



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

**FACULTAD DE QUÍMICA**

***PROYECTO:***

***MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL  
LABORATORIO DE BIOQUÍMICA CLÍNICA DE  
LA FACULTAD DE QUIMICA.***

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA**

**PRESENTA**

**ERIKA GARCÍA ROMERO**

**MÉXICO, D.F.**

**2015.**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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:** Profesora: LAURA ELIZABETH PENICHE VILLALPANDO.

**VOCAL:** Profesora: NORMA TRINIDAD GONZÁLEZ MONZON.

**SECRETARIO:** Profesora: ROSALINDA VELÁZQUEZ SALGADO.

**1er. SUPLENTE:** Profesor: RAUL LUGO VILLEGAS.

**2° SUPLENTE:** Profesora: NATIVIDAD GARCÍA ESCAMILLA.

## **SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:**

LABORATORIO 301 DE LA FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM.

## **ASESOR DEL TEMA:**

---

QFB ROSALINDA VELÁZQUEZ SALGADO.

## **SUSTENTANTE:**

---

ERIKA GARCÍA ROMERO

## **I. Introducción.**

## **II. Antecedentes.**

### **1. Conocimientos básicos de higiene y seguridad en el trabajo.**

- 1.1 Previsión, protección y prevención.
- 1.2 Peligro.
- 1.3 Técnicas preventivas. Clasificaciones Salud.
- 1.4 Accidente de trabajo y seguridad en el trabajo.
- 1.5 Seguridad en el trabajo.
- 1.6 Enfermedad ocupacional o profesional

### **2. Agentes químicos**

- 2.1 Relación dosis-respuesta.
- 2.2 Tipos de intoxicaciones.
- 2.3 Evaluación y medición de agentes químicos.
- 2.4 Evaluación del riesgo higiénico.

### **3. Agentes físicos**

- 3.1 Riesgo de incendio y explosión.
- 3.2 Iluminación.
- 3.3 Instalaciones eléctricas.
- 3.4 Ergonomía.
- 3.5 Protección personal.

### **4. Agentes biológicos**

- 4.1 Cadena epidemiológica de los agentes biológicos.
- 4.2 Niveles de contención.
- 4.3 Clasificación de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos (RPBI).
- 4.4 Gestión de los residuos peligrosos biológicos infecciosos.

### **5. Señalización.**

- 5.1 Características de la señalización.
- 5.2 Criterios para el empleo de la señalización.
- 5.3 Clases de señalización y utilización.
- 5.4 Especificaciones de las señales de seguridad.

### **6. Inspección de seguridad y análisis de tareas.**

- 6.1 Tipos y Clasificación de Inspecciones de Seguridad.
- 6.2 Programa Interno De Protección Civil

### **7. Uso de cribaje o screening en la detección precoz de enfermedades.**

- 7.1 Características básicas del screening.
- 7.2 Pre-registros para realizar el screening o cribaje de una enfermedad.
- 7.3 Características que debe reunir la enfermedad.
- 7.4 Efectos del screening o cribaje.
- 7.5 Criterios que debe reunir una prueba o test para screening.
- 7.6 Organización de un programa de screening o cribaje en una población.
- 7.7 Eficacia, efectividad y rendimiento de un programa de screening o cribaje.
- 7.8 Control médico de la salud.

## **8. Marco legal.**

- 8.1 Antecedentes históricos de higiene y seguridad en México.
- 8.2 Fundamentos legales de la seguridad e higiene.
- 8.3 Constitución de los Estados Unidos mexicanos.
- 8.4 Ley General de Salud.
- 8.5 Ley Federal del Trabajo.
- 8.6 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.
- 8.7 Normas Oficiales Mexicanas.
- 8.8 Reglamento de Higiene y Seguridad para los Laboratorios de la Facultad de Química de la UNAM.

### **III. Manual de higiene y seguridad**

### **IV. Glosario.**

### **V. Bibliografía.**

### **VI. Anexos.**

# INTRODUCCIÓN

Los trabajadores al ejecutar funciones en su área de trabajo, es evidente que están en un riesgo que atenta su salud y bienestar. Conforme se ha ido haciendo más compleja la realización de las actividades de producción, se han multiplicado los riesgos para el trabajador y del mismo modo se han producido numerosos accidentes y enfermedades.

Los accidentes y enfermedades ocupacionales no solamente significan un sufrimiento humano para el trabajador y su familia, sino también gastos económicos elevados para el sector productivo y la sociedad en general. Los programas de promoción de la salud tienen como objetivo evitar la pérdida de productividad de los trabajadores debido a enfermedades e incapacidades teniendo como consecuencia el ausentismo asociado en los lugares de trabajo.

