



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO DE
INGENIERÍA QUÍMICA (LIQ)**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA QUÍMICA**

PRESENTA:

IRIS MAGALLY SÁNCHEZ OSORIO



MÉXICO, D.F.

NOVIEMBRE DE 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Dr. Jesús Torres Merino
VOCAL: I.Q Lucila Cecilia Méndez Chávez
SECRETARIO: DRA. Mirna Rosa Estrada Yañez
1er. SUPLENTE: DRA. Martha Imelda Moreno Bravo
2° SUPLENTE: Profesor: Aida Gutiérrez Alejandre

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA
EDIFICIO A, FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM
CD UNIVERSITARIA, 04510 COYOACAN , MEXICO, DF

ASESOR DEL TEMA:

I.Q Lucila Cecilia Méndez Chávez

SUSTENTANTE:

Iris Magally Sánchez Osorio

1	GENERALIDADES	8
1.1	RIESGOS	9
1.1.1	<i>Físicos</i>	9
1.1.1.1	Distribución de Área	9
1.1.1.2	Ventilación	11
1.1.1.3	Iluminación	12
1.1.1.4	Vibración	12
1.1.1.5	Ruido	13
1.1.1.6	Maquinaria	14
1.1.1.7	Tuberías	15
1.1.1.8	Temperatura	16
1.1.1.9	Instalaciones Eléctricas	17
1.1.2	<i>Químicos</i>	17
1.1.2.1	Sólidos	18
1.1.2.2	Líquidos	18
1.1.2.3	Gas	18
1.1.2.4	Manejo de Productos Químicos	20
1.1.2.5	Transporte de Sustancias y Materiales Peligrosos	20
1.1.2.6	Su Almacenamiento	22
1.1.3	<i>Biológicos</i>	22
1.1.4	<i>Ergonómicos</i>	23
1.1.5	<i>Sociales</i>	23
1.1.6	<i>Generación y Manejo de Residuos Peligrosos</i>	25
1.2	SU PREVENCIÓN	27
1.2.1	<i>Señalamiento</i>	27
1.2.1.1	Señales de Prohibición	27
1.2.1.2	Señales de Obligación	28
1.2.1.3	Señales de Advertencia	28
1.2.1.4	Señales de información	29
1.2.2	<i>Equipo de Protección Personal</i>	31
1.2.2.1	EPP para la cabeza	32
1.2.2.2	EPP Auditiva	32
1.2.2.3	EPP para cara y ojos	33
1.2.2.4	EPP Respiratorio	33
1.2.2.5	EPP para extremidades superiores	34
1.2.2.6	EPP para miembros inferiores	35
1.2.2.7	Ropa de trabajo	35
2	MARCO TEÓRICO	37
2.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	38
2.2	LEY FEDERAL DEL TRABAJO	39

2.3	REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	41
2.4	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	44
2.5	REGLAMENTOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE QUÍMICA DE LA UNAM	49
2.6	REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA (EDIFICIO A).	49
3	DIAGNOSTICO DE RIESGOS.	52
3.1	ANÁLISIS CUALITATIVO	53
3.2	ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	58
4	MANUAL PARA LA ADMINISTRACION DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL LIQ.....	84
4.1	POLÍTICA	84
4.2	ALCANCE	84
4.3	OBJETIVOS.....	84
4.4	ESTRATEGIAS.....	85
4.5	ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES Y CORRESPONSABILIDADES.....	85
4.6	METODOLOGÍA.....	86
4.7	DOCUMENTOS.....	86
4.7.1	<i>Lineamientos para las buenas prácticas seguras de higiene y seguridad.</i>	<i>86</i>
4.7.2	<i>Recomendaciones y Hojas de inspección con el periodo recomendado para su aplicación.</i>	<i>88</i>
4.7.2.1	Planta física y servicios	88
4.7.2.2	Equipo para protección personal	90
4.7.2.3	Cumplimiento del RIHYS del LIQ.....	91
4.7.2.4	Manejo, Transporte y almacenamiento de Sustancias químicas y residuos.	91
4.7.2.5	Verificación de minimización de riesgos	93
4.7.3	<i>Procedimientos</i>	<i>94</i>
4.7.3.1	Arranque y paro de caldera.....	94
4.7.3.2	Etiquetado de reactivos.	95
4.7.4	<i>Otros</i>	<i>98</i>
4.7.4.1	Listado de Reactivos.....	98
4.7.4.2	Hojas de Datos de Seguridad.....	99
4.7.4.3	Almacenamiento de reactivos.....	101
4.7.4.4	Inventario de equipo de protección personal.	103
4.7.4.5	Diagramas para la operación segura de equipos.	104
5	CONCLUSIONES.....	109
6	BIBLIOGRAFIA.....	111

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más importantes dentro de cualquier empresa u organización es el cuidado del bienestar físico, mental y social de su ambiente de trabajo.

La Higiene y Seguridad (HyS) es un conjunto de objetivos, acciones, metodologías y procedimientos establecidos en una organización para prevenir las enfermedades profesionales procedentes de la presencia de contaminantes químicos, agentes biológicos y/o agentes físicos y para la prevención y control de los accidentes de trabajo.

La Facultad de Química y el Laboratorio de Ingeniería Química (LIQ) cuentan con Reglamentos Internos de HyS para la protección de alumnos, trabajadores técnicos y administrativos, maestros e investigadores.

La Facultad de Química, a través de la Coordinación de Seguridad, Prevención de Riesgos y Protección Civil mantiene en vigilancia la seguridad y protección de estudiantes y todo el personal que labora en ella. Existen varios Reglamentos de Higiene y Seguridad aprobados por el H. Consejo Técnico y Manuales de seguridad elaborados por los diferentes Departamentos.

Desde el primer semestre que cursan los estudiantes, se les dan recomendaciones respecto al uso de algún equipo o material específico.

En el laboratorio de IQ los alumnos realizan experimentos que comprenden el manejo de equipo, de instrumentos, sustancias y servicios, así como la disposición de residuos generados en dichos experimentos; es por ello que es importante que los alumnos continúen su formación sobre la prevención de riesgos y enfermedades relacionadas con dichas tareas. El IQ tiene como responsabilidad mantener las condiciones de seguridad, salud y bienestar en su área de trabajo

El objetivo de este trabajo es contar con un Manual de HyS con acciones específicas documentadas para primero seguir concientizando a los alumnos, maestros, investigadores y trabajadores sobre la importancia de la HyS y segundo mantener una mejora continua en el cumplimiento de los reglamentos de HyS y las Normas Oficiales Mexicanas.

En el capítulo I, Generalidades, se dan los conceptos básicos de Higiene y Seguridad, se exponen los distintos riesgos: Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonómicos, Sociales y su prevención (información) a través de señales, Equipo de Protección Personal.

En el capítulo II, Marco Teórico, se muestran las leyes y reglamentos que aplican en Higiene y Seguridad en orden jerárquico.

Pasando al capítulo III, Diagnóstico, se muestra la situación actual del LIQ por medio de la identificación, descripción y análisis de los riesgos.

Capítulo IV, Se propone un plan para la administración de HyS. Se establece la secuencia de operaciones a desarrollar tendientes a reducir y prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el LIQ.

CAPITULO I GENERALIDADES.

1 GENERALIDADES

La Higiene y Seguridad (HyS) es el reconocimiento, evaluación y control de riesgos presentes en el lugar de trabajo y que pueden provocar enfermedades, deterioro de la salud y de bienestar, incomodidad e ineficacia de los alumnos, maestros, investigadores y trabajadores.

La HyS utiliza procedimientos, técnicas y reglamentos legales que se aplican en los centros de trabajo, para el reconocimiento, evaluación y control de los agentes nocivos que intervienen en los procesos y actividades de trabajo, con el objeto de establecer medidas y acciones para la prevención de accidentes o enfermedades de trabajo, a fin de conservar la vida, salud e integridad física de los trabajadores, así como evitar cualquier posible deterioro al propio centro de trabajo.¹

A continuación se definen los términos más comunes usados para el fin expuestos de la HyS.

Riesgo: Es la posibilidad de pérdida y el grado de probabilidad de estas pérdidas. La exposición a una posibilidad de accidente es definida como correr un riesgo y depende directamente de un acto o una condición insegura.²

Actos inseguros: Son las acciones llevadas a cabo por los trabajadores, que pueden contribuir o ser la causa de un accidente o una enfermedad. Corresponden a violaciones o faltas a las normas, reglas o procedimientos de seguridad e higiene que fueron dadas a conocer.

Condición Insegura: Son las condiciones inapropiadas del medio ambiente laboral que pueden producir daños a la salud y daños materiales, en el que los trabajadores realizan sus actividades.

Accidentes: Es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste.³

Lesiones: Es el daño o detrimento físico o mental inmediato o posterior como consecuencia de un accidente de trabajo o de una exposición prolongada a

¹ Reglamento Federal de seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

² Seguridad e Higiene Industrial. Alfonso Hernández Zúñiga

³ Ley Federal del Trabajo. Artículo 474. Última Reforma DOF 17-01-2006

factores exógenos capaz de producir una enfermedad ocupacional (profesional).

Enfermedades: 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 que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.⁴

Peligro: Es la fuente o situación con potencial de daño en términos de lesión o daño a la salud, a la propiedad, al ambiente de trabajo o la combinación de éstos.⁵

1.1 RIESGOS

Los riesgos y enfermedades de trabajo se presentan por diversos factores que para su identificación y minimización se clasifican de la siguiente manera⁶:

1.1.1 Físicos

Se reconocen todos aquellos en los que el ambiente normal cambia, rompiéndose el equilibrio entre el organismo y su medio. Los agentes físicos actúan en el individuo produciendo alteraciones por efecto de sus características físicas y son:

1.1.1.1 Distribución de Área.

Algunas consideraciones básicas al comprobar los diseños de los espacios:

- a) Pisos y lugares para almacenamiento: Debe proveerse suficiente espacio para disminuir los accidentes por el manejo de materiales, y permitir el tránsito de personas en movimiento rápido. Los pasillos obstruidos o congestionados son en general resultado de una defectuosa planeación.
- b) Dispositivos para alumbrar: Colocar los fusibles para los equipos eléctricos donde se pueda ver fácilmente. Los interruptores deben poder ser alcanzados por el que opera la máquina.

⁴ Ley Federal del Trabajo. Artículo 475. Última Reforma DOF 17-01-2006

⁵ NMX-SATS-001-IMNC-2000

⁶ Seguridad e Higiene Industrial. Hernández Zúñiga Alfonso. Limusa 2009

- c) Válvulas u otros controles a más de (2.4 m) del suelo: éstos pueden representar un riesgo si se requiere usarlos en una emergencia a menos que se cuente con una escalera instalada en forma permanente.
- d) Superficies calientes: Las superficies deben de aislarse de forma que impida el contacto accidental, ya sea a través de una pantalla o una rejilla instalada de manera adecuada.
- e) Correas y ejes de transmisión: Deben estar adecuadamente protegidas, incluso cuando no estén accesibles.
- f) Operaciones o procesos ruidosos: deberá considerarse separarlos en áreas especialmente preparadas para la eliminación o reducción de la exposición del resto del plan.
- g) Equipo de Protección Personal: en ciertas operaciones tales como: el manejo de productos químicos, cáusticos o inflamables, será necesario instalar regaderas y métodos de emergencia para el lavado de ojos, para reducir la gravedad de la lesión en caso de accidente.

En algunos casos los lugares no operativos de un edificio reciben poca atención, como son los casilleros, los cuartos de lavado y las regaderas. Deben contar con requisitos mínimos como:

- ↪ Los pisos deben ser a prueba de resbalones; de preferencia de tipo semiabrasivo, evitando así la caída de personas cuyos pies se encuentran húmedos y jabonosos.
- ↪ Los tubos calientes colocados a menos de 2.4 metros del suelo deben estar instalados con aislantes para evitar quemaduras por contacto.
- ↪ En los cuartos de baño no deberá instalarse ningún contacto eléctrico en el muro.
- ↪ Deberán fijarse al suelo sólidamente los bancos con que se cuenten, eliminando el riesgo que sea volcado cuando alguien lo utilice.
- ↪ Los casilleros deben estar sujetos permanentemente, como salvaguarda contra la posibilidad de que sean jalados y volcados accidentalmente.
- ↪ Las salidas de edificios deberán recibir cuidado especial. Las salidas angostas, mal localizadas (ocultas) u obstruidas, o en cualquier otra forma poco disponible para evacuación (con llave), pueden ser responsables de

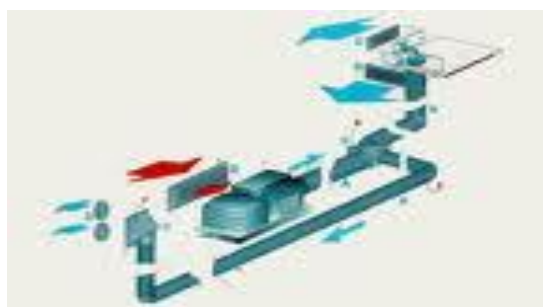
grandes pérdidas de vidas, o causar lesiones a los que ocupan un edificio, en caso de que se produzca una emergencia. Esta puede tener poco riesgo, pero el pánico resultante puede ser la causa de una catástrofe si los ocupantes comprueban su imposibilidad para salir. Los requisitos de protección civil exigen que se cuente por lo menos con dos puntos de salida en cada piso, independientes entre sí, en cada edificio y en cada una de las secciones; deben conducir a un lugar seguro, deben abrir hacia fuera, disponiéndose los cerrojos de tal manera que la llave solamente pueda ser utilizada desde el exterior, deben estar visibles, accesibles, estar claramente indicadas, no deben abrir directamente a una escalera y estar diseñadas con un material a prueba de fuego o retardador del mismo.

- ↪ Las escaleras por ejemplo todos los peldaños deben tener la misma altura y no debe haber variaciones de amplitud de los peldaños. Deben estar equipadas con pasamano y contar con una buena iluminación, particularmente en la parte alta y en la parte baja de las escaleras, así como en las plataformas de salida y en su cercanía.

1.1.1.2 Ventilación

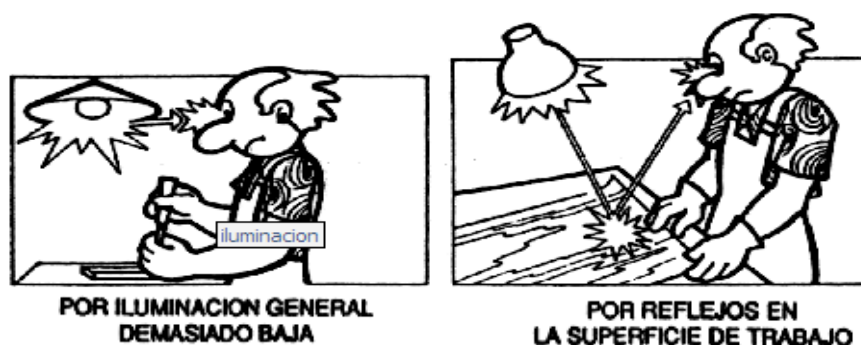
La ventilación es el sistema de inyección y extracción de aire, por medios naturales o artificiales, mediante el cual se pueden modificar las condiciones del aire del medio ambiente laboral en cuanto a concentración de contaminantes, temperatura y humedad.

La ventilación tiene aplicación en el control del ambiente para proteger contra riesgos físicos tales como el incendio que se produce al diluir concentraciones peligrosas de vapores inflamables. Por otra parte la ventilación puede ser considerada una exigencia importante de los trabajadores en lugares calientes y húmedos.



1.1.1.3 Iluminación⁷

La iluminación es la cantidad de luz necesaria para realizar una actividad adecuadamente, puede ser causa importante para los accidentes (poca iluminación o deslumbramientos) o disminución (pérdida de la vista) y enfermedades de trabajo, por eso es importante que las áreas y lugares de trabajo deban contar con las condiciones y niveles de iluminación adecuadas al tipo de actividad que se realice. Mientras la actividad que se realice requiera de detalle se requiere de mayor iluminación.



1.1.1.4 Vibración⁸

La vibración es la transmisión de energía al cuerpo humano, por lo general a través del contacto con una superficie o sistema que se encuentra en movimiento oscilatorio y este puede ser periódico. El movimiento puede caracterizarse en cualquier momento por:

- ↪ Desplazamiento de la posición
- ↪ Velocidad o Intensidad del cambio de desplazamiento
- ↪ Aceleración o intensidad del cambio de intensidad

Es un tema que está íntimamente asociado con el ruido, pero que con frecuencia se pasa por alto como riesgo potencial para la salud de los trabajadores.

⁷ Norma Oficial Mexicana. NOM-025-STPS-2008

⁸ Norma Oficial Mexicana. NOM-024-STPS-2001

1.1.1.5 Ruido⁹

El ruido ha sido reconocido recientemente como un problema de gran importancia respecto a la salud en la industria y en los laboratorios, No hay duda que en algunos ruidos ocupacionales, y en cierta medida los ruidos normales de todos los días, pueden causar pérdidas auditivas temporales o permanentes.

Un sonido indeseable recibe el nombre de ruido, el cual es un problema importante en cuanto a la salud. La pérdida auditiva puede traer como consecuencia que un trabajador, maestro o un alumno no escuche algún sonido de que algo anda mal y tal vez poder evitar algún accidente.

La disminución del ruido y la protección contra él son:

- a) Control de Ruido: Reemplazando las máquinas ruidosas y las piezas gastadas, rediseñando o sustituyendo con alteraciones que son inherentemente mas silenciosas.
- b) Aislamiento de Ruido: Creando barreras tales como la distancia entre las cajas de resonancia o amortiguadores del sonido de la fuente y la persona que escucha.
- c) Suministro de Equipo de protección Personal: Tapones para oídos, orejeras o cascos.

La Tabla 1 presenta el límite máximo permisible de acuerdo al tiempo expuesto y los decibeles.

TABLA 1. Límites máximos permisibles de exposición.¹⁰

NER	TMPE
90 dB(A)	8 HORAS
93 dB(A)	4 HORAS
96 dB(A)	2 HORAS
99 dB(A)	1 HORA
102 dB(A)	30 MINUTOS
105 dB(A)	15 MINUTOS

NER: Nivel de exposición a Ruido. (dB A)

TMPE: Tiempo máximo permisible de exposición. (Horas o minutos)

Nota: dB y dB A están referidos a μPa .

