesos y requieren especiales consideraciones.

- \*\* Modificaciones operacionales o de cualquier otro tipo, que surgen en campos en los cuales no hay experiencia.
- \*\* Cambios en los procesos que requieren modificaciones de planta.
- \*\* Modificaciones temporales que son hechas para permitir que la producción continúe.

En los casos de plantas controladas por computador, los cambios en los programas deben ser controlados igualmente como si se tratara de modificaciones a equipos.

Todos los cambios a los procesos o a la planta, necesitan un re-examen y posible modificación a las medidas de control de riesgos. Además todas las modificaciones deben ser debidamente autorizadas por la gerencia y registradas sus razones. Las instrucciones de operación mantenimiento y el informe de control de riesgos, deben ser actualizadas por acuerdo de los involucrados.

PLAN 1  
 REPORTE DE EVALUACION DE RIESGOS (RER)

El RER es el RIER, pero desarrollado y debe incluir datos tales como:

- a).- Una lista más detallada de los riesgos involucrados y su potencial; de daño, incluyendo los efectos de los procesos en la planta y el medio ambiente externo.

LA LISTA CUBRIRA:

RIESGOS DE INCENDIO

RIESGOS DE EXPLOSION

Perdida de control de:

- Los procesos mismos
- Las sustancias nocivas
- Los agentes perjudiciales
- Energía.

- b).- Los métodos de control incluidos dentro de los procesos y diseño de planta, para controlar cada riesgo identificado. Se incluirá aclarando si éste requiere la aplicación de un método de control aceptado (definido por un estándar internacional, nacional o industrial) o sin un novedoso o atípico método de control.

- c).- Una descripción de la filosofía que encierra el sistema de control de proceso utilizado. Este incluirá notas sobre como se detectarían las condiciones de riesgos potenciales, como dará la alarma y la intervención manula ó automática que reestablecerá los procesos a condiciones normales de operación.

- d).- El alcance que los operarios necesitarán para intervenir durante la operación de la planta, y los pasos que deben tomarse para asegurar que las condiciones físicas y psicológicas del lugar de trabajo sean las apropiadas para la intervención requerida.



**TABLA 1**

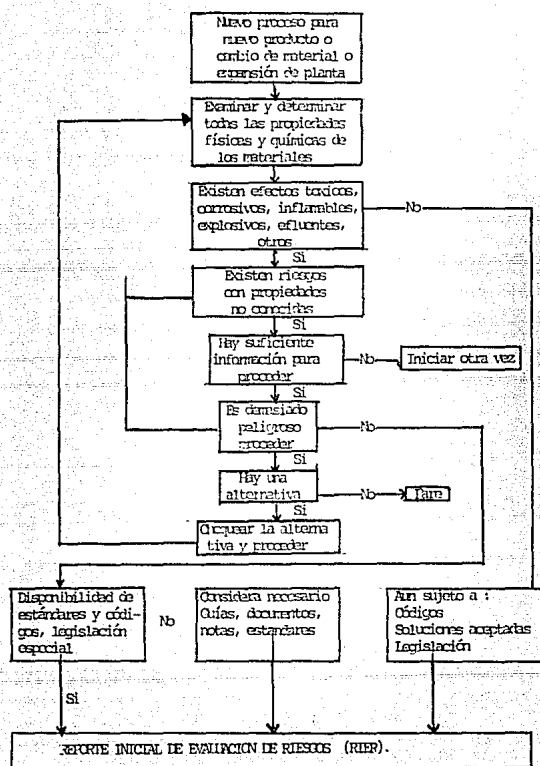
**ETAPAS EN LA ADMINISTRACION DE LOS PROCESOS Y LA SEGURIDAD**

Las etapas 1, 2 y 3 se aplican a nuevos procesos. Mientras que las 2 y 3 solamente se aplican a la extensión o modificación de procesos existentes.

PUNTOS DE DECISION	FASE DEL PROYECTO	SEGURIDAD EN EL PROCESO.
Inicia investigación y desarrollo	Investigación : Selección de materiales Selección de procesos Productos intermedios Efluentes/sub-productos	Identificar riesgos los cuales pueden afectar personas, planta, edificios y medio ambiente.
	Desarrollo : Acotamiento Planta piloto Diseño de equipo. Materiales de construcción.	Definir principios de control de riesgos.
ETAPA 1 - Complementada por el REPORTE INICIAL DE EVALUACION DE RIESGOS (RIER)		
Resumen del Equipo de proyectos	Factibilidad del Diseño de Planta Localización Intercomunicación con plantas existentes Principios de operación	Re-evaluación (RIER) vs. medios de control de riesgos Estudios de riesgos de conducta
	ETAPA 2 - Complementada por el REPORTE DE EVALUACION DE RIESGOS (RER)	
Propuesta de Capital o proyecto	Avalúo de la rentabilidad del proyecto	Considerar el efecto del RER en el diseño de planta.
Implementación del proyecto	Diseños detallados Consecución de Equipos Construcción Entrenamiento inicial	Análisis y Detalle de los Medios de Control de Riesgos
	Pre-Comisión	Medidas de chequeo, Operación y Conocimiento de los Medios de Control
	Comisión	Comparación con los Datos de Control de Riesgos Detallados.
	ETAPA 3 - Complementada por el INFORME DE CONTROL DE RIESGOS (ICR)	
Operación del proyecto	Iniciación de Operaciones Mantenimiento Modificaciones Entrenamiento Adicional	Preparación del Programa para la Administración de Riesgos Operacionales. Auditoría de Seguridad del Proceso.

**NOTA** : Los pasos dados arriba se aplican para un solo proyecto. Durante cada fase se requiere una retro-alimentación de experiencias de otros proyectos.

PSOS EN LA PREPARACION DEL REPORTE INICIAL DE EVALUACION DE RIESGOS (RIER)

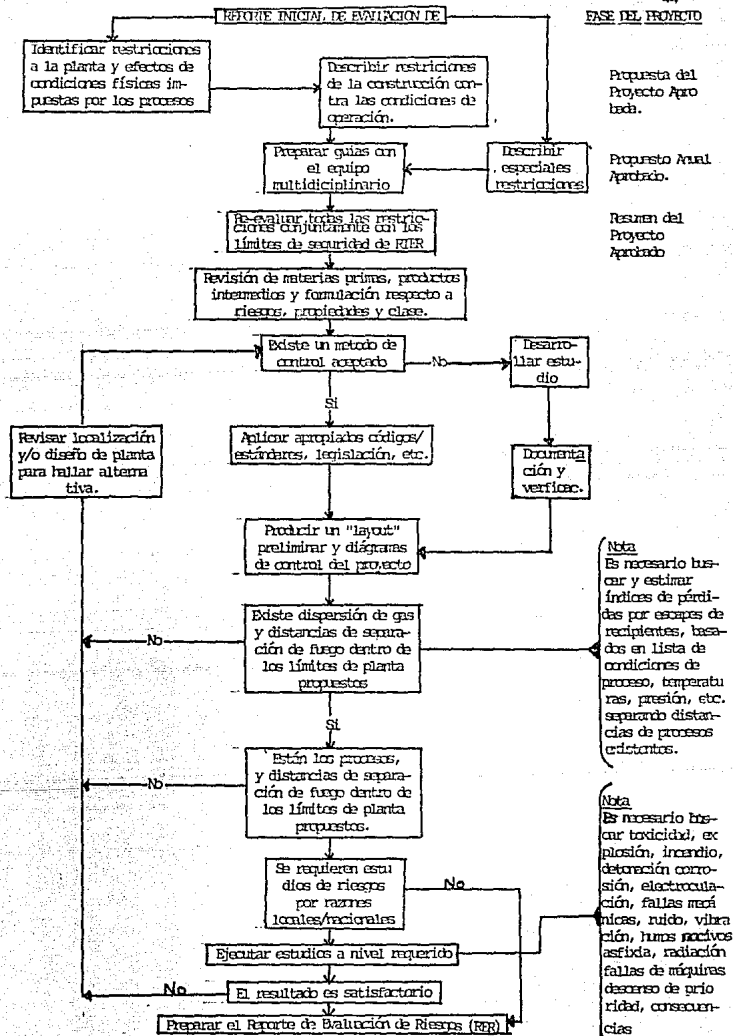


Concepto inicial

Resumen del Proyecto.  
Presupuesto anual  
Proyecto propuesto en borrador.