A pesar del ritmo acelerado de la tecnología, no se ha avanzado en el planteamiento de resolver los problemas que ocasionan accidentes en el trabajo y por lo tanto su prevención, ya que puede afirmarse que el 90% de los accidentes que se registran son evitables.

El laboratorio 301 de la Facultad de Química no es la excepción, aunque cuya principal función es la de la enseñanza, también es un centro de trabajo en el que curiosamente a lo largo del tiempo, la salud laboral de la población universitaria; es decir profesores, alumnos y trabajadores técnicos pudiera verse afectada. Debe de tener en cuenta que la población universitaria se encuentra sometida a multiplicidad de factores de riesgo de diversa índole, que en algunas ocasiones no se encuentran suficientemente valorados.

La población universitaria que trabaja en el laboratorio 301 presenta una serie de riesgos laborales que varían según el puesto de trabajo. Los factores que pueden influir en la salud de los trabajadores los podemos clasificar de acuerdo a las



condiciones de seguridad (riesgos eléctricos, químicos y explosiones, las caídas, golpes, etc.) al medio ambiente de trabajo (contaminantes biológicos, físicos, manipulaciones de cargas, posturas, tensión psíquica, niveles de atención, etc.) y los factores debidos a la organización del trabajo (turnos y estilos de mandos).

Con estos precedentes se impulsa a contrarrestar y dar mejoras de calidad en materia de higiene y seguridad, en las actividades que se ejecutan en el interior del Laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química, porque coexiste la posibilidad de que se origine un accidente, ya que el personal docente, alumnado y trabajadores técnicos están expuestos a sustancias químicas, agentes infecciosos, condiciones de instalaciones, equipos, desastres naturales, etc. Todos estos elementos son factores potenciales de riesgo que pueden ocasionar lesiones, enfermedades e incluso la muerte.

El objetivo de este Proyecto de Manual de Higiene y Seguridad en el Laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química, es para prevenir y/o disminuir accidentes y/o siniestros que pudieran suscitarse, como el ocurrido en abril del 2008.

Y además dentro de las mejoras de calidad a las cuales se está sometiendo el laboratorio 301 para su alineación con la **NOM-007-SSA3-2011 Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos**; se tiene como objetivo que el laboratorio 301 cumpla con el requisito necesario dispuesto en el numeral 5.5.7, así como verificar que se cumplan las medidas de seguridad e higiene conforme a lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Salud, Ley Federal del Trabajo, Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como las Normas Mexicanas correspondientes y con el Reglamento de Higiene y Seguridad de la Facultad de Química.

# ANTECEDENTES

# 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La salud es un concepto que ha ido evolucionando a través del tiempo, propuesto por la Organización Mundial de la Salud, en su triple concepción fisiológica, psicológica y social, lo que supone el tránsito de la ausencia de daño o enfermedad en su más limitada significado fisiológico, al más complejo y completo de equilibrio y bienestar somático o fisiológico, psicológico de las actividades, de las percepciones y social, de las relaciones de los grupos, de los factores generales.(Romero, 2005)

Mientras que el trabajo es un conjunto de tareas organizadas socialmente, que normalmente desarrollamos en un ambiente no natural ni orgánicamente, ni psicológicamente, ni socialmente. Así:

Un ambiente orgánico es la coexistencia de la persona con elementos mecánicos (máquinas con elementos móviles, herramientas con partes cortantes o punzantes, manipulación de cargas, circulación por superficies elevadas); factores físicos (ruidos, vibraciones, sobrepresiones, radiaciones, condiciones termohidrométricas, etc.); factores químicos (polvos, humos, nieblas, aerosoles, vapores, etc.) y factores biológicos (protozoos, virus, bacterias, hongos, etc.)

La convivencia con este ambiente orgánico puede derivarse en situaciones agresivas para la salud, es decir, que atenten contra el equilibrio físico (salud). A estas situaciones las definimos como riesgos laborales.

El riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo, siendo estos daños y siempre según las enfermedades, patológicas o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

## 1.1 Previsión, protección y prevención.

Los daños derivados del trabajo, se establece en tres niveles:

- a) Previsión: sistema de aseguramiento (mediante cotizaciones), por si ocurren daños a la salud.

- b) Protección: privilegios destinados a proteger al trabajador siniestrado, cuando ocurran los daños.
- c) Prevención: conjunto de obligaciones de empresarios y trabajadores, de carácter mínimo, pero que ambas partes deben ampliar en lo posible, para que no ocurran daños.

La prevención de riesgos para la salud debe ser un concepto integrador en el que se encuentren en un único contexto, no solo todas las formas de daño a la salud, también todos los métodos y técnicas empleados en su prevención.