⁹ Norma Oficial Mexicana. NOM-011-STPS-2001

¹⁰ Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001

1.1.1.6 Maquinaria

Todas las partes móviles de la maquinaria deberán revisarse y someterse a mantenimiento de acuerdo a las especificaciones de cada maquinaria, las partes de las máquinas que deben resguardarse son las de transmisión, que comprende: poleas, bandas, flechas, cooples, engranes, volantes que transmiten a la maquina fuerza del motor. Los resguardos o protecciones, se utilizan para impedir el acceso a las partes en moviendo, en la transmisión o en el punto de operación, eliminando la condición peligrosa que representa quedar atrapado en ellas.¹¹

La ventaja de proteger una máquina antes de que comience a funcionar es para que el operador considere la protección como parte intrínseca de la máquina, por lo tanto estará menos tentado a quitarla.

La capacitación y adiestramiento son necesarios para la instalación, mantenimiento, operación y bloqueo de energía de las máquinas, a fin de prevenir riesgos. Por otro lado, las máquinas del LIQ deben estar señaladas en función al análisis y evaluación de los riesgos mecánicos generados durante su operación.

Causas de accidentes con maquinaria

- ↪ Mal estado de cables, conexiones o falta de conexión a tierra.
- ↪ Falta de protección en la maquinaria
- ↪ Manejo defectuoso de la maquinaria
- ↪ Indumentaria adecuada

Los dispositivos de seguridad deben instalarse en la zona de la maquinaria o en donde esté en contacto con ella el trabajador, al igual que los sistemas de bloqueo de energía para trabajos de lubricación, limpieza, reparación y mantenimiento, entre otros servicios.



¹¹ Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Art. 35-39

1.1.1.7 Tuberías¹²

El diseño y operación de las plantas necesita con frecuencia el empleo de sistemas de tuberías, encontrándose los más complejos de estos en la industria química y similares, suponiendo que el sistema de tuberías instalado satisfaga las necesidades de la seguridad, siempre existe un riesgo, debido a la semejanza de tuberías, para ello existe un sistema lógico de identificación que consiste en identificar las distintas tuberías de acuerdo a sus características.

En la tabla 2. Se muestra el código de colores de seguridad para tuberías y su significado

TABLA 2. Código de colores para tuberías

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
ROJO	IDENTIFICACION DE TUBERIAS CONTRA INCENDIO
AMARILLO	IDENTIFICACION DE FLUIDOS PELIGROSOS
VERDE	IDENTIFICACION DE FLUIDOS DE BAJO RIESGO

El color de seguridad en las tuberías debe aplicarse en cualquiera de las formas siguientes:

- ↪ Pintar la tubería a todo lo largo con el color de seguridad correspondiente;
- ↪ Pintar la tubería con bandas de identificación de 100 mm de ancho como mínimo, incrementándolas en proporción al diámetro de la tubería de acuerdo a la tabla 5; de tal forma que sean claramente visibles;
- ↪ Colocación de etiquetas indelebles con las dimensiones mínimas que se indican en las bandas de identificación; las etiquetas de color de seguridad deben cubrir toda la circunferencia de la tubería.
- ↪ La disposición del color amarillo para la identificación de fluidos peligrosos, se permitirá mediante bandas con franjas diagonales amarillas y negras a 45°. El color amarillo de seguridad debe cubrir por lo menos el 50% de la superficie total de la banda de identificación y las dimensiones mínimas de dicha banda.

¹² Norma Oficial Mexicana. NOM-026-STPS-2008

Adicionalmente a la utilización del color de seguridad señalado y de la dirección de flujo, deberá indicarse la información complementaria sobre la naturaleza, riesgo del fluido o información del proceso, la cual podrá implementarse mediante cualquiera de las alternativas siguientes:

- a) Utilización de colores de seguridad e higiene
- b) Utilización de señales de seguridad e higiene.
- c) Uso de leyendas que indiquen el riesgo del fluido, conforme a la tala 3.

TABLA 3. Leyendas que indican el riesgo

Tóxico	Inflamable
Explosivo	Irritante
Corrosivo	Reactivo
Biológico	Alta Temperatura
Baja Temperatura	Alta Presión

- d) Utilización de la señalización de indicación de tipo y grado de riesgos por sustancias químicas, de conformidad con lo establecido (salud, inflamabilidad, reactividad y especiales).¹³
- e) Nombre completo de la sustancia (por ejemplo: ACIDO SULFURICO);
- f) Información del proceso (por ejemplo: AGUA PARA CALDERAS);
- g) Símbolo o fórmula química (por ejemplo: H₂SO₄);
- h) Cualquier combinación de los incisos anteriores.

1.1.1.8 Temperatura

La temperatura influye en el bienestar, confort, rendimiento y seguridad del trabajador. La temperatura de un local está compuesta por: combustiones propias de los trabajadores, existencia de focos de iluminación, desprendimiento de calor de las maquinas en movimiento y las variaciones de la temperatura del medio exterior. Por lo tanto la lucha contra la temperatura excesiva comprende la orientación del edificio, su tamaño, la densidad de las maquinas. El calor excesivo produce fatiga, el frío produce pérdida de agilidad, sensibilidad y precisión en las manos, siendo un riesgo para su seguridad.

¹³Norma Oficial Mexicana. NOM-018-STPS-2000

1.1.1.9 Instalaciones Eléctricas

Las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo deberán diseñarse e instalarse con los dispositivos y protecciones de seguridad, así como señalizarse de acuerdo al voltaje y corriente de la carga instalada, atendiendo a la naturaleza de las actividades laborales y procesos industriales. El servicio de operación y mantenimiento a las instalaciones eléctricas de los centros de trabajo, solamente se realizara por el personal capacitado y autorizado por el patrón.

Las instalaciones deben tener protectores contra chispas o estar en el exterior, cuando estén ubicados los materiales químicos en terrenos con descargas eléctricas atmosféricas frecuentes, deberán estar dotados además con un sistema de pararrayos, el cual será independiente de los sistemas de tierra para motores o estática y sistema eléctrico general.¹⁴

Otro factor importante son los riesgos o productos químicos.

1.1.2 Químicos

La industria moderna requiere de materias primas, de naturaleza química que en su manejo de transformación son capaces por sí mismas de desprender partículas sólidas, líquidas o gaseosas que puede absorber el trabajador. La absorción puede efectuarse por medio de la piel, el aparato respiratorio o el digestivo.

Agentes Químicos: Son sustancias que tienen ciertas propiedades reactivas que pueden presentarse como sólidos, líquidos y gases. En el aire en forma (gases, vapores) o de (aerosoles). La diferencia entre ambas formas radica en el tamaño de partículas y en su comportamiento al ser inhalados. A continuación se presentan los diferentes estados:

¹⁴ Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Capítulo Cuarto

1.1.2.1 Sólidos

Los sólidos se pueden inhalar en forma de polvos o aerosoles. Pueden penetrar en el organismo por inhalación. Los polvos son partículas microscópicas de 0.1 a 0.25 micras de diámetro; la principal vía de acceso al cuerpo es la respiratoria, pero también puede ser absorbida por las mucosas y por la piel.



1.1.2.2 Líquidos

Los líquidos pueden estar compuestos de una sustancia pura o de una solución de dos o más sustancias (p.ej., disolventes, ácidos, compuestos orgánicos de bajo peso molecular). Un líquido almacenado en un recipiente abierto se puede evaporar parcialmente. La concentración de equilibrio en la fase gaseosa depende de la presión de vapor de la sustancia, de su concentración en la fase líquida y de la temperatura. Se absorben en el organismo por vía respiratoria, digestiva o cutánea principalmente.



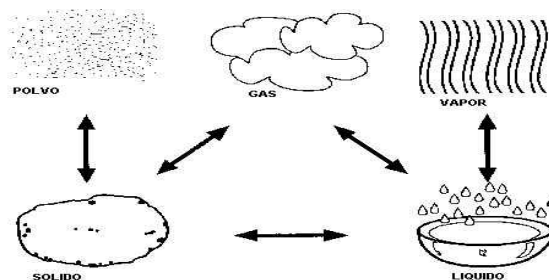
1.1.2.3 Gas

Los elementos químicos o compuestos pueden presentarse en forma de vapores (de disolventes), partículas, aerosoles (polvos, nieblas, humos). Se absorben por la vía respiratoria o por la piel.

- ↪ Gases: Los gases son sustancias que pueden pasar a estado líquido o sólido por el efecto combinado de un aumento de la presión y una disminución de la temperatura. La manipulación de gases implica siempre un riesgo de exposición, a menos que el proceso se realice en un sistema cerrado.
- ↪ Vapores: Los vapores son la forma gaseosa de sustancias que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido a temperatura ambiente y presión

normal. Cuando un líquido se evapora, pasa a estado gaseoso y se mezcla con el aire que le rodea. Actividades como mezclar líquidos, pintar, hacer limpieza en general y limpieza en seco pueden generar vapores nocivos.

- ↪ Polvo: El polvo se compone de partículas, que pueden clasificarse como inhalables, dependiendo del tamaño de la partícula. El polvo inorgánico se genera en procesos mecánicos, como los de trituración, aserrado, corte, molienda, cribado o tamizado de metales o cerámicas. El polvo puede dispersarse cuando se manipula material polvoriento o cuando es arrastrado por corrientes de aire.
- ↪ Humo: El humo está formado por partículas sólidas vaporizadas y dispersas en aire a elevada temperatura. La vaporización suele ir acompañada de una reacción química, como la oxidación. Algunos ejemplos son los humos que se generan en las soldaduras, los cortes con plasma y otras operaciones similares.



Los efectos que pueden producir la exposición de los agentes químicos peligrosos depende de muchos factores, como la dosis(cantidad, tiempo de exposición), el estado físico del agente, la velocidad, temperatura, la ruta de acceso, la absorción y las características del individuo, así como la dieta y el estado general de salud.

Es muy importante el conocimiento de las características de las sustancias porque de eso depende, el que se deba ser más estricto en su manejo, transporte y almacenamiento. “Puede catalogarse en forma general a los agentes químicos¹⁵ como:

Explosivos: Capacidad de una sustancia para expandirse en forma destructiva.

Corrosivos: Sustancia que tiene propiedades ácidas o alcalinas.

Oxidantes: Estos productos al entrar en contacto con otras sustancias combustibles o muy reductoras pueden producir reacciones violentas.

¹⁵Jesús Tavera. Seguridad Industrial

Tóxicos: Sustancias que por sus propiedades físicas y químicas es capaz de alojarse en el cuerpo humano y causar trastornos transitorios o permanentes, alterando el funcionamiento orgánico normal.

1.1.2.4 Manejo de Productos Químicos.

Cuando se reciben productos químicos, es conveniente revisar los envases, asegurándose de su condición física sin rupturas o fugas, peso correcto, etiquetado completo y protecciones adicionales necesarias. Una vez recibidos a satisfacción se les debe transportar de manera segura (evitar que se caigan). Para colocarlos en el lugar en que deben permanecer debe procederse bajo el criterio de la “Compatibilidad de Almacenaje” que se refiere a evitar la proximidad de sustancias que pueden reaccionar entre sí. El uso de los garrafones de vidrios debe en lo posible evitarse, pues su fragilidad es un factor de peligro de derrames de ruptura.

Las personas que trabajan en esta labor deben tener suficiente conocimiento de los métodos de trabajo, de los riesgos que se puedan presentar y las medidas preventivas para evitar accidentes. En caso de dudas deberán invariablemente investigar sobre cualquier aspecto que necesiten. En toda industria debe hacerse una lista de materiales y sustancias que se manejen a fin de señalar sus riesgos, tanto para su control por el departamento de seguridad como para el necesario conocimiento del personal de cada área de trabajo.

1.1.2.5 Transporte de Sustancias y Materiales Peligrosos.

Por la gran variedad de productos químicos y el consumo de los mismos deben ser transportados, desde los lugares donde se producen hasta aquéllos donde se emplean. El interés de hacer un transporte seguro debe ser tanto del fabricante como del transportador. No sólo por lo útil o costoso del material sino por la responsabilidad de evitar accidentes que fácilmente pueden tener efectos de desastre. En caso de accidente el transportista debe llenar los documentos que indiquen que hacer (y no hacer), a quien llamar, etc. Indicados en la norma respectiva.¹⁶

¹⁶ Norma Oficial Mexicana. NOM-005-SCT/2008

Durante el transporte de sustancias y residuos peligrosos existen riesgos muy variados, debido a las diferentes propiedades de éstas, es necesario tomar medidas de prevención y control para evitar efectos adversos sobre la salud del personal e impactos negativos al ambiente. La responsabilidad para cada actor de la cadena de transporte, implica que se deben cumplir los requisitos del vehículo y los procedimientos y prácticas principales requeridas.

Para la adecuada gestión en el manejo y transporte de sustancias químicas y residuos peligrosos, es fundamental conocer las normas y reglamentos respectivos así como definir y tener clara la responsabilidad de cada una de las personas involucradas en esta actividad, porque su puesta en práctica contribuirá a minimizar los impactos ambientales y a prevenir accidentes. Es conveniente que la responsabilidad y autoridad sea definida, documentada y comunicada a todo el personal, asegurando que antes de manipular y transportar este tipo de sustancias se tenga claro el alcance de las responsabilidades de cada cargo y su interacción con las demás labores.

El transporte de sustancias químicas dentro de un edificio puede en caso de derrame, ser la causa la exposición de sus ocupantes a dichos productos. Los derrames que pudieran producirse fuera de los lugares de almacenamiento, laboratorios, etc. Podrían llevar a concentraciones peligrosas de vapores y gases que se distribuirían por todo el edificio.

Cuando son transportados los productos químicos, sustancias y materiales de investigación deben estar rotulados con su correcto nombre químico. Son aceptables las etiquetas escritas a mano, pero no son aceptables si sólo se escriben las fórmulas y estructuras químicas que exigen la interpretación de personal especializado.

Antes de iniciar el transporte debe verificarse que todos los productos/materiales estén bien cerrados y empaquetados con material inerte (y absorbente de preferencia).

1.1.2.6 Su Almacenamiento.

Se debe Conocer el grado de peligrosidad y los riesgos de las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en el centro de trabajo, por lo que se debe contar con las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) se debe revisar la tabla de incompatibilidades para almacenar, separar las sustancias incompatibles entre sí. Existen 2 tipos de almacenamiento para sólidos y líquidos. En el primer nivel se separan por los siguientes grupos genéricos:

- 1.- Combustibles e inflamables
- 2.- Inflamables sólidos
- 3.- Altamente reactivos (oxidantes y explosivos)
- 4.- Tóxicos
- 5.- Corrosivos ácidos
- 6.- Corrosivos bases
- 7.- Radiactivos (requieren almacenamiento especial)
- 8.- Materiales de bajo riesgo (pueden juntarse sin riesgo con los grupos anteriores por ejemplo: cerámicas, madera, etc.)

En el segundo nivel se separan entre cada grupo mencionado los compatibles expresadas en sus respectivas hojas de datos de seguridad, (Por ejemplo isocianatos – lejos de alcoholes y agua).

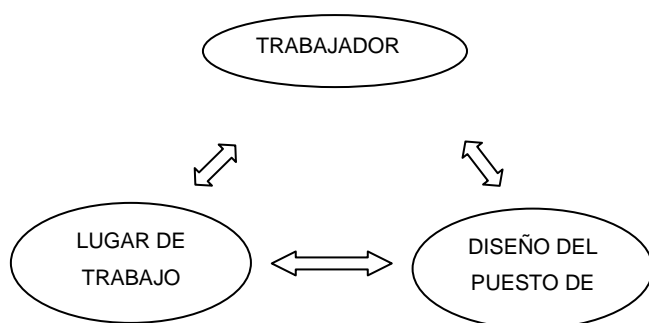
Otro tipo de riesgos que podemos tener presente son los riesgos biológicos.

1.1.3 Biológicos

Los riesgos biológicos son seres vivos microscópicos, virus, bacterias, hongos, que puedan estar presentes en el medio ambiente de trabajo y que puedan causar enfermedades se consideran riesgos biológicos, estos pueden ser de origen animal o vegetal. La gravedad de la enfermedad depende del número de microorganismos presentes en el trabajador y las defensas del mismo; entre estas últimas se incluye la edad, su estado de salud y las defensas inmunitarias. Los veterinarios, médicos y enfermeras se exponen en su rutina diaria a éste riesgo.

1.1.4 Ergonómicos

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia.



La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador, unas condiciones laborales más sanas y seguras; para el empleador, el beneficio más patente es el aumento de la productividad.

La ergonomía es una ciencia de amplio alcance que abarca las distintas condiciones laborales que pueden influir en la comodidad y la salud del trabajador, comprendidos factores como el diseño del lugar en que se trabaja, el de las herramientas, el de las máquinas, el de los asientos y el calzado y el del puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas.

Por lo tanto la función de la ergonomía es crear condiciones adecuadas para los trabajadores en los que se refiere a la reducción de la carga física de trabajo, mejoramiento de la postura de trabajo y reducir el esfuerzo de ciertos movimientos, aliviar las funciones psicosenoriales en la lectura de dispositivos de señalización, facilitar la manipulación de palancas y mandos de las maquinas, y aprovechar mas los manejos espontáneos, así como evitar esfuerzos de memoria innecesarios, etc.

1.1.5 Sociales

Dentro de estos riesgos tenemos puntos esenciales que pueden ser causa de accidentes:

A. Organización

Dentro de este factor encontramos conceptos tales como: interacción de los individuos, la aceptación, el afecto, la consideración, la amistad, la comprensión, etc. Resulta vital el recordar que los hombres somos seres

gregarios por naturaleza y que el avance de la humanidad se deba al trabajo en equipo. Al trabajar, el ser humano se une en grupos organizados, sin embargo el mal diseño de los sistemas o las necesidades del proceso, pueden producir que el empleado trabaje aislado de sus compañeros. Si éste aislamiento se prolonga, causará trastornos en su persona, alguno de estos trastornos se reflejan en la agresividad, rebelión, etc. En el extremo opuesto cuando se encuentra saturación de personal, las reacciones son similares. Por lo que se debe comprender que los seres humanos son sociables, pero además necesita espacio personal.