TABLA 2

PASOS EN LA PREPARACION DEL REPORTE DE EVALUACION DE RIESGOS (RER)



## C A P I T U L O 3

DESCRIPCION DE LA PLANTA, EL PROCESO Y EL EQUIPO

## CAPITULO 3

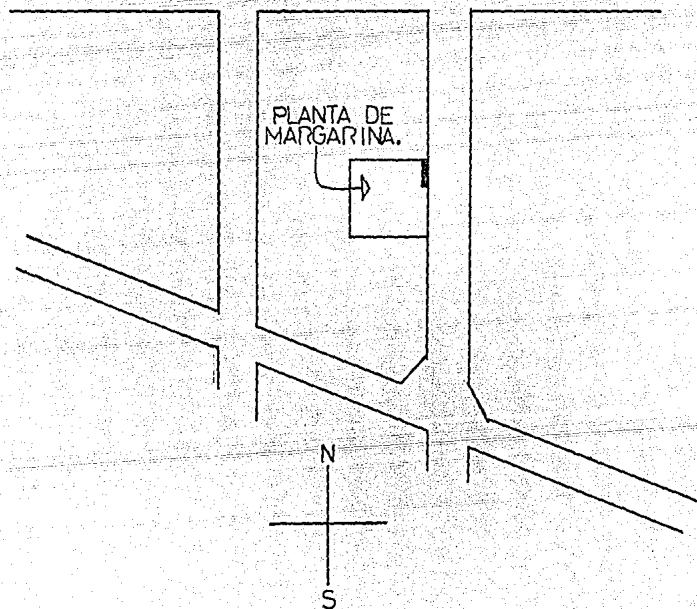
### DESCRIPCION DE LA PLANTA, EL PROCESO Y EL EQUIPO

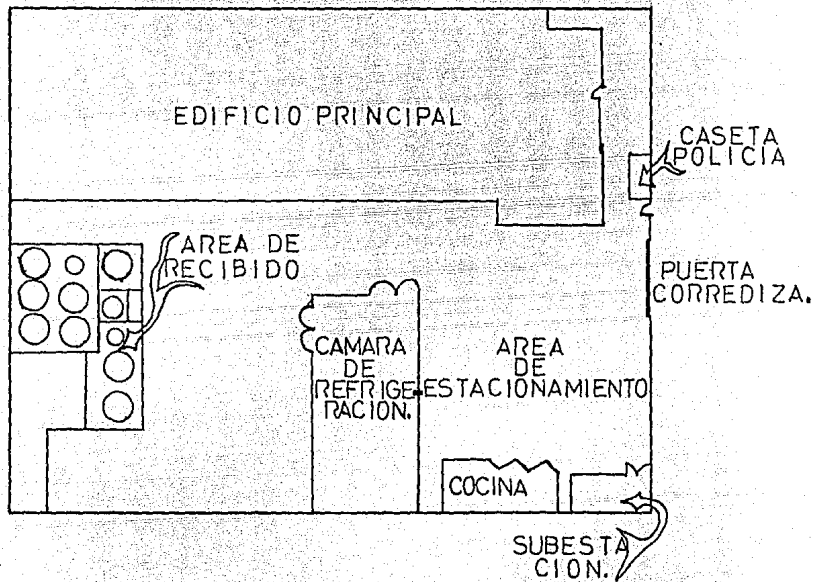
Este capítulo trata de un caso práctico, en el que se hace un estudio de la seguridad instalada en una planta de margarina.

En primer lugar se describe la planta, objeto de este estudio se habla de los procesos para la fabricación de la margarina desde la recepción de la materia prima hasta su refrigeración como producto terminado.

Se hace una breve descripción del equipo que existe en la planta y es utilizada en el proceso, así como la localización del mismo.

## CROQUIS DE LOCALIZACION





### 3.1 DESCRIPCION DE LA PLANTA

la planta objeto de este estudio se dedica a la elaboración de margarina para la industria alimenticia, se encuentra localizada en la zona industrial de Naucalpan, en el Estado de México y tiene una superficie de  $3,676.05 \text{ m}^2$ .

El acceso de la empresa se localiza al oeste, teniendo una entrada para el personal y al lado de ésta una puerta eléctrica corrediza para el acceso de vehículos.

#### AREA DE ESTACIONAMIENTO.

La empresa cuenta con 2 áreas de estacionamiento, la primera es tanto para el personal administrativo como para los visitantes de la planta. Tiene un área de  $13.90 \times 18.75$  mts, en la cual caben 20 vehículos de tamaño mediano y cuenta también con un pasillo para maniobrar.

La segunda área de estacionamiento es utilizada exclusivamente para las pipas o trailers que proveen la materia prima a la planta.

#### SUBESTACION.

Se cuenta en la empresa con 2 subestaciones, la primera está localizada a la izquierda de la entrada principal, está totalmente bardeada para impedir el acceso de personal no autorizado. Tiene un área de  $21 \times 8.65$  mts. la cual nos proporciona el espacio necesario para poder circular y prestar el mantenimiento adecuado.

La segunda subestación se encuentra dentro de la planta y es utilizada únicamente para la misma.



Se encuentra localizada al lado del cuarto de compresores, y también está protegida para impedir la entrada al personal no autorizado.

Las dos subestaciones cuentan con equipo contra incendios para uso eléctrico del grupo C.

#### COMEDOR.-

La empresa cuenta con un comedor para empleados, el cual está localizado a un costado de la subestación y la cámara de refrigeración. El comedor cuenta con 10 mesas de madera con sillas del mismo material lo cual hace que aumente el riesgo de incendio en ésta area.

La cocina se encuentra separada por una pared del comedor y enfrente de ésta se encuentran 2 medios baños.

El comedor ocupa un área de 11.50 x 5.30 mts. y se encuentra en él dos exintores para aplicación tanto para uno eléctrico como para combustión orgánica, líquidos y grasas del grupo ABC.

#### CAMARA DE REFRIGERACION .-

Es utilizada para almacenar el producto terminado, cuenta con 2 accesos, uno al frente y otro a un costado, el primero es utilizado como entrada para el producto terminado que proviene de la planta, el segundo es utilizado para que el producto terminado sea trasladado a una unidad de transporte.

El piso de la cámara de refrigeración es de cemento, lo cual facilita las maniobras del montacargas.

#### AREA DE RECIBIDO

Al fondo de la empresa se encuentra el área de recibido. En ésta área se cuenta con 7 tanques de almacenamiento y un tanque báscula. En el tanque báscula se recibe la materia prima de la pipa y se pesa para de ahí ser trasladado a cualquiera de los otros 7 tanques, según sea el tipo de grasa. Este tanque báscula es operado desde un cuarto de control que se encuentra al lado del mismo. También se tiene un tanque para almacenar combustóleo, un taller mecánico con dos baños y una pequeña bodega.

#### EDIFICIOS.-

En el edificio principal se encuentra localizada el área de oficinas y la planta, el área ocupada es de 20 x 67.5 mts. Área de oficinas.-

En la planta baja se encuentra la recepción, con una pequeña sala de espera. Existen 4 privados alfombrados y con puertas de madera, todos ellos poseen ventanas con vista al exterior y hay dos baños para los 4 privados. En éste lugar también se encuentra un área destinada a las secretarias.

En el primer piso se tiene a mano derecha de las escaleras la entrada para el área de dirección, ésta tiene un área para 2 secretarias, un cuarto de sala de juntas con un baño completo y un medio baño.

Estas oficinas tienen piso de madera y vista hacia el exterior de la empresa.

En el tercer piso se encuentra un área destinada a contabilidad. Al lado derecho de la escalera se encuentra la papelería, en la cual se almacenan todos aquellos artículos que son necesarios para el correcto funcionamiento de la planta.

Existen además dos oficinas utilizadas por el sistema de cómputo, un privado y una oficina para un contador, todas ellas teniendo piso de madera y lámparas de iluminación fluorescente.

En el lado izquierdo de las escaleras se encuentra la dirección de finanzas y dos privados más. La oficina del director de finanzas está alfombrada.

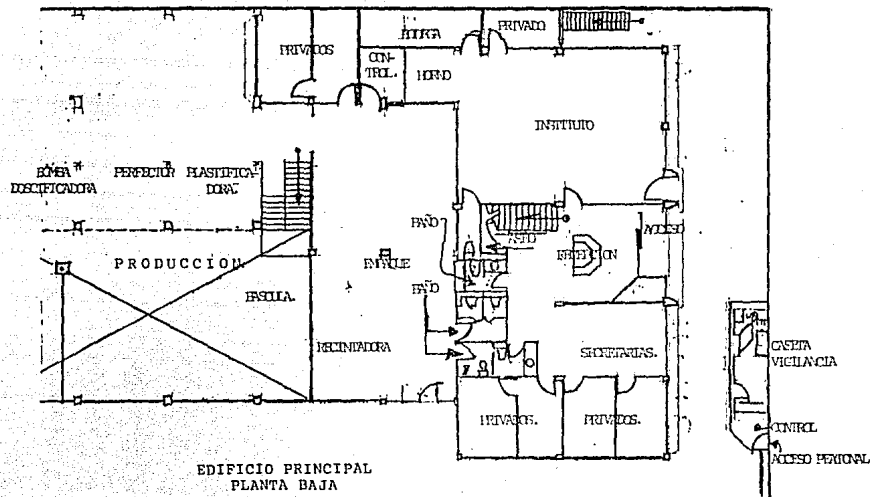
\*\* En la mayoría de las oficinas se ha descrito el tipo de piso que se tiene. Esta área no cuenta con ningún equipo de seguridad excepto las escaleras de emergencia, y hay que tomar en cuenta que el tipo de piso utilizado constituye un medio de propagación del fuego.