La prevención es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad del lugar de trabajo con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

El *riesgo laboral grave e inminente* es aquel que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud del trabajador. Se considera *riesgo grave e inminente* cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dicho ambiente de la que se puedan derivarse daños graves a la salud, aun cuando estos no se manifiesten de forma inmediata. (Romero, 2005)

### **1.2 Peligro.**

Es la situación de la que se puede derivar un daño o bien lo que puede producir un daño. En prevención se puede entender peligro como la situación de riesgos inmediata anterior a la aparición del daño.

Condiciones de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Quedan incluidas en esta definición:

- a) Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.
- b) La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.

- c) Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de riesgos.
- d) Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que está expuesto el trabajador.

### **1.3 Técnicas preventivas. Clasificaciones.**

Las técnicas de seguridad es identificar, evaluar y corregir las situaciones que entrañen riesgos de accidentes.

La primera clasificación de las técnicas generales será:

*Técnicas analíticas:* aquellas que identifican los riesgos y los valoran. No evitan los riesgos, pero son imprescindibles para una buena gestión de la prevención. Entre ellas destacamos:

1. Análisis de los puestos de trabajo.
2. Elaboración y análisis estadísticos.
3. Inspecciones de seguridad.
4. Comunicación de riesgos.
5. Notificación, registro e investigación de accidentes.
6. Evaluación de riesgos.

*Técnicas operativas:* aquellas que correctamente aplicadas, eliminan las causas de los mismos (técnicas preventivas) o reducen sus consecuencias (técnicas de protección). Entre ellos, cabe mencionar:

1. Diseño de instalaciones y equipos.
2. Estudio y mejora de métodos (buenas prácticas).
3. Normalización.
4. Defensas y resguardo.
5. Mecanismo de seguridad.
6. Señalización.
7. Formación.
8. Protección colectiva e individual.

9. Planes de la autoprotección (incendios, explosiones, inundaciones, sismos, etc.).

#### **1.4 Accidente de trabajo y seguridad en el trabajo.**

Desde el punto de vista preventivo accidente de trabajo se define como cualquier suceso no deseado que, con ocasiones o como consecuencia del trabajo interrumpa el proceso normal de la actividad, de forma súbita y como consecuencia, tenga o hubiera podido ocasionar daños a las cosas y/o lesiones a las personas.

El concepto de potencialidad del riesgo para producir lesiones y/o daños, lo que obliga al prevencionista a considerar, aunque no resultasen daños ni lesiones, como siniestro cualquier suceso capaz de producirlos.

El origen de los accidentes de trabajo tenemos que buscarlos en dos niveles:

- *Nivel humano*: no saber, no querer, no poder. Errores, olvidos, descuidos, imprudencias, etc. (factor humano o actos inseguros).
- *Nivel técnico*: sistemas de protección no activados, fatiga de los materiales, etc. (factor técnico, condiciones peligrosas o fallos técnicos).

Cuando se producen acciones peligrosas y/o aparecen fallos técnicos, decimos que nos encontramos ante una situación de riesgo.