B. Necesidades Básicas

Las llamadas necesidades primarias son las que el ser humano debe cubrir para su supervivencia tales como: comer, respirar, beber, dormir, etc., y una vez cubiertas le sigue la necesidad de protección contra peligros, dolor, incertidumbre, desempleo, etc. Cuando no se han cubierto estas necesidades se tienen trabajadores inestables que tendrán bajos rendimientos.

C. Factores Psicológicos

La psicología estudia al comportamiento humano, dentro de este factor podemos localizar: los sentimientos de orgullo, el auto respeto, confianza, necesidad de status, apreciación o reconocimiento por otros, la autosatisfacción, autodesarrollo, dentro de los positivos.

Dentro de los negativos están los celos, el acoso, las envidias, la inseguridad, la venganza, frustración, etc.

Los primeros motivan al trabajador, los segundos pueden provocar actos inseguros y accidentes de trabajo, además de producir bajos rendimientos.

D. Capacitación

Es una herramienta fundamental para la Administración de Recursos Humanos, que ofrece la posibilidad de mejorar la eficiencia del trabajo. Proporciona a los empleados la oportunidad de adquirir mayores aptitudes, conocimientos y habilidades que aumentan sus competencias, para desempeñarse con éxito en su puesto. De esta manera, también resulta ser una importante herramienta motivadora. La capacitación en primeros auxilios, medidas preventivas de accidentes y enfermedades profesionales y medidas de atención de emergencias es de fundamental importancia.

1.1.6 Generación y Manejo de Residuos Peligrosos

En cuatro décadas la generación de Residuos Sólidos en México se incrementó nueve veces y sus características se transformaron de materiales mayoritariamente orgánicos, que se integraban fácilmente a los ciclos de la naturaleza, a elementos cuya descomposición es lenta y que requiere de procesos complementarios para efectuarse, a fin de evitar el deterioro ecológico.

Los Residuos Sólidos Peligrosos Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como sus envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LEEGEPA).

Propósito de la Clasificación de los Residuos: Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos.

Factores a Considerar para Prevenir y Reducir Riesgos de los Residuos Peligrosos:

- ❖ La forma de manejo
- ❖ La cantidad
- ❖ La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos

De acuerdo con la legislación, las instituciones educativas y de investigación que generen más de 10 toneladas al año (alrededor de 30 kg al día) de cualquier tipo de residuos serán consideradas como grandes generadoras y los deberán sujetar a planes de manejo.

Existen varios casos de daños graves provocados por el manejo deficiente de Residuos Sólidos Peligrosos entendiendo manejo como las diferentes fases del ciclo de vida de los residuos desde que se generan, almacenan, transportan, tratan y disponen en algún sitio, por ser causantes directos de contaminación del suelo, aire o agua.

1.2 SU PREVENCIÓN

Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales deben prevenirse a través de:

1.2.1 Señalamiento

Para prevenir las consecuencias de la situación de peligro se utilizan toda una serie de elementos, llamados señales, que tienen por objetivo avisar a las personas de que están en una zona peligrosa y deben evitarla o tomar las precauciones y protecciones adecuadas.

Se trata de una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

Hay distintos tipos de señales que se describen a continuación:

1.2.1.1 Señales de Prohibición.

Señales de Prohibición: Se establecen las señales para denotar prohibición de una acción. Estas señales deben tener forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo y símbolo de lo prohibido en color negro.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

1.2.1.2 Señales de Obligación









Señales de obligación: Las señales de seguridad e higiene para denotar una acción obligatoria a cumplir. Estas señales deben tener forma circular, fondo en color azul y símbolo en color blanco.

SEÑALES DE OBLIGACIÓN					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

1.2.1.3 Señales de Advertencia

Señales de precaución o advertencia: Las señales para indicar precaución y advertir sobre algún riesgo presente. Estas señales deben tener forma geométrica triangular, fondo en color amarillo, banda de contorno y símbolo en color negro.

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

1.2.1.4 Señales de información

Son señales para informar sobre ubicación de equipo contra incendio, estaciones de protección y atención en casos de emergencia, dentro de esta podemos encontrar dos tipos:

a) Contra incendio:

Estas señales deben tener forma cuadrada o rectangular, fondo en color rojo y símbolo y flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado.



b) Salidas de emergencia y primeros auxilios

Estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y flecha direccional en color blanco.



Las señales pueden estar indicadas en forma de panel:

- Una señal que por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.
- Color de seguridad: un color al que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.
- Símbolo o pictograma: una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.
- Señal luminosa: una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa
- Señal acústica: una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
- Comunicación verbal: un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.
- Señal gestual: un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

1.2.2 Equipo de Protección Personal¹⁷

Es el conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores presentes con motivo en actividades de trabajo y para la atención en emergencias.¹⁸

Los trabajadores deben contar con equipo de protección personal y tienen la obligación de usarlos, con el fin de no exponerse a los riesgos que en forma indirecta lo amenazan. Este equipo deberá ser otorgado a los trabajadores por el jefe de área o responsable de la empresa. Cuando se encuentre deteriorado, mal ajustado o defectuoso y no responda al objetivo principal de proteger al usuario debe cambiarse y no usarse. Si este equipo es alterado por sus usuarios, tratando de obtener un ajuste más satisfactorio, puede traducirse en un empeoramiento de la efectividad y como resultado puede disminuirse la protección máxima que el equipo podría suministrar.

Un problema a vencer es la poca o ninguna importancia que otorgan los trabajadores a los equipos de protección personal o de seguridad. En parte es producto de la ignorancia, por un complejo machista, o simplemente por la falta de cultura. Entonces la prevención de riesgos tiene un grave problema: capacitar (convencer) al trabajador en el uso del equipo y convencerlo de su utilidad.

Los patrones de los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiental laboral, que pueden alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones de carácter técnico no sea posible aplicar las medidas de ingeniería para su prevención y control, deberán dotar a su personal con el equipo de protección individual adecuado, conforme a la norma correspondiente.¹⁹



¹⁷ Norma Oficial Mexicana. NOM-017-STPS-2008

¹⁸ Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008

¹⁹ Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Capítulo noveno, artículo 101

Para todo el cuerpo existe protección, una clasificación útil es la que se considera la región anatómica o parte del cuerpo en la que será usado, como se señala a continuación:

1.2.2.1 EPP para la cabeza

Los cascos de seguridad son para proteger la cabeza contra impactos o contra riesgo eléctrico, es el elemento que se ajusta a la cabeza para protegerla y es dividida como se presenta en la tabla 4:



TABLA 4. Clasificación y tipos de Cascos.²⁰

POR SU USO EN:	POR SU FORMA EN:
Clase G (general): Para protección en tensión eléctrica hasta 2200 V y contra impactos.	Cascos con ala completa
Clase E (eléctrica): Para protección en tensión eléctrica hasta 20000 V y contra impactos.	Cascos sin ala y con visera (en forma de cachucha)
Clase C (conductor): Para protección únicamente contra impactos.	Cascos de otras formas.

1.2.2.2 EPP Auditiva

En aquellos puestos de trabajo o actividades donde se genere ruido que potencialmente pueda dañar al órgano auditivo, esto es, cuando el nivel sonoro ponderado sea de 90 db o mayor, es necesario usar protección auditiva. Existen diferentes tipos, formas y tamaños. También existen gran variedad en los materiales con que se fabrican.

Tapones auditivos



Conchas



²⁰ Norma Oficial Mexicana. NOM-115-STPS-1994

1.2.2.3 EPP para cara y ojos.

Este término designa a los dispositivos diseñados para brindar protección a los ojos, cara y cuello contra partículas desprendidas, vapores irritantes o cáusticos, salpicaduras, radiaciones infrarrojas, ultravioleta y luminosas. Entre estos dispositivos se pueden distinguir: anteojos, goggles, pantalla facial, gafas, careta para soldar.



En algunas operaciones es necesario seleccionar una protección que cubra la totalidad de la cara, y en algunos casos se necesita que la protección de la cara sea lo bastante fuerte para que los ojos queden salvaguardados del riesgo ocasionado por partículas volantes relativamente pesadas.

Las protecciones para la cara están generalmente suspendidas de una banda que rodea la cabeza, y pueden ser articuladas para que el levantar y bajarlas se haga con facilidad.

En la mayoría de los casos el material protector es de plástico no inflamable y que sus superficies presenten resistencia a las ralladuras durante el empleo normal. No deben tener fallas que molesten al usuario con unos efectos de visión distorsionada y la pantalla debe ser lo suficientemente fuerte como para resistir deformaciones por el impacto, el empleo ordinario, y situaciones de temperatura y humedad.

1.2.2.4 EPP Respiratorio

Son específicamente diseñados para evitar que las vías respiratorias se pongan directamente en contacto con atmósferas enrarecidas, con déficit de oxígeno o contaminadas con agentes irritantes o tóxicos, de grado variable de agresividad, que pueden significar un peligro inminente de muerte, o que la exposición repetida a los mismos sea causa de una enfermedad de trabajo.

La adecuada selección del mismo requiere de un amplio conocimiento sobre el trabajo a realizar, el tipo de agentes contaminantes presentes, (gases ácidos, gases alcalinos, gases orgánicos o polvos inorgánicos) su concentración en el

ambiente para cambiar los filtros más seguido si las concentraciones son altas, las fuentes generadoras y propiedades físico-químicas.

Podemos clasificar a los dispositivos de protección respiratoria de la siguiente manera: respirador contra partículas, respirador contra gases y vapores, respirador desechable, respirador autónomo se requiere para concentraciones altas de gases nocivos y períodos prolongados.



1.2.2.5 EPP para extremidades superiores

Los fabricantes ofrecen una amplia variedad de tales equipos, adecuados para muchas operaciones especializadas, pero el tipo más común es el guante, o alguna adaptación, merece la consideración correspondiente a sus aplicaciones recomendadas. En general deberá recordarse que los guantes no se aconsejan en el caso de operadores que trabajen en máquinas rotativas, porque hay la posibilidad que el guante sea cogido en las partes giratorias, forzando así la mano del trabajador al interior de la máquina.

En los casos en que los guantes sean utilizados para proteger las manos de los trabajadores contra las soluciones químicas, dichos guantes deberán ser suficientemente largos como para subir muy por encima de la muñeca, el guante es muy importante la selección del material del guante y la amplia variedad de dispositivos protectores se resumen de la siguiente manera: dediles, guantes, manopla, mangas, mitones.



1.2.2.6 EPP para miembros inferiores

Existe una gran variedad en cuanto a los materiales empleados para la fabricación de estos accesorios, su adecuada selección involucra el conocimiento de las condiciones y agentes específicos presentes en el ambiente de trabajo y de las actividades a realizar.

. La protección normal de los pies utilizada en la industria es el zapato “de seguridad” con puntera metálica. Zahones, Polainas.



Para sustancias químicas lo importante es que sean cerrados e impermeables al paso de los líquidos y sólidos con los que se trabaje.

1.2.2.7 Ropa de trabajo

Las batas de laboratorio y overoles. Están diseñados para proteger la ropa y la piel de sustancias químicas que puedan derramarse o producir salpicaduras. Debe de llevarse siempre abrochada y cubrir hasta debajo de la rodilla. Existen diferentes tipos recomendables para distintos tipos de protección:

Algodón: protege frente a objetos "volantes", esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante de fuego.

Lana: protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas.

Fibras sintéticas: protege frente a chispas, sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio.



En los casos en los que los trabajadores hayan de realizar su tarea en altura desde las cuales una caída puede traducirse en una herida grave o en la muerte, es necesario que utilicen un cinturón de seguridad o arnés de seguridad especialmente diseñado, lo cual debe quedar unido, mediante una cuerda, a un anclaje seguro.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2 MARCO TEÓRICO

En 1910 solo existían dos leyes de protección al trabajo, fue hasta 1917 que el artículo 123 se elevó a rango constitucional y establece que “Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil”; al efecto se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo; esto culminó en 1931 con la Ley Federal del Trabajo que entró en vigor hasta 1970.

A partir de esto surgen Reglamentos y Normas que apoyan en diferentes niveles las relaciones entre trabajador y patrón en HyS.

La siguiente figura muestra la jerarquía jurídica para el cumplimiento de las medidas de HyS.

Fundamentos Legales de Higiene y Seguridad (HyS).²¹



²¹ Pirámide de Kelsen. Seguridad e Higiene Industrial. Alfonso Hernández Zúñiga

De acuerdo a la pirámide:

2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.²²

La HyS en el trabajo se encuentra contemplada en el artículo 123. Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo.

El artículo 123. Vigente comprende dos apartados:

- A. El apartado A pone las bases para reglamentar las relaciones laborales entre trabajadores y patrones, da las características de la jornada laboral para dos tipos de contrato de trabajo y la obligación de proporcionar servicios de salud y vivienda. Con base en esto se origina la "Ley Federal del Trabajo"
- B. El apartado B pone las bases para reglamentar las relaciones laborales entre gobierno y los servicios públicos y regula dichos contratos de trabajo, "Ley de los trabajadores al servicio del Estado"

Dentro del artículo 123 se encuentran las siguientes fracciones:

XIV. 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; por lo tanto, los patrones deberán, la indemnización correspondiente.

XV. El patrón estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las maquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores.

²² Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada DOF 29-07-2010

2.2 Ley Federal del Trabajo²³

Reglamenta las relaciones de trabajo que guardan patrones y trabajadores y delimita tanto los derechos como las obligaciones de los trabajadores de forma individual y conjunta. También establece la obligación de la existencia de las comisiones de higiene y seguridad en todo centro de trabajo, a nivel estatal y nivel nacional para la investigación de causas de accidentes y enfermedades, propone medidas de prevención y vigilar que se cumplan.

En el título cuarto “Derechos y obligaciones de los Trabajadores y de los Patrones”, se exponen en el capítulo I art. 132 las obligaciones de los patrones que corresponden a HyS:

XV.- Proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores

XVI.- Instalar, de acuerdo con los principios de seguridad e higiene, las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, para prevenir riesgos de trabajo y perjuicio al trabajador, así como adoptar las medidas necesarias para evitar que los contaminantes excedan los máximos permitidos en los reglamentos e instructivos que expidan las autoridades competentes. Para estos efectos, deberán modificar, en su caso, las instalaciones en los términos que señalen las propias autoridades

XVII.- Cumplir las disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir los accidentes y enfermedades en los centros de trabajo y, en general, en los lugares en que deban ejecutarse las labores; y, disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables que señalen los instructivos que se expidan, para que se presten oportuna y eficazmente los primeros auxilios; debiendo dar, desde luego, aviso a la autoridad competente de cada accidente que ocurra

XVIII.- Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos e instructivos de seguridad e higiene

XXIV.- Permitir la inspección y vigilancia que las autoridades del trabajo practiquen en su establecimiento para cerciorarse del cumplimiento de las

²³Diario Oficial de la Federación el 1º de abril de 1970.Última reforma publicada DOF 17-01-2006

normas de trabajo y darles los informes que a ese efecto sean indispensables, cuando lo soliciten. Los patrones podrán exigir a los inspectores o comisionados que les muestren sus credenciales y les den a conocer las instrucciones que tengan

XXVIII.- Participar en la integración y funcionamiento de las Comisiones que deban formarse en cada centro de trabajo, de acuerdo con lo establecido por esta Ley.

En el capítulo II artículo 134 se exponen las obligaciones de los trabajadores las fracciones relaciones con HyS son:

II.- Observar las medidas preventivas e higiénicas que acuerden las autoridades competentes y las que indiquen los patrones para la seguridad y protección personal de los trabajadores;

VIII.- Prestar auxilios en cualquier tiempo que se necesiten, cuando por siniestro o riesgo inminente peligren las personas o los intereses del patrón o de sus compañeros de trabajo;

X.- Someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable

XI. Poner en conocimiento del patrón las enfermedades contagiosas que padezcan, tan pronto como tengan conocimiento de las mismas

XII. Comunicar al patrón o a su representante las deficiencias que adviertan, a fin de evitar daños o perjuicios a los intereses y vidas de sus compañeros de trabajo o de los patrones

El artículo 135.- Queda prohibido a los trabajadores:

Ejecutar cualquier acto que pueda poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de terceras personas, así como la de los establecimientos o lugares en que el trabajo se desempeñe.

2.3 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo²⁴

En el artículo I dice que este reglamento tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de HyS para el trabajador y el medio ambiente de trabajo adecuado para los trabajadores. Las disposiciones deberán ser cumplidas en todos los centros de trabajo de acuerdo a la naturaleza de la actividad económica, los procesos de trabajo y el grado de riesgo de cada empresa o establecimiento y constituyan un peligro para la vida, salud o integridad física de las personas o bien para las propias instalaciones.

En el título I capítulo 1 y 2 se ratifican las obligaciones de los patrones de las fracciones XIV y XV de la constitución y título cuarto capítulo I de la Ley Federal del Trabajo, específicamente en los artículos:

Art. 13. Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales y procesos industriales que se realicen en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes de conformidad con lo dispuesto en este Reglamento y en las Normas aplicables, a fin de prevenir por una parte, accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales, y por la otra, enfermedades por la exposición a los agentes químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, así como para contar con las instalaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo. En los centros de trabajo los niveles máximos permisibles de contaminantes, no deberán exceder los límites establecidos por las Normas correspondientes.

Art. 15. El patrón deberá informar a los trabajadores respecto de los riesgos relacionados con la actividad laboral específica que desarrollen, y en particular acerca de los riesgos que implique el uso o exposición a los contaminantes del medio ambiente laboral, así como capacitarlos respecto a las medidas y programas que deberán observar para su prevención y control, de conformidad con las disposiciones de este Reglamento y las Normas correspondientes.