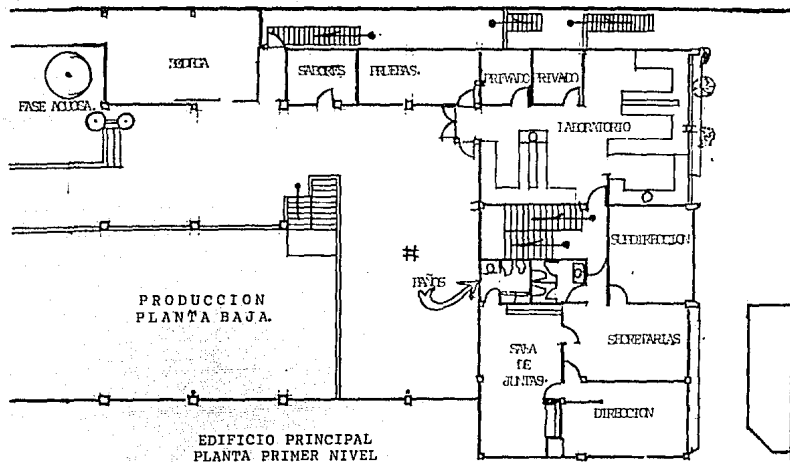
#### INSTITUTO.-

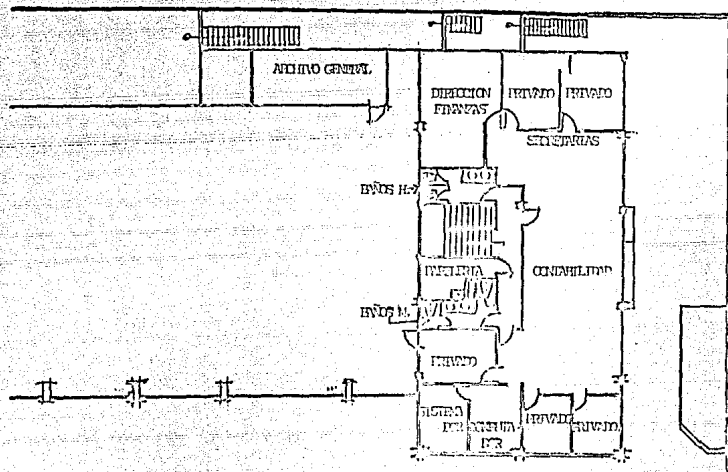
Este se encuentra localizado a la derecha del acceso del edificio, cuenta con un horno, una bodega y un privado.

En él se hacen pruebas con la margarina elaborando diferentes tipos de pastas y pasteles para verificar su comportamiento cuando se está laborando con ella.

También se utiliza para dar clases de repostería para mostrar a sus clientes como utilizarse los diferentes tipos de margarina. Esta área tiene piso de mosaico, ya que facilita la limpieza y reduce el riesgo de flama.







EDIFICIO PRINCIPAL.  
PLANTA SEGUNDO NIVEL.

## LABORATORIO

A la izquierda de las escaleras se encuentra el laboratorio este tiene piso de mosaico para facilitar la limpieza y evitar accidentes de incendio. En ésta área se hacen las pruebas con las diferentes materias primas para saber si tienen la calidad que se necesita o la que se pidió al proveedor.

TIENE 2 AREA:           AREA DE PRUEBAS  
                          AREA DE SABORES

En el área de pruebas se almacena el material terminado y se hacen pruebas de maneabilidad es decir, se toma la margarina con las manos y se amasa para saber como se comporta cuando se trabaja con el producto.

En el área de sabores se prueba la margarina y se huele para saber que gusto y olor tiene para ver si la margarina no ha cambiado el sabor y si conserva las características ideales.

El laboratorio tiene acceso al primer piso de la planta.

A continuación se describe la planta de acuerdo a su localización por pisos:

El pasillo de entrada a la planta cuenta con ventiladores lo que permite la salida de aire y no la entrada del mismo, evitando así la contaminación del producto terminado. Para ayudar un poco a la conservación del aire interior se han colocado cortinas verticales de hule.

#### AREA DE PRODUCCIÓN:

En ésta área se cuenta con 2 trenes de producción, aquí los operadores utilizan botas de hule para su trabajo, debido a que el piso de dicho lugar es muy resbaloso.

Al lado de las máquinas se encuentra un área muerta que se espera ocupar para la ampliación de la planta, es decir se piensa en un futuro ocupar dicho espacio para instalar otro tren de producción, por el momento se utiliza como bodega para el cartón corrugado, el cual puede ser una fuente de contaminación para el producto y también representa un alto riesgo de accidentes para la planta en caso de incendio.

#### AREA DE EMPAQUE.-

Está localizada junto al área de producción, ahí se encuentra una máquina encintadora y una banda transportadora para introducir el papel corrugado a la planta en forma de cajas. El piso de toda la planta es de tipo mosaico, este piso se puede lavar muy bien, pero con la grasa de la margarina se vuelve muy resbaloso, lo que ha ocasionado varios accidentes, las escaleras son de fierro y representan el mismo peligro que el piso de mosaico.

Junto al área de empaque están ubicadas dos oficinas una para el jefe de producción y la otra para el jefe de mantenimiento y una pequeña oficina de control.

#### CUARTO DE COMPRESORAS.-

Es utilizado para la limpieza del equipo y para los sistemas neumáticos que lo necesiten como válvulas etc.



#### PLANTA DE LUZ (subestación 3)

Se cuenta con una planta de luz que es utilizada para proporcionar electricidad a la maquinaria para que en el momento de una falla por la Comisión Federal de Electricidad las máquinas sigan trabajando sin tener pérdidas por causa de dicha falla.

#### CUARTO DE CALDERAS.-

En éste se tiene una caldera que es la que proporciona calor a los tanques, ya que se utiliza grasa y para su mejor manejo debe de tener cierta temperatura. Se cuenta también con un sistema de limpieza para los tanques. La iluminación en ésta área no es muy buena, solo tien un foco de 100 watts. Junto a éste cuarto se tienen 2 tanques para el sistema de limpieza, uno de los cuales contiene detergente y el otro agua caliente.

#### CUARTO DE REPROCESO.-

Se encuentra localizado al final de la planta, a un costado del cuarto de calderas, cuenta con dos fundidores y un tanque de refinado, existe además un montacargas elevador de 2 toneladas de capacidad.

#### CUARTO DE INGREDIENTES.-

En éste cuarto se tienen 5 tanques en los cuales se disuelven las diferentes clases de sales que se utilizan, como también conservadores. Estos tanques son de acero inoxidable y de fibra de vidrio.

#### CUARTO DE ALMACENAMIENTO DE GRASAS.-

En éste se encuentran 4 tanques de almacenamiento, cada uno de ellos es utilizado para un tipo diferente de grasa, de acuerdo al tipo de producto que se requiera fabricar, tiene un área de 6 x 7 mts.

#### CUARTO DE EMULSIÓN.-

El cuarto de emulsión cuenta con dos tanques de acero inoxidable que son utilizados para realizar la mezcla.

#### AREA DE TANQUES DE FASE GRASA.-

Aquí se encuentran 6 tanques de acero inoxidable y un tanque de agua caliente, son utilizados para almacenar las grasas que posteriormente serán utilizadas en la fabricación del producto. Tiene la misma función que el cuarto de almacenamiento de grasas descrito anteriormente.

#### EN EL PRIMER PISO DE LA PLANTA SE LOCALIZA:

#### AREA DE PASTEURIZACION.-

Dicha área contiene tanques para la fase acuosa, un tanque bascula y un pasteurizador de placas.

#### CUARTO DE CONTROL.-

En éste cuarto se encuentra la computadora encargada de realizar las mezclas según la fórmula que se le programe con anterioridad. Debido a seguridad la entrada a éste cuarto está restringida para evitar problemas en el proceso y cambios

en las fórmulas confidenciales.

#### AREA DE CONDENSADO O TORRES DE ENFRIAMIENTO

En éste lugar se encuentran las torres de enfriamiento, dichas torres se encuentran al aire libre y están localizadas arriba del cuarto de las calderas. Así mismo existe un área que se utiliza como almacén de materia prima como son las sales de benzoato de sodio, cítricos, etc. Dicha materia prima es subida por medio del montacargas elevador de 2 toneladas que se tiene en la planta baja.

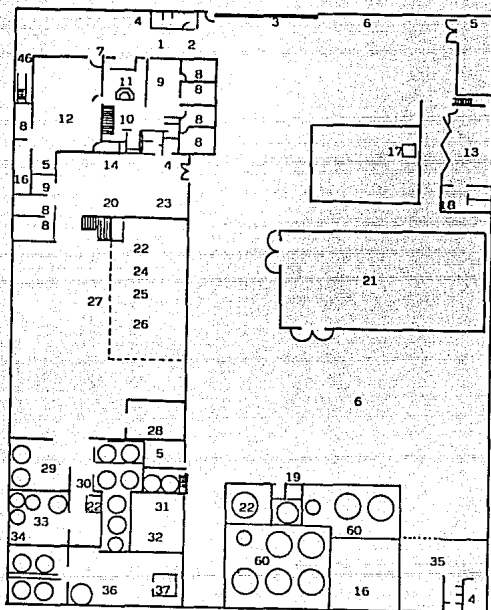
## DESCRIPCION DE LA PLANTA

## RELACION DE LOS PUNTOS SITUADOS EN LOS PLANOS SIGUIENTES:

- 1.- Caseta de vigilancia
- 2.- Control de acceso peatonal
- 3.- Control de acceso vehicular
- 4.- Baño
- 5.- Subestación
- 6.- Area de estacionamiento
- 7.- Acceso de oficinas
- 8.- Privados
- 9.- Area de secretarias
- 10.- Recepcion
- 11.- Sala de espera
- 12.- Instituto
- 13.- Comedor
- 14.- Cuarto de aseo
- 15.- Horno
- 16.- Bodega
- 17.- Cisterna
- 18.- Cocineta
- 19.- Control
- 20.- Empaque
- 21.- Cámara de refrigeración
- 22.- Bascula
- 23.- Encintadora
- 24.- Plastificadora
- 25.- Perfector
- 26.- Bomba dosificadora
- 27.-Area de producción
- 28.- Compresores
- 29.- Emulsión
- 30.- Fase grasa
- 31.- Sistema de limpieza

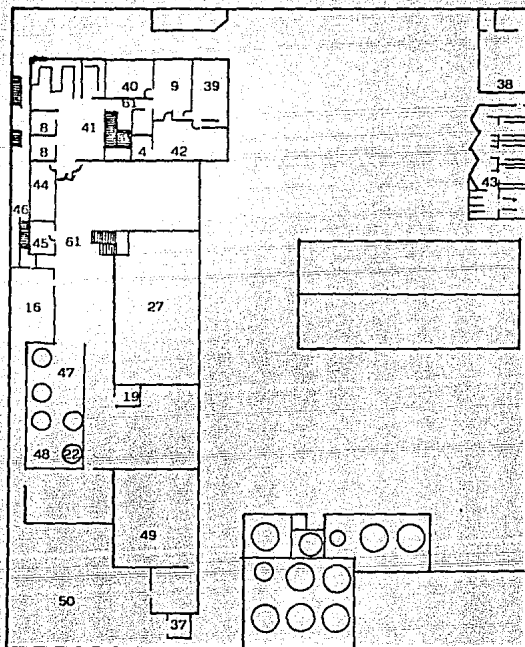
- 32.- Caldera y tratamiento de aguas
- 33.- Cuarto de ingredientes
- 34.- Triblender
- 35.- Taller
- 36.- Cuarto de reproceso
- 37.- Montacargas elevador
- 38.- Estancia de descanso
- 39.- Dirección
- 40.- Subdirección
- 41.- Laboratorio
- 42.- Sala de juntas
- 43.- Baño de obreros
- 44.- Cuarto de pruebas
- 45.- Cuarto de sabores
- 46.- Salida de emergencias
- 47.- Fase acuosa
- 48.- Pasteurizador
- 49.- Torres de enfriamiento
- 50.- Almacén de ingredientes
- 51.- Contabilidad
- 52.- Contador
- 53.- Privados de contabilidad
- 54.- Compute
- 55.- Dirección de finanzas
- 56.- Papelería
- 57.- Archivo general
- 58.- Caseta de máquina montacargas
- 59.- Baños de contabilidad
- 60.- Área de recibido
- 61.- Acceso al segundo piso.

## DESCRIPCION PLANTA BAJA.



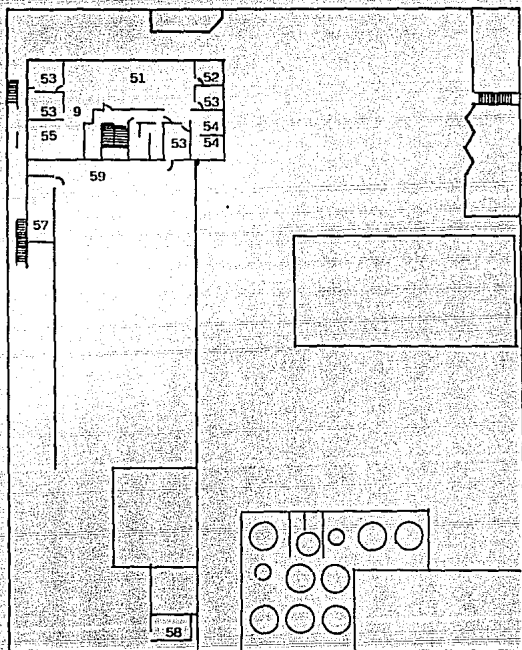
PLANTA BAJA.

## DESCRIPCION PRIMER PISO.



PRIMER PISO.

## DESCRIPCION SEGUNDO PISO.



SEGUNDO PISO.



### 3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso para la fabricación de margarina está formado básicamente por 2 partes que son:

- 1).- Fase acuosa
- 2).- Fase grasas

1).- Fase acuosa.- En ésta fase se mezclan los siguientes productos:

Sal

Bencato de sodio

Cítrico

Agua

Salmuera

Estos productos se encuentran almacenados en el cuarto de ingredientes y una vez establecida la proporción a la cual irán mezclados, de acuerdo al producto a fabricar, se mezclan y son trasladados al primer nivel, al área de pasteurización. En ésta área es almacenada ésta mezcla, de acuerdo a la características de la misma en diferentes tanques.

Al ser requerida ésta mezcla para la fabricación de la margarina se pasteuriza y es trasladada a los tanques de emulsión.

## 2).- FASE GRASAS.-

Los aceites y grasa vegetales, que se encuentran almacenados en el área de recibido son trasladados al cuarto de almacenamiento de fase grasas, una vez que han sido pesados.

En este almacén se encuentra cada tipo de grasa y aceite separado de acuerdo a sus características. La mezcla adecuada la va a proporcionar un computador el cual ha sido programado para tal fin.

Esta mezcla se va a llevar a los tanques de emulsión, en donde se mezclaba con la fase acuosa.

Una vez mezcladas las dos fases el producto es trasladado a una bomba dosificadora, la cual va a proveer la materia prima al tren de producción.

La margarina se cristaliza al enfriarse dentro de una máquina llamada perfectora, una vez cristalizada es llevada a que adquiera su forma de tabique al verterla en un molde y a la vez colocarle la envoltura de papel.

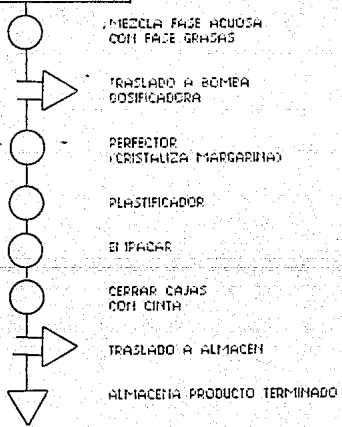
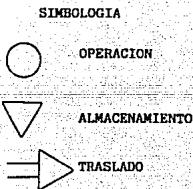
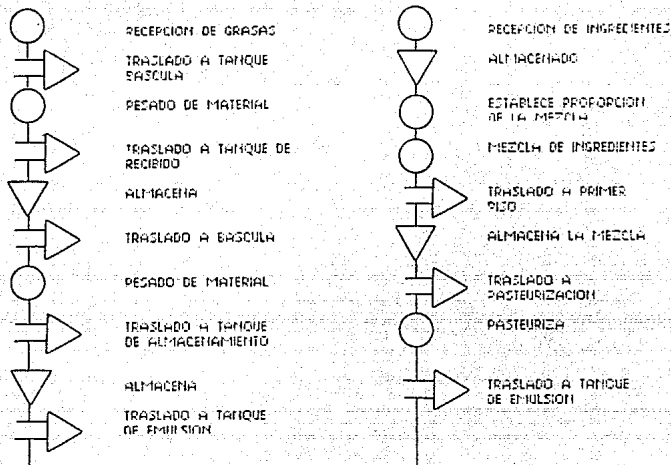
Por último la margarina es colocada en cajas de cartón corrugado y llevada a la cámara de refrigeración en donde es almacenada hasta el momento de la venta.

DIAGRAMA DE RECORRIDO DE MATERIALES.