Art. 17. Son obligaciones de los patrones:

²⁴ Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997

III. Efectuar estudios en materia de seguridad e higiene en el trabajo, para identificar las posibles causas de accidentes y enfermedades de trabajo y adoptar las medidas adecuadas para prevenirlos, conforme a lo dispuesto en las Normas aplicables, así como presentarlos a la Secretaría cuando ésta así lo solicite;

IV. Determinar y conservar dentro de los niveles permisibles las condiciones ambientales del centro de trabajo, empleando los procedimientos que para cada agente contaminante se establezcan en las Normas correspondientes, y presentar a la Secretaría los estudios respectivos cuando ésta así lo requiera;

V. Colocar en lugares visibles de los centros de trabajo avisos o señales de seguridad e higiene para la prevención de riesgos, en función de la naturaleza de las actividades que se desarrollen, conforme a las Normas correspondientes;

VI. Elaborar el programa de seguridad e higiene y los programas y manuales específicos a que se refiere el presente Reglamento, en los términos previstos en el artículo 130 del mismo y en las Normas aplicables

VII. Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de riesgos y atención de emergencias, de acuerdo con las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo;

En el capítulo tercero del título se resumen las obligaciones de los trabajadores correspondientes a HyS, específicamente en el artículo 18:

Son obligaciones de los trabajadores:

I. Observar las medidas preventivas de seguridad e higiene que establece este Reglamento, las Normas expedidas por las autoridades competentes y del reglamento interior del trabajo de las empresas, así como las que indiquen los patrones para la prevención de riesgos de trabajo;

II. Designar a sus representantes y participar en la integración y funcionamiento de la comisión de seguridad e higiene del centro de trabajo en que presten sus servicios, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley, este Reglamento y la Norma correspondiente;

III. Dar aviso inmediato al patrón y a la comisión de seguridad e higiene de la empresa o establecimiento en que presten sus servicios, sobre las condiciones o actos inseguros que observen y de los accidentes de trabajo que ocurran en el interior del centro de trabajo, colaborando en la investigación de los mismos;

IV. Participar en los cursos de capacitación y adiestramiento que en materia de prevención de riesgos y atención de emergencias, sean impartidos por el patrón o por las personas que éste designe

V. Conducirse en el centro de trabajo con la probidad y los cuidados necesarios para evitar al máximo cualquier riesgo de trabajo

VII. Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón y cumplir con las demás medidas de control establecidas por éste para prevenir riesgos de trabajo.

En el título segundo, se exponen las condiciones de Seguridad:

- Edificios y locales, Riesgos en la construcción. Riesgos viales.
- Riesgos de incendio.
- Recipientes a Presión, Generadores de Vapor o Calderas.
- Riesgos eléctricos.
- Riesgos mecánicos (Herramientas).
- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas (químicas).

En el título tercero. Se exponen las condiciones de Higiene:

- Ruido – Vibración
- Radiación ionizante y electromagnética no ionizante.
- Riesgos químicos. Toxicología industrial. Riesgos toxicológicos.
- Riesgos biológicos.
- Presiones anormales.
- Stress calórico
- Iluminación – Ventilación.
- Equipos de Protección Personal. Ergonomía.
- Orden y limpieza industrial.

En el título cuarto. La organización de la seguridad y de la higiene en el trabajo, corresponde tanto a las autoridades, como a los patrones y trabajadores, en los términos que establece la Ley, el presente Reglamento, las Normas correspondientes y demás disposiciones aplicables.

En el título quinto, trata aspectos de seguridad del trabajo de menores y de las mujeres embarazadas en periodo de gestación y de lactancia.

2.4 Normas oficiales mexicanas

Las normas oficiales mexicanas relacionadas con la materia de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, son expedidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Protección al Medio Ambiente u otras dependencias de la Administración Pública Federal, conforme a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

La tabla 5 presenta los nombres y objetivos de las Normas Oficiales Mexicanas de Higiene y Seguridad:

TABLA 5. Normas Oficiales Mexicanas

NORMA OFICIAL MEXICANA	OBJETIVO
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – condiciones de seguridad e higiene. ²⁵	Establecer las condiciones de seguridad e higiene que deben tener los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo, para su funcionamiento y conservación, y para evitar riesgos a los trabajadores. (Riesgos de Seguridad).
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad – Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. ²⁶	Establecer las condiciones mínimas de seguridad que deben existir, para la protección de los trabajadores y la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. (Riesgo de Fuego).
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la	Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de

²⁵ Diario oficial de la Federación Noviembre 2008

²⁶ Diario oficial de la Federación Septiembre 2000

<p>maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</p>	<p>la maquinaria y equipo. (Riesgos Mecánicos)</p>
<p>NOM-005-STPS-1998, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</p>	<p>Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo. (Riesgos Químicos)</p>
<p>NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales – condiciones y procedimientos de seguridad.</p>	<p>Establecer las condiciones y procedimientos de seguridad para evitar riesgos de trabajo, ocasionado por el manejo de materiales en forma manual y mediante el uso de maquinaria. (Riesgos de Seguridad)</p>
<p>NOM-009-STPS-1999, Equipo suspendido de acceso – instalación, operación y mantenimiento- condiciones de seguridad.</p>	<p>Establecer las condiciones de seguridad con que deben contar para su instalación, operación y mantenimiento, los equipos suspendidos de acceso para realizar los trabajos en altura, tales como: mantenimiento de edificios, realización de obras de construcción, instalación, demolición, reparación y limpieza, entre otros, para evitar riesgos a los trabajadores. (Riesgos de Seguridad)</p>
<p>NOM-10-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o</p>	<p>Establecer medidas para prevenir daños a la salud de los trabajadores expuestos a las sustancias químicas contaminantes del medio ambiente laboral y establecer los límites máximos permisibles de exposición en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen</p>

<p>almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.</p>	<p>sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la salud de los trabajadores. (Riesgos de Higiene, Riesgo Químico)</p>
<p>NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.²⁷</p>	<p>Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación, y la implementación de un programa de conservación de la audición. (Área máx. De exposición). (Riesgo de Higiene, Riesgo de Ruido)</p>
<p>NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.²⁸</p>	<p>Establecer los requisitos mínimos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud. (Contra Riesgos de HyS)</p>
<p>NOM-018-STPS-2000,²⁹ Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.</p>	<p>Establecer los requisitos mínimos de un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, que de acuerdo a sus características físicas, químicas, de toxicidad, concentración y tiempo de exposición, puedan afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo. (Riesgos Químicos)</p>
<p>NOM-019-STPS-2004, Constitución,</p>	<p>Establecer los lineamientos para la integración y funcionamiento de las comisiones de seguridad e</p>

²⁷ Diario Oficial de la Federación Abril 2002

²⁸ Diario Oficial de la Federación Diciembre 2008

²⁹ Diario Oficial de la federación Marzo 2000

<p>organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.³⁰</p>	<p>higiene que deben organizarse de todas las empresas o establecimientos, de acuerdo con La Ley Federal del Trabajo y las obligaciones al respecto, de patrones y trabajadores. (Organización de HyS)</p>
<p>NOM-020-STPS-2002, Recipientes sujetos a presión y calderas – Funcionamiento – Condiciones de seguridad.³¹</p>	<p>Establecer los requisitos mínimos de seguridad para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y calderas en los centros de trabajo, para la prevención de riesgos a los trabajadores y daños en las instalaciones. (Riesgos de Seguridad, Riesgo de recipientes a presión)</p>
<p>NOM-021-STPS-1994, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.³²</p>	<p>Establecer los requerimientos y características de informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para que las autoridades del trabajo lleven una estadística nacional de los mismos. (Información)</p>
<p>NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad e higiene.³³</p>	<p>Establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática. (Riesgos de Seguridad, Riesgos de Electricidad Estática).</p>
<p>NOM-024-STPS-2001, Vibraciones – Condiciones de</p>	<p>Establecer en los límites máximos permisibles de exposición y las condiciones mínimas de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se</p>

³⁰ Diario Oficial de la Federación enero 2005

³¹ Diario Oficial de la federación Agosto 2002

³² Diario Oficial de la Federación Mayo 1994

³³ Diario Oficial de la Federación Diciembre 2008

<p>seguridad e higiene en los centros de trabajo.³⁴</p>	<p>generan vibraciones que, por sus características y tiempo de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores. (Riesgos de Higiene, Riesgos de Vibración)</p>
<p>NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.³⁵</p>	<p>Establecer las características de iluminación en los centros de trabajo, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades. (Riesgos de Higiene, Riesgos de Iluminación)</p>
<p>NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos de tuberías.³⁶</p>	<p>Definir los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos de fluidos conducidos en tubería. (Información, Riesgos en Tuberías)</p>
<p>NOM-028-STPS-2005, Organización del trabajo – Seguridad en los procesos de sustancias químicas.³⁷</p>	<p>Establecer los elementos para organizar la seguridad en los procesos que manejan sustancias químicas, a fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a los trabajadores e instalaciones de los centros de trabajo. (Riesgos de Seguridad, Riesgos Químicos)</p>
<p>NOM-029-STPS-2005, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – condiciones de seguridad.³⁸</p>	<p>Establecer las condiciones de seguridad para las actividades de mantenimiento en las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevar a cabo dichas actividades y a personas ajenas a ella que se pudieran exponer. (Riesgos de Seguridad, Riesgos Eléctricos)</p>

³⁴ Diario Oficial de la Federación Marzo 1994

³⁵ Diario Oficial de la Federación Diciembre 2008

³⁶ Diario Oficial de la Federación Noviembre de 2008

³⁷ Diario Oficial de la Federación Enero 2005

³⁸ Diario Oficial de la Federación Mayo 2005

<p>NMX-SAST-001-IMNC-2008, Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo.</p>	<p>Establece los requisitos para desarrollar y aplicar un sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo (SASST); para prevenir, eliminar o minimizar los riesgos a los que está expuesto el personal. (Administración para la HyS)</p>
---	---

2.5 Reglamentos de Higiene y Seguridad para los laboratorios de la facultad de Química de la UNAM³⁹

El RIHyS es aplicable en todos aquellos espacios de la facultad de Química donde se realice trabajo experimental, sea de docencia o de investigación. Estos sitios, para efectos del presente Reglamento, serán denominados laboratorios.

También dice que es necesario que el personal que trabaja en cada laboratorio conozca el sistema de alertamiento, las zonas de seguridad, las rutas de evacuación, el equipo para combatir siniestros y las medidas de seguridad establecidas en cada laboratorio. Para trabajar en los laboratorios es obligatorio que los estudiantes usen bata y lentes de seguridad. En el caso del personal académico y administrativo, el equipo de protección lo dictaminará la comisión mixta de Higiene y Seguridad.

Cada área académica deberá tener un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad que será de observancia obligatoria y complementaria al presente reglamento, en tanto no lo contravenga.

2.6 Reglamento Interno de Higiene y Seguridad para el Laboratorio de Ingeniería Química (Edificio A).

La aplicación y supervisión de su cumplimiento se encomienda a la Comisión Interna de Seguridad, al jefe de mantenimiento y al jefe de laboratorio. Al utilizar cualquier equipo que se encuentre dentro del área del LIQ, se deberán seguir estrictamente los instructivos de operación existentes, bajo la supervisión del profesor responsable de la práctica o de la investigación.

³⁹ Gaceta Facultad de Química, Número especial, Octubre 2006

También expone que será obligatorio para todos los trabajadores de mantenimiento portar el equipo de protección personal que proporciona la UNAM. Esto para todos los profesores que laboren en las instalaciones del LIQ es responsable de su seguridad, de la de sus alumnos y la de su equipo de trabajo, así como de no generar accidentes o riesgos para otras personas e instalaciones. Todo el personal y alumnos que tengan conocimientos de que se están efectuando labores peligrosas, sin tomar en cuenta las normas preventivas señaladas, por este Reglamento, deberán avisarlo a su jefe inmediato o al profesor y en su caso, a la Comisión Interna de Seguridad.

Los profesores deberán notificar al jefe de mantenimiento cualquier desperfecto o daño de instalaciones, aparatos o equipos, por comunicación verbal directa o por escrito o en la bitácora ubicada en el almacén de materiales. Al detectar cualquier condición insegura se avisara al jefe de mantenimiento, quien deberá colocar el aviso correspondiente y éste no podrá ser retirado sin antes asegurarse de que fue eliminado el inconveniente.

CAPITULO III DIAGNOSTICO

3 DIAGNOSTICO DE RIESGOS.

El diagnóstico es la identificación cualitativa y cuantitativa de los riesgos de trabajo mediante inspecciones, con el fin de valorar los riesgos posibles. La inspección interna consiste en un recorrido sensorial, preguntas a los usuarios, verificación de documentación existente y se compara con la aplicación de normas y un reporte para elaborar un mapa de riesgos.

Mapa de Riesgos: Consiste en una representación gráfica a través de símbolos de uso general que indican el nivel de exposición bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y a los resultados de las mediciones de los riesgos detectados en las inspecciones. El mapa de riesgos facilita el control y seguimiento de los mismos, durante la implantación de programas de prevención.⁴⁰

El diagnóstico se realizó cualitativa y cuantitativamente.

La identificación cualitativa se realizó a través de un recorrido sensorial en toda el área del laboratorio y se elaboró un mapa de riesgos utilizando simbología de uso general para marcar los riesgos identificados. La siguiente figura muestra los riesgos dentro del LIQ.

El diagnóstico cuantitativo se realizó por medio de la selección de las normas que mejor aplican en el laboratorio. De ellas se seleccionaron los conceptos más significativos y se convirtieron en preguntas a contestar por el personal que labora en el LIQ.

La ponderación se estableció considerando dentro de una escala de cero a cien las valoraciones de bien (B), regular (R) y mal (M) de la siguiente manera:

B= 100 % de cumplimiento

R= 60 %

M= No cumple

⁴⁰<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp>

Se creó una hoja de reporte que resume el total de riesgos ponderados según las normas y las recomendaciones para minimizar los riesgos identificados.

En la siguiente grafica se muestran los porcentajes de cumplimiento de las normas dentro del LIQ.

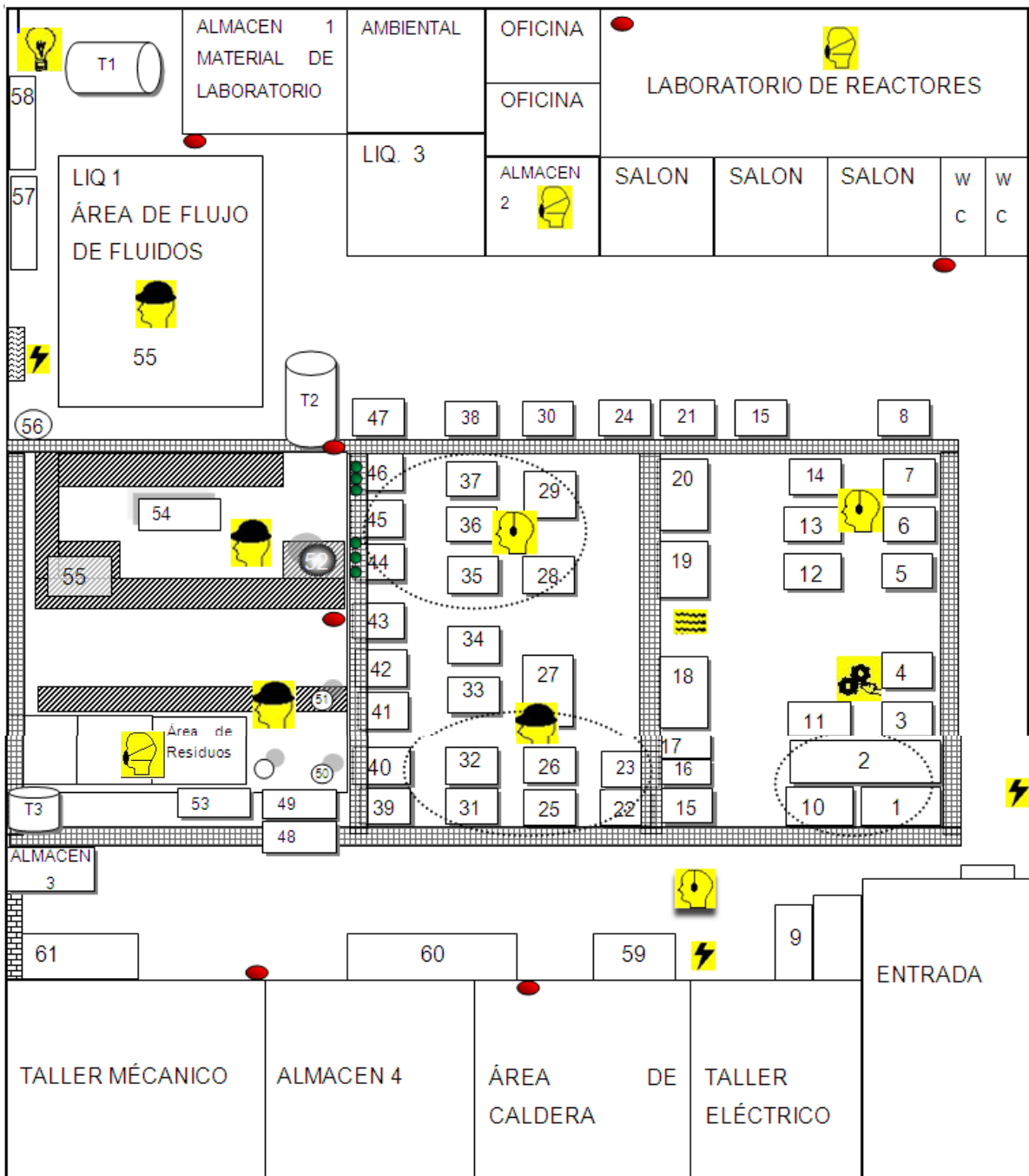
Los rubros más importantes considerados para el diagnóstico en este trabajo fueron:

- ↪ Planta física
- ↪ Instalaciones eléctricas
- ↪ Servicios
- ↪ Manejo, transporte y almacenamiento de materiales
- ↪ Equipo de protección personal
- ↪ Orden y limpieza
- ↪ Condiciones de ambiente de trabajo
- ↪ Sistema contra incendio
- ↪ Señales, avisos de seguridad y códigos de colores
- ↪ Cubículos y salones


3.1 Análisis cualitativo

La valoración cualitativa se realizó por medio de un recorrido sensorial en toda el área del laboratorio para elaborar un mapa de riesgos que se muestra a continuación:

MAPA DE RIESGO.



Simbología:

Extintor 

Cilindros de Gas 



RUIDO



GOLPEADO
POR



VIBRACIONES



ELÉCTRICO



GASES,
POLVOS O
VAPORES



ATRAPADO
POR



Zona de conflicto por espacio entre
equipo. Indicador: 0.80 m/ alumno.

Por norma: 1M/alumno

TABLA 6. Lista de Equipos de Proceso

Núm.	EQUIPO	MARCA
1.	Secador de Espreas	Niro
2.	Secador de Espreas	Swenson
3.	Compresor de Pistón (1 etapa)	Ingersoll-rand
4.	Separador Centrifugo	Westfalia
5.	Mezclador de Listones	Asea
6.	Mezclador de Pantalón	Sin marca
7.	Centrifuga	Tyler
8.	Tamizador 2	Sin marca
9.	Compresores de Pistón 2 etapas	Iem (naranja)
10.	Columna de Pared Mojada	Ingeneering eld
11.	Cambiador de Calor de Flujo Cruzado	Plint
12.	Molino de cuchillas	Fitzmill
13.	Triturador	Leland
14.	Molino de Martillos	Mikro-pulverizer
15.	Modulo de Dinámica y Control	Sin marca
15.	Modulo de Conductividad Térmica (3 cilindros)	Sin marca
16.	Compresor Centrifugo 2 hp	Iem (azul)
17.	Secador de Charolas a vacío	J. r. devine co.
18.	Secador con Recirculación	Sin marca
19.	Secador de Tambor Rotatorio S/Recirculación Buffalo	Sin marca
20.	Evaporador de Doble Efecto	Entropía humana
21.	Filtro Prensa	Sin marca
22.	Modulo	Sin marca
23.	Cambiador de tubo concéntrico, coraza y tubo	Sin marca
24.	Filtro Prensa	Equipos y asesorías s.a de c.v
25.	Cambiador de Tubo Aletado	Ecología s.a.de c.v
26.	Tanque Enchaquetado de SS	Sin marca

27.	Secador de Charolas a Presión Atmosférica	Armfield technical aducation
28.	Torre de Enfriamiento	Laboratory water
29.	Acondicionamiento de Aire	P.a. hilton ltd
30.	Filtro Prensa de Placas Cóncavas	T. shriver
31.	Módulo de conducción y convección natural	Sin marca
32.	Descarga de Tanques	Sin marca
33.	Módulo de Transferencia de Calor Pignat	Daditec technologie
34.	Casillero de 2x3 (2)	Sin marca
35.	Módulo de Balance de Materia con Reacción Química	Sin marca
36.	Torre Empacada con Anillos Rashin de Cerámica	Sin marca
37.	Sin nombre	Sin marca
38.	Filtro Prensa de placas Circulares	Willian r. perrin
39.	Módulo de Bombas en serie y paralelo	Sin marca
40.	Cambiador de Placas con 2 Tanques de SS	De laval
41.	Unidad de Reacción Polivalente	Pignat
42.	Unidad de Extracción Sólido/Líquido	Pignat
43.	Unidad de Absorción Gas/Líquido	Pignat
44.	Cromatografía	Sin marca
45.	Columna de Destilación	Pignat
46.	Cromatografía	Sin marca
47.	Módulo p/Determinación de Gastos en Corrientes de Flujo No Permanente	Sin marca
48.	Condensador	Sin marca
49.	Módulo de Estudio	Decovi
50.	Columna de Destilación Empacada	Quickfit
51.	Torre Humidificadora	Sin marca
52.	Sin nombre	Sin marca
53.	Columna de destilación 20 platos	Brighton copper
54.	Sin nombre	Sin marca

55.	Filtro Rotatorio	
56.	Módulo de Descarga de Tanques	Sin marca
57.	Módulo de Flujo a Dos Fases	Sin marca
58.	Módulo de Estudio del Factor de Fricción	Sin marca
59.	Extrusor	Sin marca
60.	Planta Piloto de Cerveza	Sin marca
61.	Sin nombre	Sin marca

TABLA 7. Lista Almacén

1.	Entrega y Recepción de Material	
2.	Reactivos	
3.	Mantenimiento	

3.2 Análisis Cuantitativo

El cuantitativo se obtuvo mediante la aplicación de diferentes normas NOM's principalmente, las de la Secretaria de Trabajo y Prevención Social (STPS).

Aplicación de nom's para el diagnóstico cuantitativo

TABLA 8. Planta física

Fecha: 9- Agosto- 2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Dimensiones del centro de trabajo (LIQ) ⁴¹	-¿Altura mínima de piso a techo 2.0 m?	X			
	-¿Superficie libre de 1m por alumno?		X		1.- Dimensiones insuficientes por instalación de nuevos equipos; esta ocasiona zonas de conflictos. Ver mapa de Riesgos.
Características de la construcción	-¿Son resistentes a condiciones externas y evitan la reflexión de la luz? Pared y techo.	X			
Áreas de ambulación	-¿Se encuentran limpios? Pisos, huellas escalones, descansos y plataformas		X		
	-¿Cuentan con superficies antiderrapante en lugares transitables?			X	2.- Caída por piso resbaloso. La superficie no cuenta con protección

⁴¹NOM-001-STPS-2008

				antiderrapante. Nota 1.
	- ¿Se evitan las extensiones eléctricas en zonas de tránsito?		X	3.- Cables sueltos en el piso, equipo 15 por uso de computadoras portátiles y falta de amarre de cables en el equipo 33. Ver lista de equipo página 54.
	- ¿Se evita la obstrucción del paso con muebles o materiales voluminosos?		X	4.-. Alumnos y Profesores no cumplen reglamento del LIQ. Art. 10. Ver RIHyS. Ocasiona dificultad en la evacuación.
	-¿Existe el cuidado de no tener pisos mojados o jabonosos?		X	5.- Hay equipos que derraman agua sobre el piso. Evaporador de doble efecto; Determinación de gastos. Nota 2; Equipo de flujo de fluidos.
	-¿Se obedece siempre a las medidas de seguridad e higiene?		X	6.- Profesores y alumnos no cumplen con el RIHyS.
Salidas	-¿Las salidas normales		X	7.- Una puerta se

	son suficientes para permitir el desalojo de los trabajadores en un máximo de 3 minutos?				encuentra obstruida.
	-¿De no ser así cuenta con salidas de emergencia?	X			8.- La puerta es corrediza y hay obstrucción con una máquina.
	-¿Se abren hacia fuera?			X	
	-¿Están libres de candado?			X	
Patios de maniobra	-¿Las áreas destinadas al tránsito, maniobra y manejo de materiales, se delimitan con avisos y señales?	X			
Desniveles	-¿Drenaje u otras aberturas tienen protección y señalamientos?	X			
Escaleras	-¿Ancho mínimo de 56cm?	X			
	-¿Las huellas de los escalones 25cm y sus peraltes = ó < 23cm?	X			
	-¿Escalera con barandales a una altura no menor a 90cm?	X			
Escaleras fijas	-¿Ancho 40cm y distancia de peldaños <30cm?	X			
	-¿Descansos y plataformas por cada 10m de altura?	X			

Pasadizos y plataformas elevadas	-¿Plataformas o pisos de trabajos elevados con barandales fijos o móviles de 90cm mínimo de altura?		X		9.- Por descuido puede caer. No cuenta con protección el equipo 32.
Alcantarillado	-¿Existe un adecuado desnivel para el drene de aguas residuales y sólidos generados en toda el área de trabajo?			X	10.-No tiene el desnivel 10cm. Se perciben olores desagradables e irritantes que pueden ocasionar daños a la salud.
	SUBTOTAL	9	9	4	

Notas:

1. El desacople de mangueras o falta de extensión provoca derrame sobre el piso el cual no se canaliza adecuadamente al alcantarillado.
2. Dos Alumnos resbalaron y 1 cayó al piso por consecuencia de disolución de MEG- Agua. 19 de mayo 2009

TABLA 9. Instalaciones eléctricas⁴²

Fecha: 16- Agosto- 2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Instalación eléctrica	-¿Las instalaciones y las conexiones eléctricas tienen dispositivos de seguridad e higiene y cumplen con las disposiciones legales y técnicas?	X			
Líneas eléctricas	-¿Se tienen identificadas y señaladas debidamente según su voltaje conforme a las recomendaciones vigentes en esta materia?	X			
Tableros de control	-¿Tienen candados?		X		1.- No deben de tener candados.
	-¿En caso de reparación se ponen etiquetas?	X			
Electricidad estática	-¿El equipo de electricidad estática está conectado a tierra?	X			
	SUBTOTAL	4	1	0	

⁴²RFSHMAT Art. 48-51; NOM-022-STPS-2008

TABLA 10. Servicios

Fecha: 18- Agosto- 2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Caldera /vapor. ⁴³	-¿Tiene el espacio necesario para la operación, mantenimiento y revisión?	X			
	-¿Los instrumentos de medición de presión y aparatos auxiliares están sujetos a programas de revisión y mantenimiento?	X			
	-¿Se brinda capacitación y adiestramiento que requiere el personal?	X			
	-¿El personal cuenta con la protección adecuada para la exposición al ruido?	X			1.- El equipo de protección no es suficiente para amortiguar el ruido y no cuenta con tapete anti vibratorio.
	-¿El área de trabajo está protegida contra vibración?			X	
	-¿Se cuenta con procedimientos de arranque y paro de seguro?			X	No se cuenta con procedimientos.
	-¿Cuenta con válvulas de seguridad?	X			
	-¿Cuenta con programa de mantenimiento preventivo?			X	2.- El mantenimiento

⁴³ Norma Oficial Mexicana. NOM-020-STPS-2002

					se da cuando se presenta alguna falla.
	-¿Cuenta con registros de operación?	X			
	-¿Cuenta con tratamiento de aguas?	X			
	-¿La presión (3Kg _f /cm ²) del agua para alimentar la caldera es adecuada para su operación?		X		3.- Ocasionalmente baja la presión en la línea. No se puede prender la caldera.
	-¿La instalación de los arrancadores para bomba y ventilador es adecuada?			X	4.-Riesgo eléctrico. Se encuentran en la parte posterior de la caldera.
	-¿El área de caldera está libre de otros equipos?			X	5.-Ruido y riesgo contra la salud. Dentro del área hay 3 compresores y tambos con residuos.
Compresor / Aire Comprimido	-¿Cuenta con válvulas de seguridad?	X			
	-¿La presión no sobrepasa el 10% de la presión de calibración?	X			
	-¿Está conectado a tierra?	X			

	-¿Cuenta con resguardos fijos que imposibiliten el acceso a las partes con movimiento?	X			
	-¿Se le da una limpieza periódica a los filtros?	X			
	-¿Cuenta con registros de operación y mantenimiento?			X	No se cuenta con ningún registro.
	SUBTOTAL	11	1	7	

TABLA 11. Manejo, Transporte y Almacenamiento de materiales

Fecha: 23- Agosto- 2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Estiba ⁴⁴	-¿Existen espacios destinados para la estiba y desestiba de materiales?	X			
	-¿Se encuentran ventilados?		X		1.-No cuenta con ventilación.
	-¿Iluminados?	X			
	-¿Permite el libre tránsito en los pasillos?		X		2.-Espacio reducido.
	-¿Los movimientos de los trabajadores y el funcionamiento de la maquinaria y/o equipo están delimitados?	X			
	-¿La estiba es ordenada de acuerdo con el tipo de materiales y envase de que se trata?	X			
Lugar de almacén. ⁴⁵	-¿El lugar para almacenar es el adecuado y fue diseñado para tal caso?		X		3.-No; se encontró mezclados materiales con reactivos. No se cuenta con: Hojas de seguridad (HDS), Tabla de incompatibilidad y

⁴⁴ NOM-006-STPS-2000

⁴⁵ NOM-018-STPS-2000

					Etiquetado.
	-¿Cuenta con el servicio de regadera y lava ojos donde se labora con sustancias químicas?			X	4.-En caso de quemadura. La regadera y lavaojos se encuentran lejos, ocultos, sin señalamiento, su acceso está obstruido. El laboratorio de reactores no cuenta con esta protección.
Recipientes Fijos. ⁴⁶	-¿El llenado de recipientes fijos para almacenar líquidos se hace hasta un máximo de 90% de su volumen?	X			
	-¿Cuenta con dispositivos que evitan que se rebase el nivel establecido?	X			
Manejo de sustancias. ⁴⁷	-¿Las cantidades se limitan para su uso en un día de trabajo?	X			
	-¿Se almacenan en recipientes específicos, en función de la sustancia que se trate?	X			
	-¿Se identifican por medio de avisos o de señales de seguridad?	X			

⁴⁶ NOM-020-STPS-2002

⁴⁷ NOM-006-STPS-2000

	-¿Se elaboran manuales de procedimientos de HyS y hoja de datos por sustancia?			X	5.-No se cuenta con Hojas de Datos de Seguridad, ni de etiquetado.
	-¿Se establece por escrito trabajos de mantenimiento y prácticas?	X			
	-¿Se cuenta con área asignada para almacenar temporalmente los residuos?			X	6.-El área es insuficiente, por lo que su maniobra se dificulta.
	-¿Es adecuado el envasado y etiquetado de los residuos?			X	7.-Algunos residuos sólidos están en bolsas y la mayoría carecen del etiquetado.
	-¿Se les da el manejo adecuado de identificación, separación, envasado, almacenamiento y disposición oficial?			X	8.- No se cumple con el RIHyS
	-¿Se ponen a disposición antes de 30 días?		X		9.-Algunos residuos son enviados a la UGA y otros quedan para tratamiento interno.
Manejo de Residuos Sólidos	-¿Se generan menos de 30 kg/día?	X			
	-¿Tiene señalización que indique que en esa			X	10.- Se encuentra obstruida. Riesgo a la

	zona se encuentran los residuos?				salud.
	SUBTOTAL	11	4	6	

TABLA 12. Equipo de Protección Personal

Fecha: 26 – Agosto - 2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Dotación del equipo ⁴⁸	-¿Se cuenta con el equipo de protección personal adecuado al tipo de trabajo?	X			
Utilización del Equipo	-¿Todo el personal que lo requiere, lo utiliza?		X		1.-No cumplen con el Reglamento del LIQ. Art. 6º.
	-¿Se capacita para su uso adecuado?	X			
Mantenimiento del equipo	-¿El equipo se encuentra en condiciones adecuadas de uso?		X		2.-El EPP está muy deteriorado y no se ajustan adecuadamente los cascos.
	-¿Se lleva a cabo un mantenimiento preventivo?		X		
	-¿Se lleva un programa de revisión del EPP?	X			
	SUBTOTAL	3	3	0	

⁴⁸NOM-017-STPS-2008

TABLA 13. Orden y Limpieza⁴⁹

Fecha: 30 – Agosto - 2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Objetos móviles	-¿No existen herramientas en pasillos o pasajes, donde puedan caer sobre los trabajadores?	X			
Aseo	-¿El centro de trabajo se encuentra limpio?		X		1.-Falta limpieza en el LIQ
	-¿Maquinaria e instalaciones limpias?		X		2.-Los equipos se encuentran con mucho polvo.
	-¿La limpieza se hace al término de cada turno de trabajo?			X	3.-Solo en las mañanas se hace limpieza, hay días que no se hace por cuestiones sindicales.
Disposición de basura y desechos	-¿La basura y los desperdicios se manejan de forma que no afecten la salud del trabajador?			X	4.-No, se deja juntar sin una eliminación rápida; esto afecta a la salud.
Sanitarios	-¿Los sanitarios destinados a los trabajadores, se asean cuando menos cada 24 horas?		X		5.-No, aproximadamente cada 48 hrs.

⁴⁹ Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Art.107-109.

	- ¿Cuentan con los artículos necesarios (papel higiénico, jabón, etc.)?		X		
	SUBTOTAL	1	4	2	

TABLA 14. Condiciones del Ambiente de Trabajo

Fecha: 6-Septiembre- 2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Ruido. ⁵⁰	-¿Se evalúan los niveles de ruido?			X	1.-No se cuenta con el equipo para medir la intensidad.
	-¿Se conoce sus características y sus componentes de frecuencia?			X	2.-No se realiza el estudio adecuado.
	-¿El personal cuenta con su equipo de protección y cumple con lo establecido?		X		3.-No se cuida esa parte de la higiene en los alumnos, no se les proporciona EPP.
Ventilación. ⁵¹	-¿Se mantiene la ventilación necesaria para un confort estable durante las labores?	X			
	-¿Se elaboran procedimientos para mantener la ventilación adecuada?			X	4.-No son necesarios por las características de la planta, no se puede modificar.

⁵⁰ NOM-011-STPS-2001

⁵¹ NOM-016-STPS-2000

Iluminación. ⁵²	-¿Se cuenta con la iluminación adecuada y suficiente, conforme a la operación que se realiza?	X			
	SUBTOTAL	2	1	3	

⁵² NOM-025-STPS-2008

TABLA 15. Sistema Contra Incendio⁵³

Fecha: 13-septiembre-2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Prevención y combate contra incendio	-¿Se cuenta con un plan de emergencia por escrito para evacuación en caso de incendio, y/o un programa de prevención, protección y combate contra incendio?			X	1.-Solo existe el RIHyS del LIQ.
	-¿Los equipos portátiles contra incendio están en sitios destinados para ello y en condiciones de uso inmediato?	X			
	-¿Se cuenta con brigadas o cuerpo de bomberos contra incendio?	X			
	-¿Los equipos portátiles están colocados a distancia no mayor de 15 m entre uno y otro, a una altura máxima de 1.5 m, del piso a la parte más alta del extintor y están señalizados?	X			
	SUBTOTAL	3	0	1	

⁵³NOM-002-STPS-2000

TABLA 16. Señales, Avisos de Seguridad y Código de Colores⁵⁴

Fecha: 14- septiembre-2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Características	-¿Se cuenta con señales y avisos?		X		1.-Faltan señalamientos de regaderas y lavajojos.
	-¿Están claros y concretos?	X			
	-¿Se identifican las condiciones inseguras y medidas preventivas?	X			
	-¿Se utiliza el código de colores en el sistema de tuberías conforme a la que estable la norma?			X	2.-No, las tuberías no están pintadas.
Capacitación	-¿Se les proporciona capacitación y adiestramiento a los trabajadores?	X			
	-¿Los trabajadores conocen la interpretación de los mensajes de seguridad e higiene?	X			
	SUBTOTAL	4	1	1	

⁵⁴ Norma Oficial Mexicana. NOM-027-STPS-2000

TABLA 17. Cubículos y Salones

Fecha: 20-Septiembre-2010

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		B	R	M	
Características	-¿Sillones y botes de basura están colocados en áreas correspondientes o poco transitadas?	X			
	-¿Se mantienen siempre cerrados los cajones de archiveros o escritorios?	X			
	-¿Se evitan las extensiones eléctricas en zonas de tránsito?	X			
	-¿Se evita la obstrucción del paso con muebles o materiales voluminosos?	X			
	-¿Se usa con precaución la guillotina y la herramienta de oficina para lo que ha sido diseñada?	X			
	-¿El centro de trabajo está limpio y ordenado?		X		
	-¿Se obedece siempre las medidas de seguridad e higiene?		X		
Capacitación	-¿Se les proporciona capacitación para el uso seguro del equipo de oficina?	X			
	SUBTOTAL	7	2	0	

En la Tabla 18 y el gráfico 1 se muestran los porcentajes de cumplimiento de las normas que se aplicaron en el LIQ.