67

FASE GRASAS

FASE ACUOSA



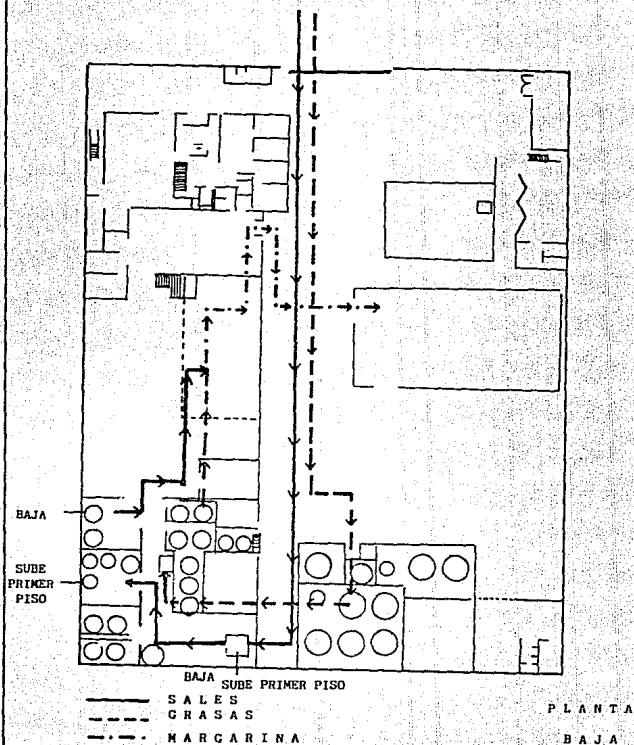


DIAGRAMA DE RECORRIDO DE MATERIALES

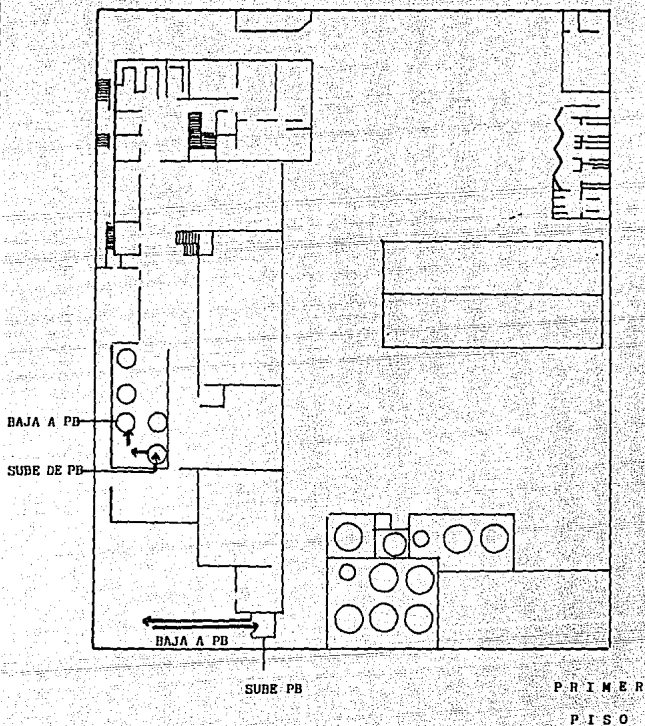


DIAGRAMA DE RECORRIDO DE MATERIALES

## 3.3 DESCRIPCION DEL EQUIPO

## COMPRESORES

MARCA:	MYCOM
MODELO	NW4B
MOTOR	20 Hp
CANTIDAD	3
Area Utilización	Cuarto de compresores
DIMENSIONES	2 x 1 mt
Tanque Almacenamiento	1700 lt
Fecha adquisición	Marzo 1977
Estado actual	Bueno

## BOMBA DE DESCARGA

MARCA:	SUZLER
MODELO	----Centrífuga acero inoxidable 316
MOTOR	25 Hp
Area Utilización	Area de recibido
CANTIDAD	2
DIMENSIONES	1.0 x 1.05 mt
Fecha adquisición	Marzo 1977
Estado actual	Bueno

## BOMBA DOSIFICADORA:

MARCA	SUZLER
MODELO	IN10 Bomba centrifuga, resina epoxica
MOTOR	5 HP
CANTIDAD	2
AREA UTILIZADA	Producción
FECHA ADQUISICION	Marzo 1977

## TANQUE BASCULA

MARCA	BERKEL
MODELO	Para tanque industrial con celdas de carga
CAPACIDAD	35 Ton.
AREA UTILIZADA	Area de recibido
ESTADO ACTUAL	Bueno

## BANDA TRANSPORTADORA

MARCA	SJVEK
MODELO	EXTENDAVEYOR
MOTOR	2 Hp
FECHA ADQUISICION	Marzo 1977
BANDA	Metálica con recubrimiento de PVC
AREA UTILIZADA	Area de empaque
ESTADO ACTUAL	Deteriorado (banda)
LONGITUD	8 mts
CONTROL	Automático
Velocidad	0.5 mt/seg

CAPACIDAD 5 kg/mt

CANTIDAD 1

CALDERA

MARCA LUKUT

MODELO Tubo de agua D-100

CAPACIDAD 25 ton/hr

FECHA ADQUISICION Enero 1977

AREA UTILIZADA Cuarto de calderas

ESTADO ACTUAL BUENO

DIMENSIONES 5 mts x 1.5 mt

COMBUSTIBLE Combustoleo

PLASTIFICADOR

MARCA PONZANELLI

MODELO r-32

CAPACIDAD 500 kg/hr

AREA UTILIZADA Producción

ESTADO ACTUAL BUENO

DIMENSIONES 2.00 x 0.80 mts.



## PERFECTOR

MARCA	PONZANELLI
CAPACIDAD	325 Kg/hr
DIMENSIONES	3.0 x 2.0 mt
FECHA ADQUISICION	Julio 1983
ESTADO ACTUAL	BUENO
AREA UTILIZADA	Producción

## ENCINTADORA

MARCA	GOLLIO
MODELO	R-45
DIMENSIONES	1.0 x 0.60 mt
FECHA ADQUISICION	Julio 1982
AREA UTILIZADA	Area de empaque

## PASTEURIZADOR

MARCA	-----
MODELO	-----
CAPACIDAD	5000 lt/hr
FECHA ADQUISICION	Marzo 1977
AREA UTILIZADA	Fase acuosa
ESTADO ACTUAL	BUENO
DIMENSIONES	1.0 x 2.90 mts

## C A P I T U L O 4

### CONDICIONES ACTUALES DE SEGURIDAD Y PROPUESTA DE SOLUCIONES

## CAPITULO 4

Condiciones actuales de seguridad y propuesta de soluciones:

Se realizó un estudio de el equipo de seguridad instalado en esta empresa y se dan varias recomendaciones. Se hacen recomendaciones sobre ciertos puntos y se explica su importancia, así mismo se aneza un plano con el equipo de seguridad propuesto para mejorar la seguridad en la planta.

En resumen, se hace un programa de seguridad para la planta objeto de este estudio, explicando el porque de cada recomendación, cumpliendo con esto el objetivo principal de este trabajo.

#### 4.1 OBJETIVO

Este capítulo tiene como finalidad realizar un análisis de riesgos asegurables del ramo de incendio y otras ramas importantes, presentes en las instalaciones de esta empresa, así como dar recomendaciones de seguridad encaminadas a eliminar o reducir la posibilidad de pérdidas por realización de eventos accidentales no esperados, que causen daños materiales y/o paralizaciones con las consecuentes pérdidas de producción.

#### 4.2 ANALISIS DE RIESGOS

##### INCENDIO:

Por el tipo de construcción de los edificios, el riesgo de incendio es moderado, ya que el tipo de materiales utilizados son considerados incombustibles, no así sus contenidos.

Por el tipo de contenidos la exposición a incendio es como sigue:

- \* Oficinas administrativas: La principal es por existencia de alfombras y cortinas así como papelería y mobiliario combustible.
  
- \* Tanques de aceites: Es del tipo "B", ya que estos son de gran combustibilidad.

- \* Producción: Es del tipo "C", que ocurre a equipos eléctricos conectados, o bien, a motores y equipos de control eléctrico.
- \* Almacenamientos: Por la gran concentración de cartón y papel encerado para empaque, que al encenderse genera una gran emisión de calor.

#### EXPLOSION.-

La exposición a pérdidas por éste riesgo, están íntimamente ligadas a incendio, y en forma general, ocurren por las mismas causas o dependientes de las que originaron un incendio.

En forma general, la exposición a explosión es debido al uso de calderas y aparatos sujetos a presión.

#### HUELGAS, VANDALISMOS Y ALBOROTOS POPULARES.-

Los factores principales que se toman en cuenta para el análisis de pérdidas por éste riesgo son:

- \* Relaciones obrero-patronales
- \* Existencia o carencia de sindicato
- \* Cercanía o ubicación en zonas industriales
- \* Cercanía a lugares de espectáculos públicos, Universidades o espectáculos superiores, oficinas públicas o de embajadas.

Por la información que nos proporcionaron las relaciones obrero-patronales son cordiales, en lo referente a su ubicación es aplicable lo de zonas industriales

Por otra parte, hay que tomar en cuenta el tipo de producto que se elabora, se considera entonces la fabrica como de producción de alimentos, la cual por su condición estratégica y la situación económica que vive el país, puede considerarse expuesta a pérdidas por asalto a causa de motines.

#### TERREMOTO.-

Para considerar la exposición a pérdidas por éste riesgo, nos basamos en la división de zonas sísmicas del país, realizadas por el Instituto de Ingeniería y Geofísica de la UNAM, cuya consideración fué debido al tipo de terreno, frecuencia e intensidad de sismos sobre su superficie.

Además, el tipo de construcción de los edificios, la capacidad de éstos para resistir los movimientos telúricos, así como, la fragilidad de los contenidos de tales edificios.

Por la división de zonas sísmicas, la empresa se encuentra en la zona 2, por el tipo constructivo, tabique y concreto, block y lamina metálica y/o asbesto, las posibilidades de pérdida son moderadas y con severidad grave, siendo su realización completamente impredecible.

#### HURACAN, GRANIZO Y VIENTOS TEMPESTUOSOS

Este riesgo afecta con mayor intensidad a edificios, cuya construcción es a base de materiales ligeros, toanto en muros como en techos, así como tambien los contenidos de tales edificios se ven afectados.

Para considerarse el grado de afectación, tomamos en cuenta lo siguiente:

OFICINAS Y PRODUCCION	Baja por construccion de concreto
CONTENIDOS DE OFICINAS	Leves
TANQUES DE ACEITES	Moderada por inexistencia de techos
CONTENIDOS DE PRODUCCION	Graves, por colapsación de techos.

#### AVIONES, VEHICULOS Y HIMO

Aviones.- Las empresas que se encuentran en corredores aéreos vías de acercamiento o despegue de aeronaves, tienen exposición a daños por caída de aviones o parte de ellos.

Vehículos.- Todas la empresas están expuestas a pérdidas por impacto de vehículos, ésto se considera debido a la transitabilidad de la calle, si es e no vía principal y de flujo de gran velocidad, así como también la cercanía de las instalaciones a la calle o arroyo de tránsito.

Himo.- En el caso de ésta empresa, por el hecho de producir alimentos, la exposición a pérdidas por éste hecho es grande, ya que de sucitarse un incendio, contaminaría los productos, quedando inutilizados para su venta, por lo que representa un gran riesgo de pérdida directa y en su caso de responsabilidad civil por contaminación del producto.

#### DERRAME DE EQUIPO DE PROTECCIONES CONTRA INCENDIO

Por la observación que hice en la visita a ésta planta, la protección contra incendio es a base de extinguidores portátiles, por lo que la exposición a pérdidas por derrame del equipo de protecciones contra incendio es considerable en las instalaciones por el tipo de producto que se elabora, el cual es propenso a contaminarse por derrame.

#### PARALIZACION DE PLANTAS REFRIGERADORAS.-

La exposición a pérdidas por éste concepto es principalmente a las existencias de productos, los cuales pueden reblandecerse o fundirse si no se conservan a temperaturas requeridas. Lo que puede ocurrir por la paralización de las plantas refrigeradoras y esto a causa de la ocurrencia de accidentes los cuales pueden ser: Incendio, explosión terremoto, rotura por sabotaje, etc. En caso de paralización por largo tiempo de las plantas refrigeradoras las pérdidas materiales directas pueden ser cuantiosas, pero en mayor monto pueden ser las perdidas consecuenciales económicas así como las pérdidas de imagen y mercado.

#### INUNDACION Y DAÑOS POR AGUA.

El analisis de la exposición a pérdidas por éste riesgo requiere tomar en cuenta la cercanía de sus instalaciones a ríos, lagos, arroyos, presas, etc. La precipitación pluvial de la región, la afluencia de aguas, pendientes de los drenajes y la eficiencia de estos en el desalojo de las avenidas de agua.



Este riesgo es digno de tomarse en cuenta para las instalaciones ya que la planta está enclavada en una zona plana de incidencia pluvial media y cuya experiencia en la eficiencia de los drenajes ha sido amarga en cuestión de desalojo.

#### PERDIDAS CONSECUCIALES POR INCENDIO O EXPLOSION

Para tener una idea cercana a la realidad es necesario analizar las posibles áreas afectadas por incendio, las máquinas y equipos, así como la paralización de la planta o sección, calculando el tiempo de dicha paralización. Por otra parte es necesario considerar el nivel de inventario de producto terminado (inventario de producto para venta), el tiempo de soporte de éstos.

El tiempo de paralización menos el tiempo de soporte del nivel de inventarios de producto terminado nos da el tiempo de pérdidas consecuenciales, en el cual no hay utilidades por carecer de ventas.

Al considerar el conjunto tendremos la aproximación a nivel de pérdidas consecuenciales por incendio, y en el caso de ésta empresa es grave, considerando los controles computarizados o bien, los almacenamientos de material de envase y/o empaque, así como por explosión de calderas.

#### ROTURA DE MAQUINARIA

Todas las máquinas y equipos de toda empresa productiva, están expuestos al riesgo de rotura en mayor o menor grado, dependiendo del tipo de trabajo que desarrollen, la robustez que tengan el mantenimiento que se les brine y el uso adecuado que se haga de

ellas, para el cual fueron diseñadas.

La ruptura de una máquina o parte de ella puede ser por causas diferentes como:

- \* Desgastes por uso o uso incorrecto
- \* Falta de lubricación
- \* Mantenimiento nulo o deficiente
- \* Liberación continua
- \* Montaje incorrecto o desbalanceo
- \* Defectos de construcción
- \* Impactos o colisiones
- \* Fuerza centrífuga
- \* Explosión de equipo aledaño
- \* Propia explosión física ( si trabaja a presión)
- \* Arcos voltaicos
- \* Descuido o impericia de los operadores
- \* Introducción de materiales defectuosos o cuerpos extraños
- \* Negligencia, mala intención de propios o extraños.
- \* Acción de electricidades atmosféricas. ( rayo )

#### PERDIDAS CONSECUENCIALES POR ROTURA DE MAQUINARIA

En éste tipo de riesgo genericamente las consideraciones son similares a las que se hacen para pérdidas consecuenciales por incendio, tomando en cuenta además, el porcentaje de importancia de cada una de las máquinas o equipos dentro de la línea de proceso o el proceso en general, sin perder de vista el proceso de reposición o reparación de la máquina dañada.

## CALDERAS Y/O APARATOS SUJETOS A PRESION

Estos equipos están expuestos a rotura y/o deformación por quemadura o propia explosión física, ya que normalmente trabajan a presión superior a la atmosférica.

Lo que les puede ocurrir es lo siguiente:

- Rotura o deformación súbita o diolenta por presión de vapor, agua, gas u otro fluido dentro de ellos.
- Agrietamiento de las partes de fierro fundido, cobre bronce, etc, de los equipos que trabajan entre los  $1.005 \text{ kg/cm}^2$  y  $2.10 \text{ kg/cm}^2$ .

\* En calderas y/o equipos con fogón además:

- Explosión súbita de gas u otros combustibles no quemados dentro del hogar o fogón así como los conductos hasta la chimenea.
- Quemadura o deformación per insuficiencia de agua o fluido a calentar.

## 4.3 RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCION DE PERDIDAS

### 4.3.1 INSTALACION ELECTRICA

Las instalaciones eléctricas son de primordial importancia para lograr las condiciones óptimas de operación segura en las instalaciones puesto que, despues del sabotaje ésta es la causa más común de incendios en cualquier centro de trabajo, según la National Fire Protection Association, de los Estados Unidos de Norteamérica. Las normas que recomiendo observar a éste respecto son:

a).- Todo el cableado deberá conducirse a través de emparrillados protegidos o conduit metálico, contando las cajas de inspección y registro con sus respectivas tapas. Esto involucra el cableado de fuerza y alumbrado.

b).- Se deberá eliminar completamente el uso de instalaciones eléctricas provisionales, ya que éstas con el transcurso del tiempo se convierten en permanentemente provisionales.

c).- No permitir el uso de extensiones en cable normal duplex o sin protección, debiendo ser éstas en cable denominado "uso rudo".

Otro aspecto importante en las seguridad de las instalaciones es evitar el uso de líneas eléctricas provisionales, ya que han sido fuentes de incendios graves, así como de grandes daños a los equipos e instalaciones por no tener todas las medidas reglamentarias de instalación y protección.

Por lo anterior, se recomienda establecer un programa periódico de revisión completa de la instalación eléctrica por sección o planta para ir subsanando los pequeños detalles que se vayan suscitando, y de ésta manera tener una instalación en condiciones óptimas y- mayor seguridad en éste aspecto.

#### 4.3.2 EVITAR OBSTRUCCIONES AL EQUIPO CONTRA INCENDIO.

Es indispensable que todos los accesos de equipos contra incendio se encuentren despejados y libres de cualquier acumulación de materiales, vehículos o maquinaria para que una persona

pueda llegar hasta el sin dificultad alguna y pueda usarlo en caso necesario. Para tal efecto, es muy conveniente colocar sobre los equipos contra incendio, un letrero alusivo a: " NO OBSTRUIR". De importancia primordial, es el cuidar éste aspecto, ya que de producirse un incendio o conato de incendio, tales obstrucciones retrasarían el uso de los equipos para poder combatir el fuego, o bien imposibilitaría su uso por la cantidad de material o maquinaria que lo rodea, propiciando en éste sentido la propagación del fuego por la inactividad en su combate.

Por otra parte, es conveniente que se pinte un cuadro de 1 metro por lado, en el lugar que están colocados los equipos, haciendo conciencia entre el personal que nunca se ocupe dicha área, logrando con ésto, mantener siempre despejados los accesos a los medios de protección y combate de emergencias.

#### 4.3.3 CAPACITACION PERIODICA DEL PERSONAL.

En los programas de prevención de pérdidas, uno de los puntos principales es el conocimiento del uso o manejo del equipo contra incendio, es por ello que todas y cada una de las personas deberán estar capacitadas en este renglón, no importando sexo, edad, o puesto que desempeñen.

Por lo expresado anteriormente se juzga conveniente recomendar establecer un programa periódico de capacitación para todo el personal que trabaje en la empresa con la finalidad de que en horas de labores esten siempre dispuestos de hacerse cargo del uso y manejo de los equipos contra incendio.

#### 4.3.4 PLAN DE EVACUACION Y RESCATE DE PERSONAS

Es de suma importancia contar con un plan de evacuación y rescate de personas en caso de incendio en cualquiera de las instalaciones siendo conveniente que la brigada de rescate esté en coordinación estrecha con la brigada contra incendio.

El personal de brigada de rescate deberá ser cuidadosamente seleccionado y capacitado para ello y, además, deberá contar con programa de simulacros periódicos.

#### 4.3.5 RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACION DE MAQUINARIA

- 1.- Elaborar un programa de revisión completa de partes y accionamientos principales, considerando en dicha revisión lo siguiente:
  - Conexiones eléctricas en perfecto estado y sujeción de las mismas, así como sus aislamientos.
  - Lubricación adecuada en puntos motrices.
  - Desgaste de partes, estableciendo tolerancias máximas.
  - Acoplamientos correctos y en perfecto estado, entre motor y máquina.
  - Bandas y cadenas que estén con la tensión y embone adecuados.
  - Bujes y rodamientos, verificando desgaste y ajuste.
  - Velocidades de volantes, poleas, excéntricos, etc.
  - Anclaje y balanceo de la máquina.
- 2.- Verificación continua de materiales utilizados en las máquinas, revisando que estén dentro de los límites permitidos para trabajo eficiente de la máquina, ésto es, que

control de calidad haya aprobado tales materiales.