Para sacar los porcentajes de cumplimiento se conto el número total de preguntas realizadas de cada rubro y a éstos los llame puntos totales, después conté los aciertos para cada calificación como son: B, R, M.

Posteriormente realice la siguiente operación:

➤ Para sacar el % de cumplimiento de Normas:

$$(\text{Número total preguntas}) \cdot (100) / (\text{Número de respuestas de cada calificación}) = \% \text{ de cumplimiento}$$

Las recomendaciones se exponen para aumentar el % de cumplimiento de las normas y reglamentos a partir de que se realizo el recorrido y revisar los riesgos encontrados y con esto minimizar los riesgos.

TABLA 18. Hoja de Reporte

Fecha: 21/septiembre/2010

CONCEPTO	Puntos totales	% de Cumplimiento			Recomendaciones
		B	R	M	
1.Planta Física	22	41	41	18	1.- Estudio sobre nueva distribución de equipos. 2.- Cubrir la superficie transitable con antiderrapante y mantener piso seco. 3.-Instalación de multicontactos y amarre de cables del Módulo de Dinámica y Control; Cambiar mangueras de Modulo Transferencia de Calor Pignat. Colaboración de Profesores y Alumnos.

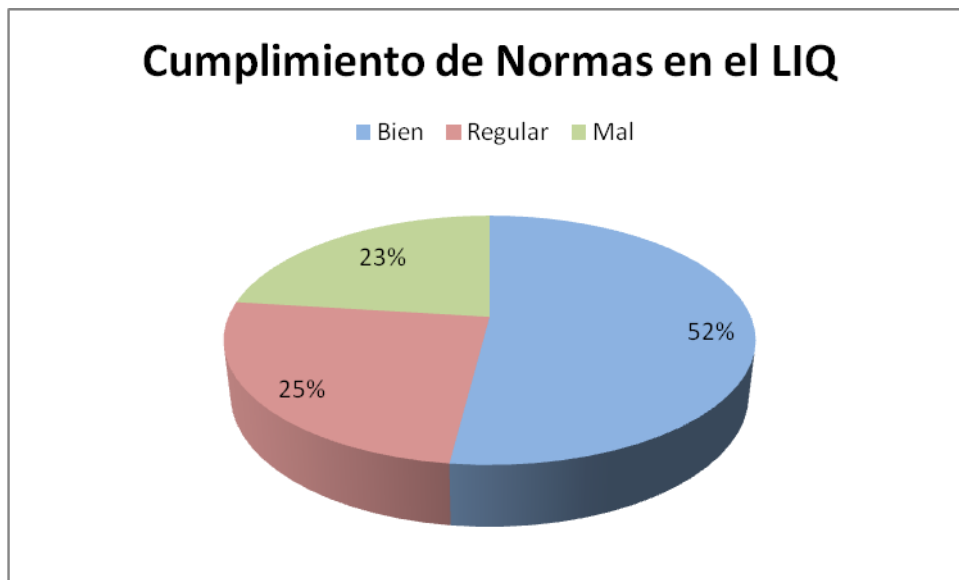
					<p>4.- Cumplir con el Reglamento Interno.</p> <p>5.- Invitar a profesores y alumnos a cooperar para mantener pisos secos.</p> <p>6.- Cumplir con el Reglamento Interno (RIHyS).</p> <p>7.-Liberar de obstrucción las salida.</p> <p>8.-Liberar área y cambiar el diseño de la puerta de emergencia.</p> <p>9.- Colocar protección en la escalera del equipo 32.</p> <p>10.- Ajustar el desnivel de todo el alcantarillado. Desazolve y limpieza profunda.</p>
2.Instalaciones Eléctricas	6	80	20	0	<p>1.- Por cualquier emergencia no se deben de poner candados a las cajas eléctricas.</p>
3. Servicios	19	58	6	36	<p>1.-El fogonero requiere de un espacio protegido contra ruido y vibración.</p> <p>2.-Elaborar procedimiento de mantenimiento preventivo de la caldera; Elaborar procedimiento de arranque y paro en caldera y compresores.</p> <p>3.-Cambiar la toma de agua a la línea general que tiene actualmente mayor presión.</p> <p>4.-Cambiar la instalación de los arrancadores de la bomba y ventiladores.</p>

					5.-Cambiar el equipo y los tambos a un sitio adecuado.
4. Manejo, transporte y almacenamiento de materiales	21	52	19	29	<p>1.-Acondicionar el almacén con mayor ventilación.</p> <p>2.-Requiere de un espacio más grande.</p> <p>3.-Usar tabla de incompatibilidad de reactivos; Etiquetar reactivos; 4.- Colocar regadera y lavajos cerca de laboratorio de Reactores y colocar señalamientos de ubicación.</p> <p>5.-Elaborar procedimiento de etiquetado y Hojas de Datos de Seguridad (HDS).</p> <p>6.-Evitar la acumulación de residuos.</p> <p>7.-Cuidar el envasado y etiquetado de los residuos.</p> <p>8.-Cumplir con el RIHyS.</p> <p>9.- Dar tratamiento mínimo cada mesa los residuos que se quedan en el LIQ.</p> <p>10.-Colocar visiblemente las señales.</p>
5. Equipo de protección	6	50	50	0	<p>1.-Cumplir con el RIHyS. Cooperación de los Trabajadores, Maestros y alumnos de portar el EPP adecuado.</p> <p>2.-Revisar y cambiar el EPP del LIQ cuando lo requiera y/o sea necesario.</p>
6. Orden y limpieza	7	14	57	29	<p>1.-Falta mayor limpieza en el LIQ.</p> <p>2.-Limpiar maquinaria y equipo aunque no se utilice.</p>

					<p>3.-Concientizar al personal que es importante mantener limpio el LIQ.</p> <p>4.-Realizar la eliminación adecuada de basura y desperdicios.</p> <p>5.-Realizar el aseo de los baños diariamente.</p>
7.Condiciones del ambiente	6	34	16	50	<p>1.-Realizar un estudio de los niveles de ruido en el LIQ.</p> <p>2.-Darle mayor importancia a estos rubros.</p> <p>3.-Cuidar a los alumnos contra el ruido que se genera en el LIQ.</p> <p>4.-Mantener la ventilación adecuada.</p>
8. Sistemas contra incendio	4	75	0	25	1.-Elaborar un procedimiento de prevención y combate contra incendios.
9. Señales, Avisos de Seguridad y Código de Colores	6	68	16	16	<p>1.-Colocar señalamientos de la ubicación de regaderas y lavajos.</p> <p>2.-Pintar y señalar adecuadamente las tuberías.</p>
10. Cubículos y salones	9	78	22	0	
Total	105	52	25	23	Concientizar a los Maestros, Trabajadores y alumnos de la importancia de la HyS. Llevar a cabo una buena implementación del Plan de HyS para minimizar los riesgos y adoptar medidas preventivas

El siguiente grafico muestra el % de cumplimiento de las Normas y Reglamentos que aplican en el LIQ.

Grafico 1. Cumplimiento de Normas.



Las calificaciones están definidas como:

B = Bien

R= Regular

M= Mal

CAPITULO IV
MANUAL PARA LA ADMINISTRACIÓN DE
HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL LIQ.

4 MANUAL PARA LA ADMINISTRACION DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL LIQ

Con el propósito de facilitar y mejorar continuamente la administración de los riesgos dentro del laboratorio se elaboro el manual de HyS con base en la NMX-SAST-001-IMNC-2008 para cumplir con las regulaciones de la STPS

El Manual considera como marco de referencia la política de HyS; dentro de este marco se establece su alcance y sus objetivos asociados con la organización del LIQ.

4.1 Política

Asegurar el más alto nivel de higiene y seguridad para los estudiantes, personal técnico, administrativo y académico que laboran y asisten a este laboratorio.

4.2 Alcance

Se aplica a estudiantes y todo el personal de laboratorio, que pueden estar expuestos a manejo de equipos de proceso, maquinaria y herramientas; así como al manejo de sustancias y productos químicos peligrosos durante la realización de prácticas, trabajos de investigación o de mantenimiento.

4.3 Objetivos

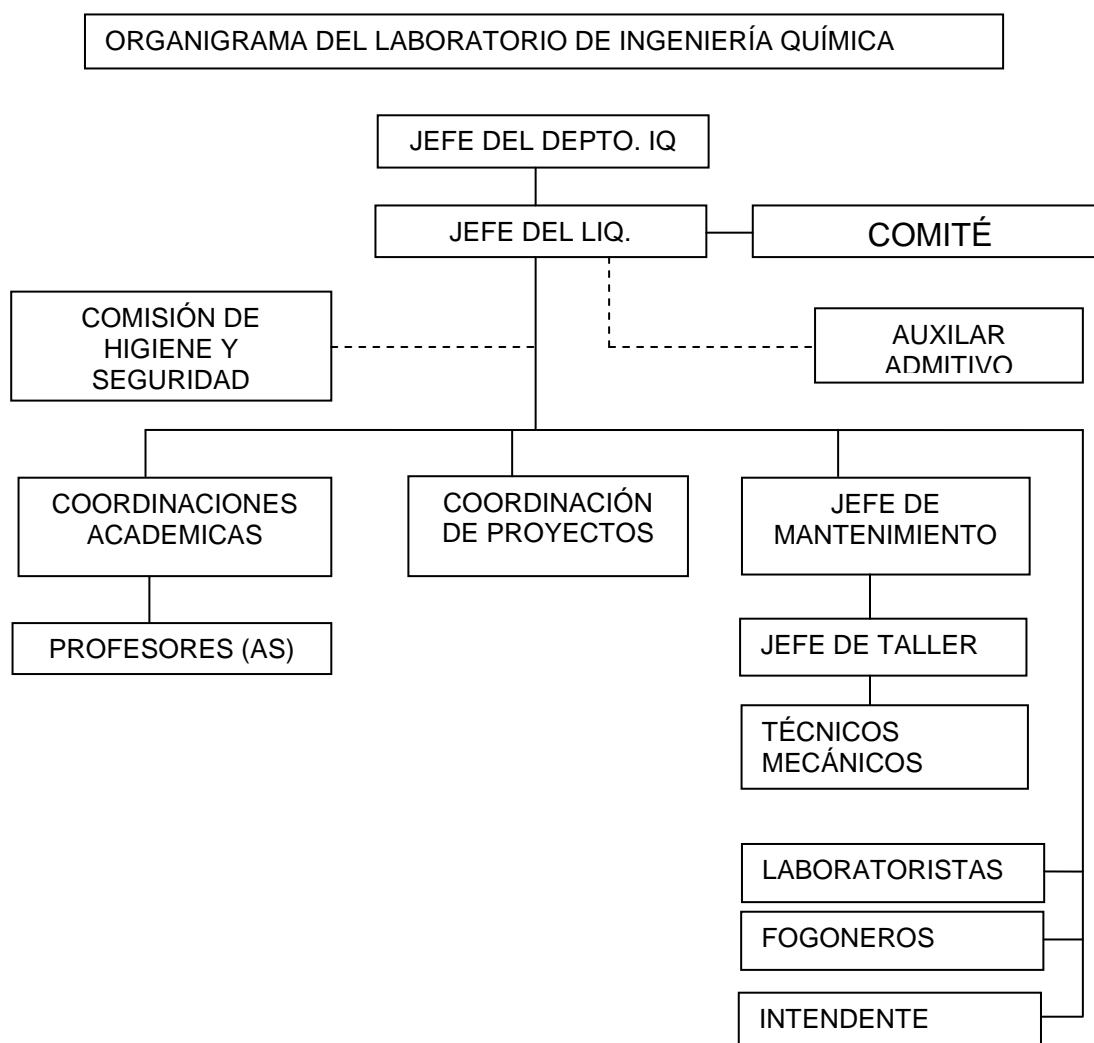
- ↳ Vigilar la participación y compromiso del personal y estudiantes para el cumplimiento del Reglamento Interno del LIQ y el Reglamento de Higiene y Seguridad para los Laboratorios de la Facultad de Química así como las normas correspondientes
- ↳ Mantener la evaluación e identificación sistemática de los riesgos laborales para lograr su mejor control
- ↳ Mantener actualizados documentos y registros que permitan hacer una buena gestión de la Higiene y Seguridad del LIQ:

4.4 Estrategias

- ↳ Programa permanente hacia una cultura sobre H y S.
- ↳ Difusión permanente del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad para el Laboratorio de Ingeniería Química (Edificio A) (RIHyS LIQ) a todo el personal, a maestros y alumnos para su cumplimiento.
- ↳ Revisión permanente de las responsabilidades y corresponsabilidades asignadas de acuerdo al reglamento.

4.5 Asignación de Responsabilidades y Corresponsabilidades

Conforme al (RIHyS LIQ) y el organigrama el Jefe de Laboratorio, la Comisión de Higiene y Seguridad (CHyS), el Jefe de Mantenimiento, los Profesores y alumnos son los principales responsables de la salud y seguridad de los estudiantes y del personal que labora en el laboratorio.



4.6 Metodología

La metodología tiene como marco de referencia el conocimiento y aplicación de reglamentos y normas para el análisis y registro de riesgos. Debe mantener vigente la política establecida para el logro de los objetivos planteados. La parte operativa de esta metodología tiene como base el involucramiento de todos los elementos humanos que intervienen en las actividades que se realizan en el LIQ; el dar continuidad a los señalamientos que deriven del registro de riesgos y procedimientos establecidos con el mismo rigor que marca la legislación base de esta metodología.

El proceso de identificación, evaluación y control de riesgos debe entenderse como actividad periódica, pro-activa más que como medida reactiva.

Para facilitar lo mencionado anteriormente se cuenta con diferentes documentos.

4.7 Documentos

4.7.1 Lineamientos para las buenas prácticas seguras de higiene y seguridad.

Reacciones

1. Nunca adicionar agua sobre ácido, lo correcto es adicionar ácido sobre agua.
2. Al experimentar el olor de productos químicos, nunca colocar el producto o el frasco directamente en la nariz.
3. Al manipular frascos o tubos de ensayo, nunca dirigir la abertura en tu dirección o en la dirección de otras personas.
4. Poner atención al realizar procesos de calentamiento.
5. Al utilizar nitrógeno o CO_2 líquidos tener cuidado de las quemaduras.
6. La destilación de solventes, manipulación de ácidos y compuestos tóxicos y las reacciones que generen gases tóxicos son operaciones que deben ser realizadas en campanas con buen arrastre.
7. Las válvulas de los cilindros deben abrirse lentamente con las manos o usando llaves apropiadas, nunca con martillos u otras herramientas; cuando el cilindro no se esté usando no dejarlo con presión.

8. Siempre que sea posible, antes de realizar reacciones que no conozcas totalmente los resultados, hacer una reacción en pequeña escala en la campana.
9. Al trabajar con reacciones peligrosas (peligro de explosión, generación de material tóxico, etc.) o cuya peligrosidad sea desconocida procede de la siguiente forma: Dar aviso a tus compañeros del laboratorio. Trabajar en una campana con buen arrastre, retirando todo tipo de material inflamable. Trabajar en un área limpia. Usar protector acrílico. Tener un extintor cerca y listo para ser usado.
10. Al ausentarse del lugar de trabajo, o dejar reacciones en marcha durante la noche o durante el final de semana, llenar la ficha de identificación adecuada. En el caso de que no esté disponible, improvisar una y colocarla en un lugar visible y cercano al experimento, con información sobre la reacción en marcha, nombre del responsable y de su superior inmediato, con dirección y teléfono para contacto. Además con información sobre cómo proceder en casos de accidentes o a falta de agua y/o electricidad.
11. La última persona a salir del laboratorio, debe apagar todo y desenchufar los instrumentos.

Residuos

- a) Los residuos de solventes de reacciones deben ser colocados en frascos apropiados para ser tratados para descarte.
- b) Evitar mezclar los solventes, para esto te sugerimos la siguiente separación: Solventes clorados, Hidrocarburos, Alcoholes y Cetonas, Éteres y Esteres, Acetatos y Aldehídos. Siempre que sea posible indicar también los porcentajes aproximados de los componentes, ya que este tipo de residuo acostumbra ser incinerado por empresas especializadas que exigen una descripción minuciosa del material que reciben. Verifica primero si es posible recuperar estos residuos en el laboratorio.
- c) Los residuos acuosos ácidos o básicos deben ser neutralizados antes de ser descartados. Para el descarte de metales pesados, metales alcalinos y de otros residuos, consulta anticipadamente la bibliografía adecuada.

Accesorios para la seguridad

1. Localizar los extintores de incendio y verificar que en verdad funcionen.
2. Localizar las salidas de emergencia en caso de algún accidente.
3. Localizar la caja general de electricidad del laboratorio y aprender a bajar el switch.
5. Localizar el lava-ojos más cercano y verificar si está funcionando correctamente.
6. Localizar la ducha y verificar si está funcionando correctamente.
7. Informarse sobre los teléfonos para casos de emergencia (Centro médico de C.U., hospitales, bomberos, etc.), avisar al profesor inmediatamente.
- 8.-Utilizar el equipo de protección personal adecuado a cada practica área.