- 3.- Instalación de protecciones anti-impacto en los lugares transitados por vehículos, (montacargas), dentro de las áreas de fabricación.
- 4.- Capacitación continua al operador, acerca del manejo, operación y cuidado de las máquinas, logrando con ello un mejor rendimiento y alargar la longevidad de las mismas.
- 5.- Mantener bajo control el acceso a la ubicación de las máquinas, evitando accidentes al personal o al equipo por impericia de manejo, descuidos de quien se acerque al área o posibles sabotajes.

#### 4.3.6 FORMACION DE BRIGADAS DE EMERGENCIA

Un punto de gran relevancia en la seguridad de toda empresa es el contar con un grupo de personas entrenadas y dispuestas a combatir las emergencias que se presenten dentro del centro de trabajo durante las horas de labores, así mismo, en tal grupo de personas no deben excluirse los vigilantes, ya que en horas de inactividad son los únicos que pueden atacar cualquier emergencia que se presente dentro de las instalaciones.

#### 4.3.7 SEGUIMIENTO DE RECOMENDACIONES

A efecto de llevar a cabo un seguimiento de las recomendaciones presentadas en el presente trabajo, considero adecuado se implante un sistema de información a través de la superintendencia, la gerencia de seguridad, la gerencia de mantenimiento y la gerencia de administración de riesgos, mediante el cual se reporte el avance de cada una de

ellas, o bien, su decisión de que no se llevarán a efecto.

#### 4.3.8 RED DE HIDRANTES

Se debe de estudiar la posibilidad de instalar un sistema de protecciones a base de hidrantes en sus propiedades con el fin de combatir efectivamente los incendios.

En el inciso 4.3.15, se proporcionan las características que deben de tener éstos equipos, así mismo graficamente se señala la posición aproximada en que se debe ubicar éste importante equipo contra incendio, además de indicarlo con un círculo rojo.

#### 4.3.9 ROCIADORES AUTOMATICOS

Una alternativa altamente satisfactoria en cuanto a la seguridad contra incendio, es la instalación de un sistema de rociadores automáticos en la planta, ya que éstos equipos han demostrado una gran efectividad en el combate de incendios. Sin embargo, considerando el elevado costo de éstos equipos únicamente se plantea la posibilidad de instalarlos.

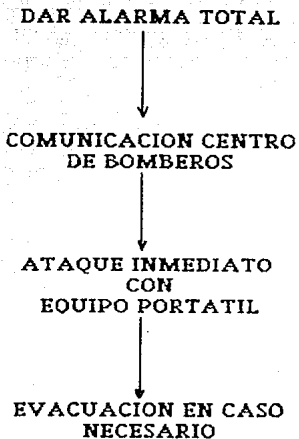
#### 4.3.10 PLAN DE ACTUACION EN CASO DE INCENDIO

La diferencia entre un conato y un incendio catastrófico declarado es la actuación de una o varias personas en el descubrimiento y ataque al fuego, debiendo seguir en riguroso orden las normas siguientes:

- + Dar alarma total o seccional para avisar del incendio.
- + Comunicar al centro de control, cuartel de bomberos o reunión de brigada, la situación, extensión y gravedad del incendio.
- + Ataque inmediato con el equipo portátil o los medios a su



## Esquema del plan de actuación en caso de incendio



alcance, sin arriesgar su integridad.

+ Colaborar con la evacuación en caso de ser necesaria ésta.

#### 4.3.11 APROVECHAMIENTO DE EXTINTORES CON CARGA VENCIDA.

Los extintores cuyas cargas vayan llegando a su fecha límite de confiabilidad, pueden ser utilizados en simulacros de incendio y proceder a recargarlos nuevamente.

Esta forma de aprovechamiento de las cargas vencidas de los extinguidores es una medida eficiente de capacitación para su personal en el uso y manejo de tales equipos.

Esta recomendación está enfocada especialmente al personal que no forma parte activa de las brigadas internas de emergencia.

#### 4.3.12 IDENTIFICACION DEL EQUIPO CONTRA INCENDIO

Después de colocados los equipos contra incendio entre otras cosas, uno de los puntos importantes en la seguridad de toda empresa, es el conocer la ubicación exacta de los equipos de prevención y control del fuego.

Es por ello que para una identificación rápida, recomiendo se coloquen señalamientos en la parte más alta del muro o columna que soporte tales equipos, para que en caso de suscitarse un problema de incendio, el personal sepa de inmediato hacia donde dirigirse para tomar los equipos contra incendio y extinguir el problema antes de que llegue a tomar grandes proporciones incontrolables.

#### 4.3.13 PLAN DE AYUDA MUTUA ENTRE EMPRESAS VECINAS

Se ha de procurar intensificar las relaciones con las negociaciones vecinas para conocer sus procedimientos en caso de incendio, de

emergencia o de otro tipo de catastrofes, así como para detectar el equipo con que se cuenta y su disponibilidad para facilitarlo en caso de urgencia.

De la misma manera se debe intensificar las relaciones con el cuerpo de bomberos, con el de policía, con el de hospitales y demás instituciones que pueden ser requeridas en caso de un siniestro.

#### 4.3.14 AUTOINSPECCIONES

Una manera de asegurarse que los equipos contra incendio y de producción estén en óptimas condiciones, es la de elaborar un programa de autoinspecciones semanal para determinar todas las deficiencias que puedan causar o ser contribuyentes a un serio daño a la empresa. Este programa de inspección deberá contemplar una supervisión estricta en todos los equipos e instalaciones al servicio de la planta, tales como el equipo de protección, equipos eléctricos, instalaciones eléctricas, almacenamientos en general, depósitos de combustibles, de gases, tubería, etc.,.

#### 4.3.15 SISTEMA DE PROTECCIONES CONTRA INCENDIO A BASE DE HIDRANTES

##### HIDRANTES.-

Deben ser chicos, de 38.1 mm. (1.5") de diámetro.

##### MANGUERAS.-

Una para cada hidrante, de lino o de algodón forradas en su interior de hule, de 38.1 mm de diámetro y de una longitud de 30 mts. Estas mangueras deben estar permanentemente acopladas a la valvula de hidrante.

##### VALVULAS.-

Cada valvula debe estar colocada a una altura no mayor de 1.60mts sobre el nivel del piso y de un diametro de 50.8 mm. ( 2 " ).

##### DIAMETRO DE LA TUBERIA.-

Los diámetros mínimos para éste tipo de hidrantes son:  
para tubería matriz que alimenta a 2 o mas hidrantes es de 63.3 mm ( 2.5 " ) de diámetro.

Para tubería de ramal que alimenta a un solo hidrante el diametro será de 50.8 mm. ( 2 " ).

##### BOQUEREL.-

Cada hidrante debe tener acoplado al principio de la manguera un boquerel para la dosificación del agua. De acuerdo con el tipo de incendio que en las instalaciones se puede producir, debe ser del tipo neblina o atomizador o de tres pasos de 38.1 mm. ( 1.5 " ) de diámetro.

El conjunto de la valvula, manguera, y su chiflón o boquerel deben estar permanentemente acoplados y protegidos por una caja metálica o gabinete, ésta puede estar cerrada con llave por medio

de una chapa, pero en todo caso es condición necesaria que la misma se pueda abrir por dentro sin necesidad de llava. al romper el cristal que tiene al frente y poder abrir introduciendo el brazo.

#### PRESION DE AGUA.-

A la salida de los boquereles de los hidrantes más desfavorables o lejanos, con respecto a la fuentes de abastecimiento se debe tener cuando menos una presión de  $3.52 \text{ kgs/cm}^2$  ( $50 \text{ lb/pulg}^2$ )

#### VOLUMEN DE AGUA.-

La salida de los hidrantes más retirados irán a presión de  $50 \text{ lb/pulg}^2$ , el gasto debe de ser de  $140 \text{ lt/min}$  (35 GPM)

#### FUENTES DE ABASTECIMIENTO.-

Para alimentar a los hidrantes con el agua bajo la presión señalada y en el volumen indicado, será necesario disponer de fuentes de abastecimiento.

- a).- Para el descuento máximo que pretendemos del 30% será necesario contar con dos de éstas.
- b).- Lo mas recomendable para lo anterior, es disponer de una bomba accionada por un motor eléctrico y otra independiente de la anterior movida por un motor de combustión interna.
- c).- Cada bomba debe tener succión independiente y además poder rendir 150% de su capacidad normal, con 65% de su presión normal.
- d).- Se debe de preferencia procurar, que la alimentación de éstas bombas sea por presión, en el caso de que se tenga por succión, la altura de ésta no debe ser mayor

4.50 mts. se debe de proveer además en la misma, una valvula de pie.

- e).- Es requisito indispensable, que una de las bombas sea automática, lo que quiere decir que al abrirse la valvula de un hidrante, empiece a fluir agua por éste con la presión y volumen señalados.
- f).- Con base a éste diseño, lo más económico y viable para cumplir con lo anterior, es dotar a la bomba accionada por el motor eléctrico de un control de presión con el cual, al detectar éste instrumento una caída de presión en la línea al abrirse un hidrante, envíe una señal que haga accionar al motor y por ende a la bomba a la cual estará conectada.