4.7.2 Recomendaciones y Hojas de inspección

Las recomendaciones y las hojas de inspección se hacen con el periodo recomendado para su aplicación.

4.7.2.1 Planta física y servicios

Recomendaciones para Planta Física y Servicios

- ↪ Mantener actualizado el Mapa de riesgos Cada inicio de semestre
- ↪ Mantener el área de trabajo limpia y despejada.
- ↪ Revisión periódica de la bitácora para el mantenimiento preventivo de la caldera Revisión periódica de compresores.

TABLA 19. Planta física y servicios

HOJA DE INSPECCIÓN SEMESTRAL PLANTA FÍSICA Y SERVICIOS			
Nombre del Responsable:		Fecha:	
		PRIMERO	SEGUNDO
1	El personal usa la protección para la exposición al ruido Si/No		
2	¿Se registra en la bitácora la operación de la caldera? Si/No		
3	¿El área de la caldera se mantiene libre de otros equipos? Si/No		
4	¿Se encuentran en buen estado las válvulas de seguridad de todos los equipos? Si/No		
5	¿Se encuentran en buen estado los resguardos para equipos con movimiento? Si/No		
6	¿La salida sureste de emergencia funciona adecuadamente? Si/No		
7	¿Se encuentran extensiones eléctricas en zonas de tránsito? Si/No		
8	¿Se encontró obstruida la salida? Si/No.		
9	¿Las áreas destinadas al tránsito se mantienen señaladas? Si/No		
10	¿Los equipos cuentan con protección debida? Si/No		
11	¿Existe el cuidado de no tener pisos mojados? Si/No		
12	¿Las líneas eléctricas se mantienen identificadas y señalado su voltaje? Si/No		
13	¿Se mantiene el desnivel adecuado para el drene de residuos y líquidos? Si/No		
14	¿El alcantarillado se mantiene limpio? Si/No.		
15	¿El sistema de tuberías se mantiene pintado conforme el código de colores? Si/No		

4.7.2.2 Equipo para protección personal

Recomendaciones para Equipo de protección personal

- ↪ Mantener en buen estado el equipo de protección personal.
- ↪ Usar el equipo de protección personal en todo momento, como mínimo, los anteojos de seguridad, bata de laboratorio, pantalones largos y zapatos cerrados para entrar al LIQ.

Bata. Debe estar hecha de tela de algodón y tener botones

Lentes de Seguridad. Deben estar hechos de un plástico llamado policarbonato.

Tapones Auditivos. Están hechos de un material plástico suave.

Guantes. El material del que están hechos depende de la actividad a realizar.

Zapatos. Para evitar accidentes en el laboratorio, es conveniente que uses zapatos bajos cerrados.

TABLA 20. Equipo de Protección Personal

HOJA DE INSPECCIÓN MENSUAL Equipo de Protección Personal						
Nombre del Responsable:				Fecha:		
		Feb.	Mar	Abr.	May	Jun
1	¿Se encuentra en buenas condiciones el servicio de regadera y lava ojos? Si/No					
2	¿El personal cumple con el uso de equipo de protección? Si/No.					
3	¿Los profesores y estudiantes cumplen con el uso de equipo de protección? Si/No.					
4	¿El equipo de protección se encuentra en condiciones adecuadas de uso? Si/No					
5	¿La señalización se mantiene visible y en buenas condiciones? Si/No					
6	¿Se verifica el funcionamiento seguro de equipo, servicios e instrumentos antes de cada experimento? Si/No					

4.7.2.3 Cumplimiento del RIHYS del LIQ

TABLA 21. Cumplimiento de RIHYS

HOJA DE INSPECCIÓN						
Cumplimiento del RIHYS del LIQ: profesores y alumnos						
DIARIO						
Nombre del Responsable:				Fecha:		
		Lunes	Martes	Miér	Jueves	Viernes
1	¿Utilizan bata? Si/No					
2	¿Portan zapato cerrado sin tacón? Si/No.					
3	¿Portan Goggles o lentes de seguridad? Si/No.					
4	¿Portan casco(En fosa)?Si/No					
5	¿Portan Guantes para líneas de vapor? Si/No					
6	¿Portan equipo protección al ruido? Si/No					
	¿En caso de cabello largo lo tienen recogido? Si/No					
7	¿Sus manos están libres de anillos y pulseras? Si/No					
	¿Se evita la obstrucción del paso con pizarrones, mesas, tanques, escaleras, bancos, sillas? Si/No					
	¿El área de trabajo se mantiene limpia y sin basura? Si/No					

4.7.2.4 Manejo, Transporte y almacenamiento de Sustancias químicas y residuos.

Recomendaciones

- ↪ Conocer los riesgos básicos sobre manejo de los productos químicos:
- ↪ Consultar la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) u otras referencias apropiadas antes de usar un producto químico con el que no está familiarizado.
- ↪ Etiquetar todos los recipientes de productos químicos con la identidad de los contenidos (evitar abreviaturas).
- ↪ Mantener actualizado el inventario de reactivos y la tabla de incompatibilidad.

- ↪ Consultar el Procedimiento de etiquetado Realizar este procedimiento en cada adquisición.
- ↪ Para la disposición de residuos los recipientes deben estar debidamente etiquetados y dispuestos en el área correspondiente para su posterior traslado o tratamiento. (Consultar los procedimientos marcados por la UGA)
- ↪ Determinar las cantidades de desechos previstos y procedimientos adecuados de eliminación.

TABLA 22. Manejo, Transporte y almacenamiento de Sustancias químicas y residuos.

HOJA DE INSPECCIÓN SEMESTRAL			
Manejo, Transporte y almacenamiento de Sustancias químicas y residuos.			
Nombre del Responsable:		Fecha:	
		1º Semestre	2º Semestre
1	¿Se cuenta con hojas de datos de seguridad de los reactivos? Si/No.		
2	¿Se sigue el procedimiento de incompatibilidad? Si/No		
3	¿Se mantiene actualizado el inventario de reactivos? Si/No		
4	¿Se mantiene en buen estado el área asignada para almacenamiento de residuos? Si/No.		
5	¿Se realiza adecuadamente el envasado y etiquetado de los residuos? Si/No.		
6	¿Es adecuada la disposición de residuos? Si/No.		
7	¿Se encuentra obstruida la señalización de zona de residuos? Si/No		

4.7.2.5 Verificación de minimización de riesgos

TABLA 23. Minimización de Riesgos

HOJA DE INSPECCIÓN ANUAL						
Nombre del inspector.						
		2011	2012	2013	2014	2015
1	¿Se cuenta con superficies antiderrapante? (Si/No)					
2	¿Los pisos elevados de trabajos cuentan con barandales ?Si/No					
3	¿El fogonero cuenta con el espacio adecuado para la exposición al ruido? Si/No.					
4	¿Es adecuada la instalación de los arrancadores para la caldera? Si/No					
5	¿El área de caldera está libre de otros equipos? Si/No					
6	¿El área de almacenaje se encuentra ventilada? Si/No.					
7	¿Se evalúan los niveles de ruido? Si/No.					
8	¿Se cuenta con un plan de emergencia contra incendio? Si/No					

4.7.3 Procedimientos

4.7.3.1 Arranque y paro de caldera.

Arranque:

- 1.-Abrir válvula de arranque.
- 2.-Abrir válvula de combustible.
- 3.-Abrir válvula de alimentación de agua.
- 4.-Verificar la presión de agua (min. 2 kg)
- 5.-Subir swicht de la bomba y ventilador
- 6.- Verificar que los relevadores no estén pegados.
- 7.-Verificar que la caldera tenga agua.
- 8.- Subir el swicht programador para que arranque la caldera a la presión que se necesite.
- 9.-Purgar las válvulas de fondo para desalojar lodos hasta cuando la caldera pare.
- 10.-Abrir válvula de seguridad para evitar que se pegue.

Paro:

- 1.-Esperar hasta que la presión sea menor 0.5 kg
- 2.-Bajar el swich programador de la caldera.
- 3.-Bajar el swicht de la bomba y ventilador.
- 4.- Cerrar válvulas de alimentación de agua, de combustible y de arranque.

4.7.3.2 Etiquetado de reactivos.

El etiquetado de los frascos es un aspecto importante del almacenamiento. De manera general:

Las etiquetas deben estar protegidas contra el medio ambiente donde se almacenen, por lo que debe tenerse cuidado de que siempre estén legibles. Si es necesario cambiarlas periódicamente, esto es especialmente necesario en ambiente húmedo y corrosivo.

Si las etiquetas son para frascos donde se transvasa algún reactivo, procurar que estas contengan la información del documento original. Si no así, al menos deben contener: nombre, fórmula y riesgos.

Para los recipientes que contengan disoluciones, además debe contener la fecha en que se preparó.

Se recomienda anotar la fecha en que se recibió y aquella en la que se abrió el recipiente, debido a que algunos reactivos suelen descomponerse.

Para etiquetar se usa el rombo de identificación de riesgo (peligro) según la Norma: NOM-018-STPS-2000



Cada riesgo se identifica con un color y se gradúan del 0 al 4:

CÓDIGO DE RIESGO PARA LA SALUD. (Color azul):

- 0 Como material corriente
- 1 Ligeramente peligroso
- 2 Peligroso. Utilizar aparato para respirar
- 3 Extremadamente peligroso. Usar vestimenta totalmente protectora
- 4 Demasiado peligroso que penetre vapor o líquido.

CÓDIGO DE RIESGO DE INFLAMABILIDAD (color rojo):

- 0 Materiales que no arden
- 1 Deben precalentarse para arder
- 2 Entra en ignición al calentarse moderada mente
- 3 Entra en ignición a temperaturas normales
- 4 Extremadamente inflamable.

CÓDIGO RIESGO DE REACTIVIDAD (color amarillo):

- 0 Estable totalmente
- 1 Inestable si se calienta. Tome precauciones normales
- 2 Posibilidad de cambio químico violento. Utilice mangueras a distancia
- 3 Puede detonar por fuerte golpe o calor. Utilice monitores detrás de las barreras resistentes a la explosión
- 4 Puede detonar. Evacue la zona si los materiales están expuestos al fuego.

CÓDIGO RIESGO INFORMACIÓN ESPECIAL (color blanco)

W Sustancia reactiva con el agua

OXY Sustancia peligrosa por ser muy oxidante.

RIESGOS ESPECIALES



Para llenar el rombo se inicia con el color azul y se sigue en el sentido de las manecillas del reloj. Para asignar el número se consulta la Tabla 18 de Códigos de Riesgos de la HMIS.

TABLA 24. Tabla de códigos de riesgos de las sustancias y reactivos de acuerdo con la HMIS.

No. ⁵⁵	SUSTANCIAS	CAS	NFPA				HMIS			
115	1-BUTANOL	71-36-3	1	3	0		3	3	0	H
19	ACETATO DE ETILO	141-78-6	1	3	0		3	3	0	H
41	ACETONA	67-64-1	1	3	0		3	3	0	G
43	ACIDO ACETICO, GLACIAL	64-19-7	3	2	0		4	2	0	H
52	ACIDO CLORHIDRICO	7647-01-0	3	0	1		3	0	0	H
71	ACIDO NITRICO	7697-37-2	3	0	0		3	0	0	K
74	ACIDO OLEICO	112-80-1	0	1	0		0	1	0	A
83	ACIDO SULFURICO	7664-93-9	3	0	2	W	4	0	2	A
137	ANHIDRIDO ACETICO	108-24-7	3	2	1		2	2	1	D
142	ANILINA	62-53-3	3	2	0		3	2	0	K
	AZUFRE	7704-34-9	2	1	0					
181	BROMO	7726-95-6	3	0	0	OX	3	0	0	K
222	CARBONATO DE CALCIO	1317-65-3	1	0	0		1	0	0	D
	DIACETATO DE ETILENGLICOL	111-55-7	1	2	0					
106	ETANOL	64-17-5	0	3	0		4	3	0	H
452	ETANOLAMINA	141-43-5	3	2	0		2	2	0	B
462	ETER ETILICO (éter dietílico)	60-29-7	1	4	1		3	4	1	G
482	ETILENGLICOL	107-21-1	1	1	0		4	1	0	I
	FENOLFTALEINA	77-09-8	1	0	0					
	FLUORESCEINA	518-47-8	1	0	0					
535	GLICERINA	56-81-5	1	1	0		4	1	0	E
568	HIDROXIDO DE POTASIO	1310-58-3	3	0	1		3	0	1	E
569	HIDROXIDO DE SODIO	1310-73-2	3	0	1		3	0	1	F
609	MERCURIO	7439-97-6	2	0	0		3	0	0	K
114	METANOL	67-56-1	1	3	0		4	3	0	K
482	MONOETILENGLICOL	107-21-1	1	1	0		4	1	0	I
759	PERMANGANATO DE POTASIO	7722-64-7	1	0	0	OX				
	SÍLICA GEL	63231-67-4	0	0	0					
844	TETRACLORURO DE CARBONO	56-23-5	3	0	0		3	0	0	K

⁵⁵ Número en el listado de sustancias de la NOM-018-STPS-2000.

4.7.4 Otros

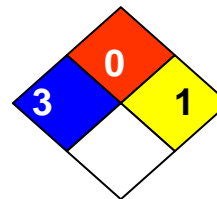
4.7.4.1 Listado de Reactivos

TABLA 25. Listado de reactivos

Ácido Acético	Ácido clorhídrico	Ácido Nítrico
Ácido Oleico	Ácido Sulfúrico	Acetona
Acetato de Etilo	Anilina	Azufre
Bromo	Carbón Activado	1- Butanol
Carbonato de calcio	Di acetato de Etilenglicol	Etanol
Éter Anhidro	Etilenglicol	Fenolftaleína
Fluoresceína	Fluoruro de Potasio	Glicerol Anhidro (Glicerina)
Grasa de Silicón	Hidróxido de Amonio	Hidróxido de sodio
Hidróxido de Potasio	Mercurio	Metanol
Monoetanolamina	Mono etilenglicol	Naranja de Metilo
Permanganato de Potasio	Poli cloruro de vinilo	Sílica Gel
Tetra cloruro de Carbono	Resina Catiónica	Trióxido de Molibdeno
Acetato de magnesio		

4.7.4.2 Hojas de Datos de Seguridad

ACIDO CLORHIDRICO



FORMULA: **HCl**

PESO MOLECULAR: **36.46g/mol**

PROPIEDADES FISICAS Y TERMODINAMICAS:

- Presión de vapor (A 17.8 °C): 4 atm
- Densidad del vapor: 1.27
- Densidad del gas (a 0 °C): 1.639 g/l
- Índice de refracción de disolución 1.0 N (a 18 °C): 1.34168.
- Densidad de disoluciones acuosas peso/peso (15 °C): 1.05 (10.17 %); 1.1 (20 %); 1.15 (29.57%); 1.2 (39.11%).
- Puntos de congelación de disoluciones acuosas: -17.14°C (10.81 %); -62.25°C (20.69 %); -46.2°C (31.24 %); -25.4°C (39.17 %)
- Puntos de ebullición de disoluciones acuosas: 48.72 °C (50.25 mm de Hg y 23.42 % en peso); 81.21 °C (247.5 mm de Hg y 21.88 % en peso); 97.58 °C (495 mm de Hg y 20.92 % en peso); 106,42 °C (697.5 mm de Hg y 20.36 % en peso) y 108.58 °C (757.5 mm de Hg y 20.22 % en peso)
- Punto de ebullición del azeótropo con agua conteniendo 20.22 % de HCl (760 mm de Hg): 108.58 °C.
- pH de disoluciones acuosas: 0.1 (1.0 N); 1.1 (0.1 N); 2.02 (0.01N); 3.02 (0.001N); 4.01 (0.0001 N).

PROPIEDADES QUIMICAS:

Productos de descomposición de este compuesto: cloruro de hidrógeno. Reacciona con la mayoría de metales desprendiendo hidrógeno. Con agentes oxidantes como peróxido de hidrógeno, ácido selénico y pentóxido de vanadio, genera cloro, el cual es muy peligroso.

Se ha informado de reacciones violentas entre este ácido y los siguientes compuestos: -permanganato de potasio o sodio y en contacto con tetranitruro de tetraselenio. -1,1-difluoroetileno. -Aleaciones de aluminio-titanio. -ácido sulfurico.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Para su manejo es necesario utilizar lentes de seguridad y, si es necesario, guantes de neopreno, viton o hule butílico, nunca de PVA o polietileno en lugares bien ventilados. No deben usarse lentes de contacto cuando se utilice este producto. Al trasvasar pequeñas cantidades con pipeta, siempre utilizar pipetas, NUNCA ASPIRAR CON LA BOCA. Si se manejan cantidades grandes de este producto, es necesario utilizar un equipo de respiración autónoma sin partes de aluminio.

4.7.4.3 Almacenamiento de reactivos

Deben almacenarse en lugares secos, bien ventilados, alejado de materiales oxidantes y protegido de daños físicos.