#### CAPACIDAD DE LA CISTERNA

Se ha necesario garantizar en la cisterna, un volumen de agua exclusivo contra incendio, de 67,200 lts, suficiente para abastecer a dos hidrantes dos horas con dos fuentes (bombas) de almacenamiento.

El volumen anterior de agua se puede reducir, pero el descuento correspondiente también será reducido.

En el cuadro sig. se indica la relación de los descuentos por protecciones contra incendio, necesaria y exclusiva en la cisterna el tiempo en horas de alimentación a los hidrantes, así como el número de fuentes de abastecimiento.

DESCUENTO POR P.C.I	CAPACIDAD DE LA CISTERNA	TIEMPO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO (BOMBAS)
12.50%	8,400 lts	0.5 hs.	1
15.00%	33,600 lts	2.0 hs.	1
20.00%	33,600 lts	2.0 hs.	1
22.50%	16,800 lts	0.5 hs.	2
25.00%	67,200 lts.	2.0 hs.	2
30.00%	67,200 lts	2.0 hs.	2

**TOMA SIAMESA.-**

En el predio debe contarse con una toma de boca doble o siamesa, que concuerde con la de los carros de homeros de la ciudad que corresponda.

La ubicación de ésta toma se encuentra señalada en el plano y de preferencia debe de estar en el exterior de la planta.

**VIGILANCIA.-**

Es necesario que se cuente con un sistema para llevar a cabo la vigilancia, por medio de veladores controlados por estaciones, distribuidas estratégicamente a través de toda la empresa, de tal manera que los veladores pasen por todos los departamentos que la forman.

Estas rondas no deben de exceder 40 minutos o sea el lapso máximo en el cual el velador debe volver a pasar por el mismo lugar.

Por ejemplo, si el velador inicia la ronda marcando la estación No. 1 a las 7:00 pm y continúa marcando las demás estaciones, deberá volver a marcar la estación No. 1 como máximo a las 7:40 p.m y así sucesivamente.

Estas rondas deben de realizarse particularmente durante las horas en que la negociación no esté en operaciones o sea, particularmente en las noches de los días hábiles y durante todo el día los festivos o no laborales.

En el plano anexo se indica la ubicación más funcional de éstas estaciones además la localización de los hidrantes.



## SIMBOLOGIA



EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO ABC 12 lbs.

O

HIDRANTE DE 1 1/2" CON MANGUERA DE 30 mts.



ESTACION DE RELOJ PARA VELADOR



B

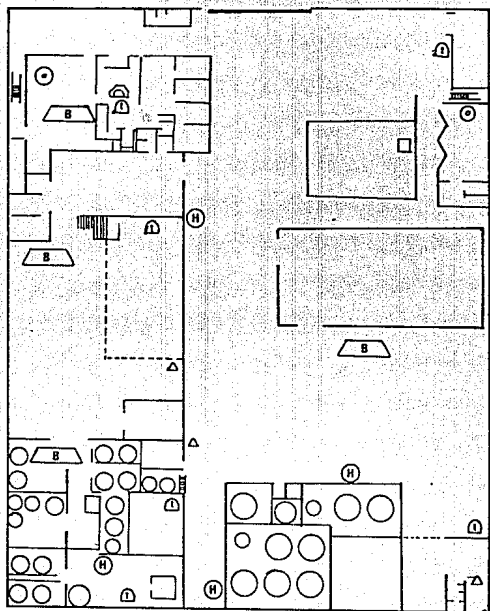
EXTINTOR DE BIXIDO DE CARBONO



EXTINTOR DE HALON

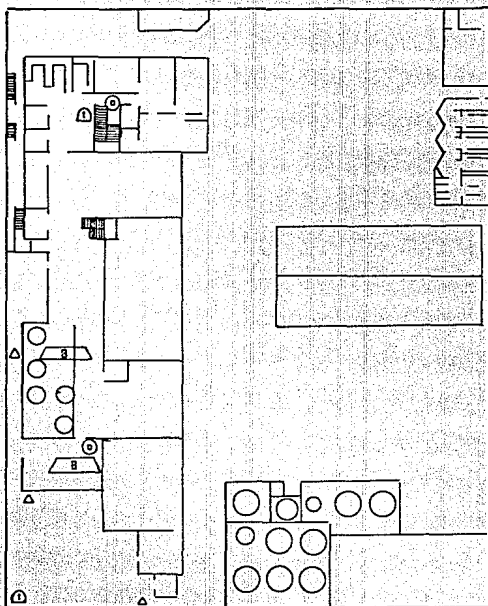


EQUIPO PROPUESTO



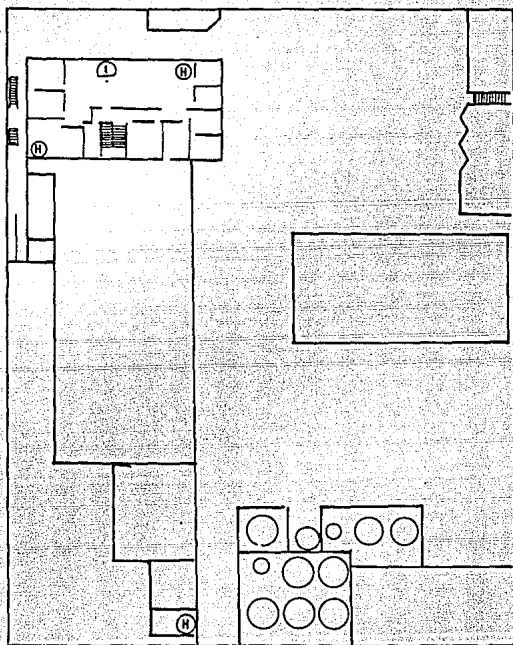
PLANTA  
BAJA

SISTEMA CONTRA INCENDIO



SISTEMA CONTRA INCENDIO

PRIMER  
PISO



SISTEMA CONTRA INCENDIO

SEGUNDO

PISO

## CONCLUSIONES.-

En ésta tesis se realiza un análisis sobre los sistemas de seguridad que existen en la plant objeto de este estudio, para tener las bases y poder realizar dicho análisis fué necesario hacer una recopilación histórica sobre los accidentres, las asociaciones que se dedican a elaborar los sistemas y medios para prevenirlos y la legislación que sobre éste tema existe.

Es así como encontré que la ley del Seguro Social constituye un aspecto de primordial importancia para que una empresa funcione adecuadamente y proporciona a todas aquellas personas que ahí laboran la posibilidad de recibir atención médica, por lo tanto si una empresa no le otorga a sus trabajadores seguro social está trabajando fuera de la ley y se hace meritoria a sanciones económicas.

Otro aspecto importante y al que ésta enfocado básicamente ésta tesis es en los sistemas de seguridad que existen en la empresa.

Estos sistemas de seguridad deben de ser evaluados desde el momento en el que se diseña la planta, para poder establecer las necesidades de equipo que existan, y así reducir los riesgos.

Es de suma importancia que se tome en cuenta el tipo de maquinaria que se utilizará, los materiales con los que se trabajará y el tipo de capacitación que sefa necesario proporcionar a los trabajadores, ya que todo ésto representa costos para la empresa y si éstos son muy elevados el margen de utilidad con el que opera la empresa se verá disminuido y podría poner en peligro la estabilidad económica de la empresa.

Por otro lado un alto nivel de accidentes ocasionaría también que se incurra en altos costos.

Llegué a la conclusión de que el prestar el mantenimiento adecuado a

todos los equipos puede reducir en un porcentaje alto el riesgo de que ocurran accidentes ya que si el equipo se encuentra en condiciones de operación óptimas, el riesgo de que éste falle, se reduce a un mínimo, y por consiguiente se reduce el riesgo de accidentes.

El riesgo de que se produzcan accidentes no se enfoca únicamente al aspecto personal, sino también a aquel que puede desencadenar incendios Este último aspecto es de vital importancia para ésta y cualquier empresa, ya que un incendio puede terminar incluso con la existencia de la misma.

Fué entonces necesario que se realizara un estudio sobre las características del equipo, y la construcción de la planta, para poder establecer de una manera efectiva si el equipo de seguridad es adecuado y en caso de no serlo poder proporcionar soluciones.

Se estudiaron varios riesgos que puede correr la empresa, además de los mencionados anteriormente, como son, huelgas, explosiones, terremotos, huracanes, vehículos, inundaciones.

Por último en ésta tesis, se dan las recomendaciones a seguir para la prevención de pérdidas, en éstas se incluyen entre otras lo concerniente a instalación eléctrica, capacitación al personal recomendaciones para la conservación de maquinaria.

Se llegó a la conclusión que ésta empresa cuenta con buenos sistemas de seguridad, pero que éstos pueden ser mejorados sin necesidad de que los costos sean incrementados grandemente.

## BIBLIOGRAFIA

SEGURIDAD INDUSTRIAL

ROLAND P. BLAKE

EDITORIAL DIANA

1970

SEGURIDAD INDUSTRIAL

CESAR RAMIREZ CAVASSA

EDITORIAL LIMUSA

1986

CURSO DE SEGURIDAD Y FUNCIONAMIENTO PARA COMISIONES

DE SEGURIDAD E HIGIENE

ASOCIACION MEXICANA DE HIGIENE Y SEGURIDAD A.C

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

LEY DEL SEGURO SOCIAL

LEY GENERAL DE SALUD.