Consultar la Tabla de incompatibilidad de reactivos

TABLA 26. Tabla de incompatibilidad de reactivos

SUSTANCIA	INCOMPATIBLE CON:
1-BUTANOL	HIDRÓXIDOS
ACETATO DE ETILO	NITRATOS, OXIDANTES FUERTES, HIDRÓXIDOS Y ÁCIDOS
ACETONA	MEZCLAS DE ÁCIDO SULFÚRICO Y NÍTRICO, CLOROFORMO, t-BUTÓXIDO DE POTASIO Y OXIDANTES
ÁCIDO ACÉTICO	ÁCIDO CRÓMICO, COMPUESTOS HIDROXILADOS, ÁCIDO PERCLÓRICO, PERÓXIDOS, PERMANGANATOS, ACETALDEHÍDO, AMONIACO, NITRATO DE AMONIO, HIDRÓXIDOS, CARBONATOS Y FOSFATOS
ÁCIDO CLORHÍDRICO	ANHÍDRIDO ACÉTICO, HIDRÓXIDO DE AMONIO Y DE METALES ALCALINOS, ÁCIDO PERCLÓRICO, CIANUROS Y ACETATO DE VINILO
ÁCIDO NÍTRICO	ÁCIDO ACÉTICO, ANILINA, ÁCIDO CRÓMICO, SULFURO DE HIDRÓGENO, LÍQUIDOS Y GASES INFLAMABLES, COBRE Y CUALQUIER METAL PESADO, ACETILENO, ALCOHOLES, MATERIA ORGÁNICA Y SODIO

ÁCIDO OLÉICO	HIDRÓXIDO DE SODIO Y AIRE
ÁCIDO SULFÚRICO	CLORATOS, PERCLORATOS Y PERMANGANATOS DE METALES ALCALINOS, ACRILONITRILO, HIDRÓXIDOS, HIERRO Y OTROS METALES, Y AGUA
ANHÍDRIDO ACÉTICO	HIDRÓXIDOS, ÁCIDOS, AGUA Y ALCOHOLES
ANILINA	ÁCIDOS, HIDRÓXIDOS, OXIDANTES, SOLUCIONES DE HIERRO, ZINC Y ALUMINIO, ALBÚMINA
AZUFRE	ÁCIDOS
BROMO	AMONIACO, ACETILENO, BUTADIENO, HIDROCARBUROS GASEOSOS, HIDRÓGENO, CARBURO DE SODIO, METALES FINAMENTE DIVIDIDOS
CARBONATO DE CALCIO	ÁCIDOS, SALES DE AMONIO Y ALUMBRE
DIACETATO DE ETILENGLICOL	OXIDANTES
ETANOL	HIDRÓXIDOS, OXIDANTES FUERTES, DIÓXIDO DE POTASIO, PENTAFLUORURO DE BROMO, BROMURO DE ACETILO, CLORURO DE ACETILO, PLATINO Y SODIO
ETANOLAMINA	OXIDANTES Y ÁCIDOS FUERTES, HIERRO, COBRE, LATÓN Y HULE
FENOLFTALEÍNA	HIDRÓXIDOS, ÁCIDOS Y AMONIACO
FLUORESCÉINA	OXIDANTES Y ÁCIDOS
HIDRÓXIDO DE SODIO	ANHÍDRIDO ACÉTICO, NITROETANO, ALUMINIO, ÁCIDO

	SULFÚRICO Y OTROS ÁCIDOS, AGUA
MERCURIO	ACETILENO, AMONÍACO, ÁCIDO NÍTRICO, ÁCIDO SULFÚRICO, METALES
METANOL	HIDRÓXIDOS Y OXIDANTES FUERTES
MONOETILENGLICOL	OXIDANTES Y ÁCIDOS FUERTES, ISOCIANATOS, AMINAS ALIFÁTICAS E HIDRÓXIDOS
SÍLICA GEL	HIDRÓXIDOS Y ÁCIDO FOSFÓRICO

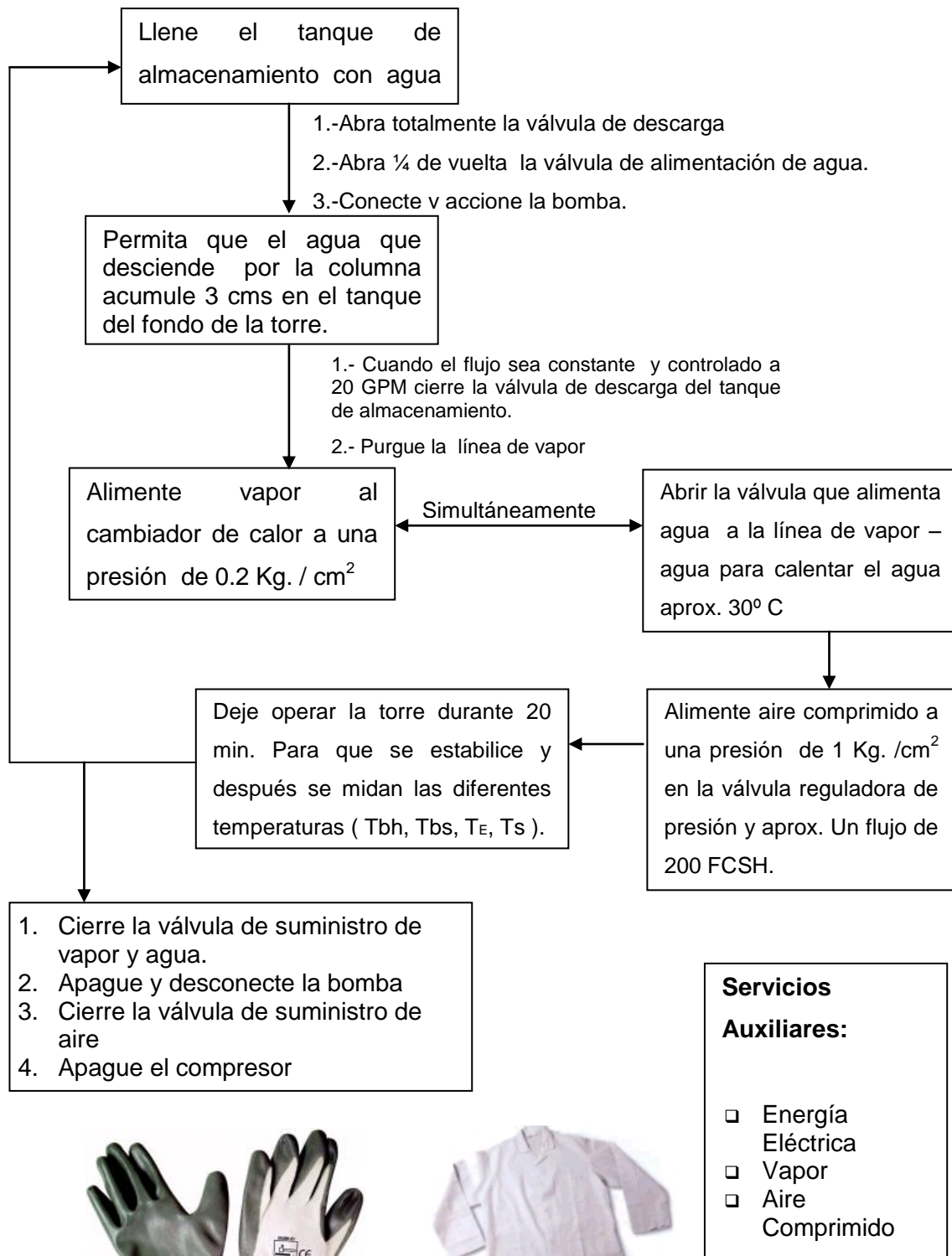
4.7.4.4 Inventario de equipo de protección personal.

TABLA 27. Inventario de EPP

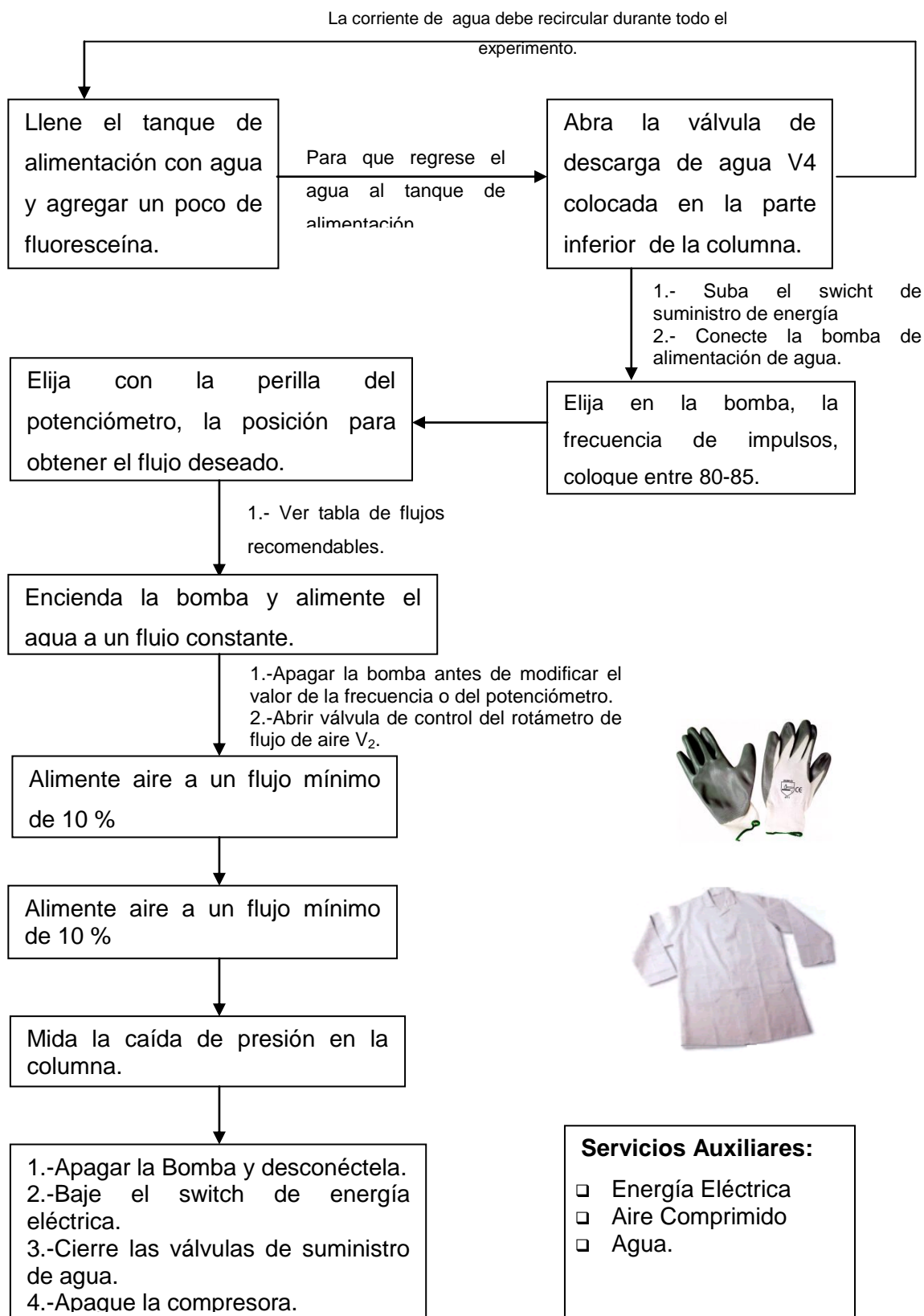
EPP	Cantidad en existencia
Casco	15
Bata	5
Zapatos(Botas)	1
Tapones Auditivos	10
Guantes	5
Googles	3

4.7.4.5 Diagramas para la operación segura de equipos.

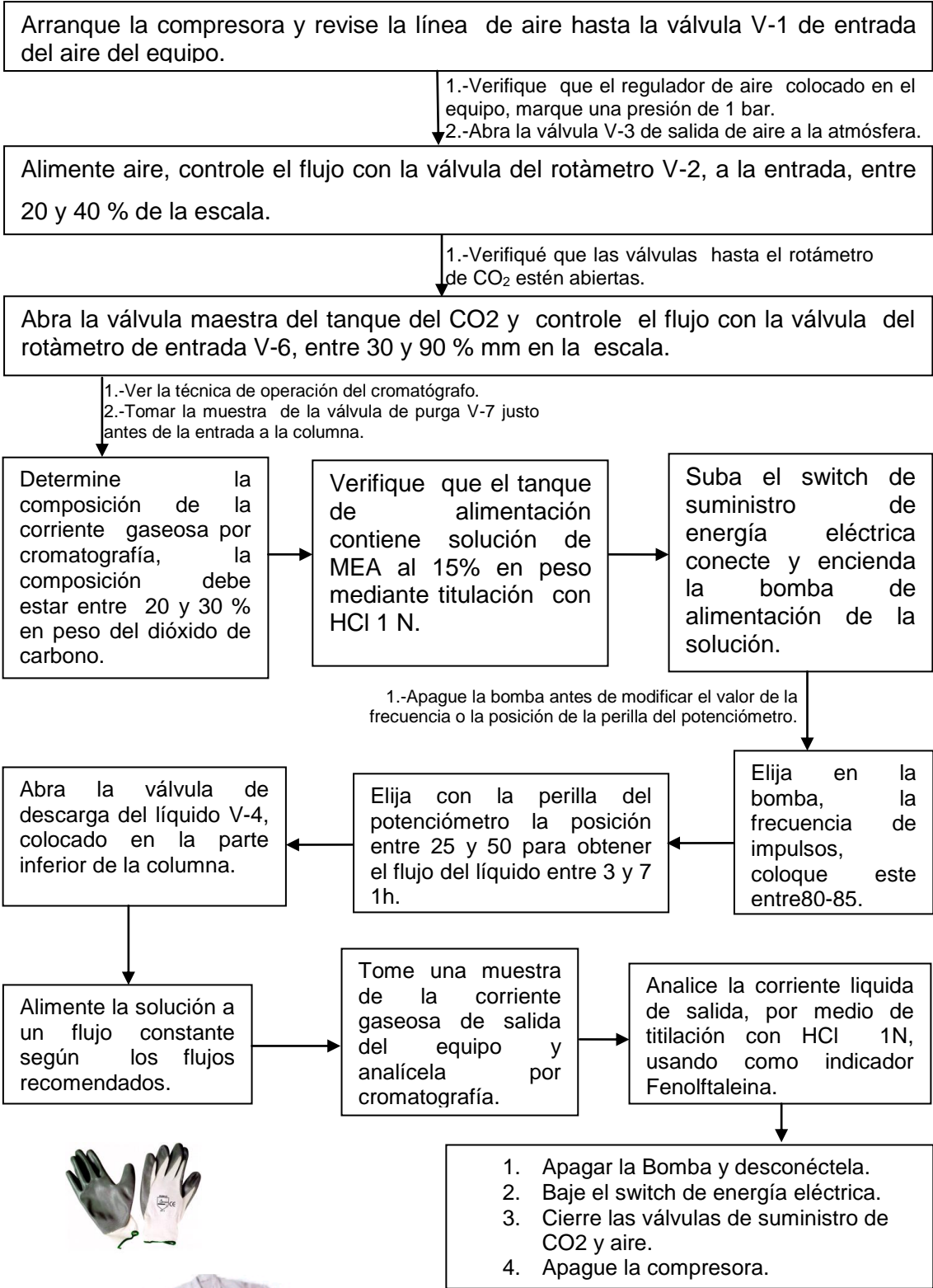
Torre de Pared Mojada



CURVA DE INUNDACION



ADSORCION DE DIOXIDO DE CARBONO.



- Servicios Auxiliares:**
- Energía Eléctrica
 - Aire Comprimido

Para lograr la mejor continua sobre la administración de los riesgos es importante mantener la comunicación entre los responsables de las instalaciones y actividades. Mantener actualizada la información generada y generar la necesaria para minimizar riesgos. Llevar a un alto nivel la administración de riesgos en el LIQ.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

5 CONCLUSIONES.

Buscar alternativas que incrementen sus niveles Higiene y Seguridad, minimizando accidentes y enfermedades. El motivo de desarrollar un manual de HyS para el LIQ es brindar los elementos necesarios para minimizar las condiciones y actos inseguros que puedan poner en riesgos al personal.

Como parte más importante de HyS es el factor humano, es necesario contar con la colaboración convencida y decidida de los Maestros, Trabajadores y los Alumnos, tener la plena convicción sobre la importancia de cumplir con los Reglamentos de HyS del LIQ.

Con el Plan se busca la introducción de buenas prácticas sobre HyS que debe ir adquiriendo el estudiante como parte de su formación de I.Q, bienestar para el usuario, el ambiente de trabajo, una economía de costos importantes y es algo moderno.

Espero que el presente trabajo pueda ser aplicado en beneficio del LIQ, es importante el manual que se elaboró ya que contiene una propuesta con un análisis serio y formal lo que presenta lineamientos para continuar con la mejora sobre la HyS en el LIQ, se detectaron anomalías en el LIQ, con la convicción de apoyar, crear conciencia y provocar acciones positivas de mejora continua, en este ejemplo de inspección se detectaron condiciones inseguras (actos inseguros) para ayudar a eliminar y mejorar la HyS y evitar accidentes y enfermedades.

CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA.

6 BIBLIOGRAFIA

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada DOF 29-07-2010.
2. Ley Federal del Trabajo. Diario Oficial de la Federación el 1º de abril de 1970. Última reforma publicada DOF 17-01-2006.
3. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997.
4. Reglamentos de Higiene y Seguridad para los laboratorios de la facultad de Química de la UNAM. Diario Oficial de la Federación Mayo 2005.
5. Reglamento Interno de Higiene y Seguridad para el Laboratorio de Ingeniería Química (Edificio A). Gaceta Facultad de Química, Número especial, Octubre 2006.
6. Manual de Higiene Industrial. Madrid: fundación MAPFRE, 1996.
7. Manual de Higiene Industrial. Ed. Fundación MAPFRE. Madrid 1991.
8. Fiabilidad y Seguridad de Procesos Industriales. Creus Solé Antonio Marcombo, 1991.
9. Seguridad e Higiene en el Trabajo, Santos Durán José Luis 1995.
10. La Seguridad Industrial, su administración. Grimaldi- Simmons. Alfa omega. 2007.
11. Higiene Industrial. Robert F. Herrick.
12. Seguridad, Higiene y Control Ambiental. Jorge LetayfAcar. McGraw-Hill. 2004.
13. Higiene y Seguridad: Distintos tipos de Riesgos. Carlos Rendón. 1992.
14. Seguridad e Higiene Industrial. Alfonso Hernández Zúñiga y colaboradores. Ed. Limusa. 2009
15. Manual de Seguridad para los laboratorios de la Facultad de Química. Coordinación de Seguridad, Prevención y Riesgos y Protección Civil. Facultad de Química. UNAM.
16. Seguridad en el Manejo de disolventes y diluyentes de uso industrial. Facultad de Química. UNAM.M. en C Ma. Del Rayo Salinas, M. en C. Eduardo Marambio Dennet. 30 sep. 1997.

17. Equipo y Procedimientos de un muestreo para residuos peligrosos. Dra. Liliana Saldívar Osorio, junio 2001. Facultad de Química. UNAM
18. www.stps.gob.mx
19. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>