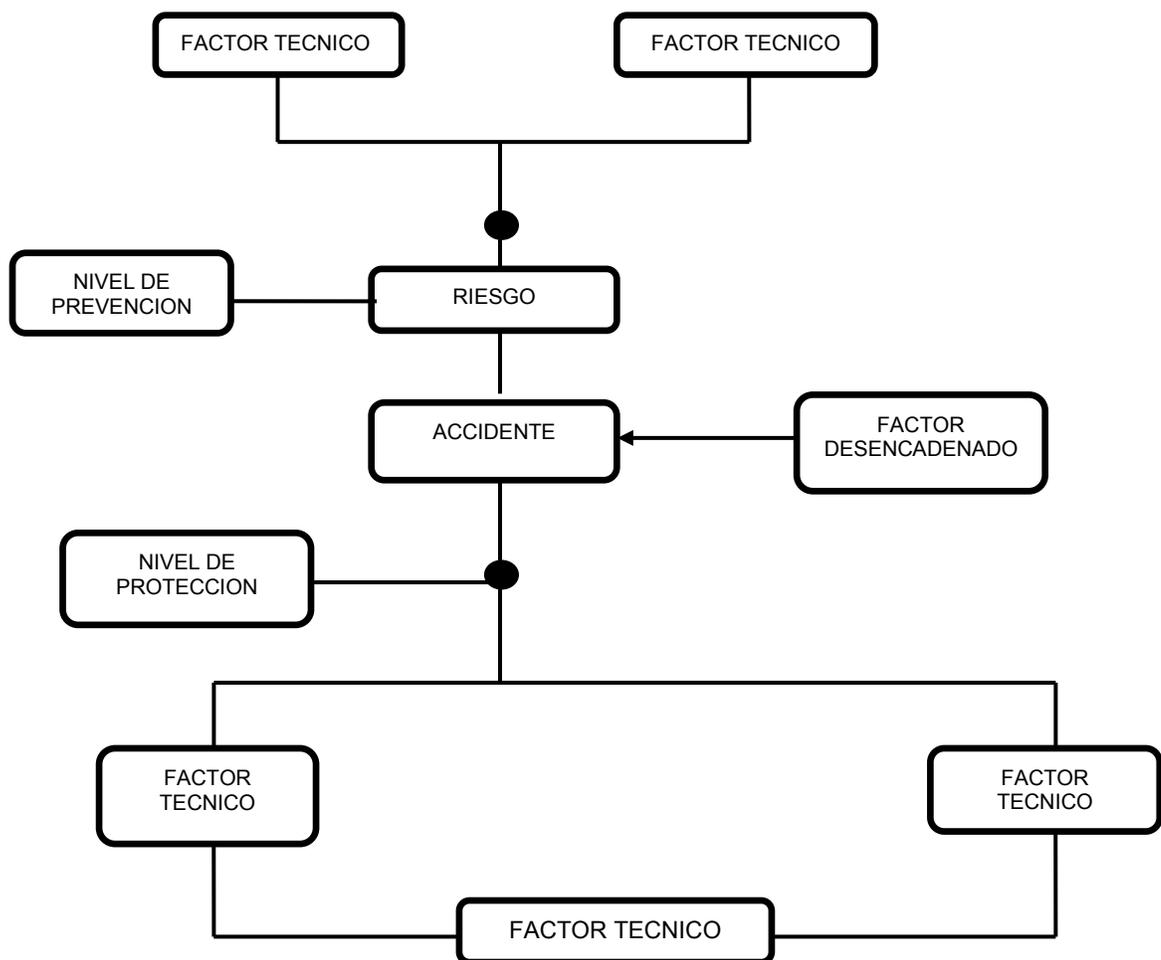
De esta situación de riesgo, puede derivarse una situación de peligro (inminencia del riesgo) y si se sería el factor desencadenante, se producirá el suceso no deseado, que hemos definido como accidente. Si este suceso no produjese lesiones estaríamos ante lo que en prevención se denomina accidente blanco y en caso de no producirse lesiones ni daños lo denominamos incidente.

#### **1.5 Seguridad en el trabajo.**

Es el conjunto de técnicas no médicas que tienen como fin el identificar aquellas situaciones que puede originar accidentes de trabajo, evaluar y corregirlas con el objetivo de evitar daños a la salud o al menos minimizarlos. (Cortes 2005)

El origen de los riesgos (o causas que pueden originar accidentes) se encuentra en los fallos humanos y/o en los fallos técnicos, detalle a tener en cuenta por el prevencionista, que por imperativo legal debe combatir los riesgos en su origen, cuando no han podido ser evitados.

Los accidentes pueden provocar a la salud daños de muy diversa naturaleza (heridas, quemaduras, fracturas, luxaciones, esguinces, electrocuciones, etc.), gravedad (desde simples una mera visita al botiquín, hasta la muerte, pasando por los diversos grados de incapacidades), acarreado no sólo dolor al accidentado, también costos sociales y económicos para este, su familia, la empresa y toda la sociedad. (Romero, 2005)



## 1.6 Enfermedad profesional.

Es la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta.

También es el deterioro lento y progresivo de la salud debido a la exposición prolongada en el tiempo a sustancias, energías o elementos vivos, durante el trabajo.

Los contaminantes se pueden dividir en 3 grupos: químicos, físicos y biológicos:

1. *Contaminantes químicos*: son todas las sustancias, independientes de su forma de agregación que presenten, capaces de producir enfermedad, al tener acceso al organismo de un trabajador por vía respiratoria, dérmica, digestiva y/o parenteral.
2. *Contaminantes físicos*: son estados energéticos ambientales, que pueden perturbar el normal funcionamiento del organismo humano, y al prolongarse en el tiempo, producirse enfermedades, como la sordera, neoplasias, síndrome del dedo frío, etc.
3. *Contaminantes biológicos*: son los que están constituidos por microorganismos vivos, de origen animal o vegetal, origen de enfermedades infecciosas y parasitarias.

## 2. AGENTES QUÍMICOS

Un agente o contaminante químico es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire del ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. La presencia de productos químicos es una constante en el ámbito laboral, donde un gran número de actividades requieren su uso y manipulación. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

Las sustancias químicas se pueden encontrar en diferentes estados físicos (sólido, líquido, gases y plasma), pues de ellas depende la vía de entrada del tóxico al organismo.

Los diversos agentes o contaminantes químicos pueden clasificarse en dos campos:

1. Por la forma de presentarse.
  - a) Aerosol (Polvo, Niebla, Bruma, Humo y Humo metálico)
  - b) Gas
  - c) Vapor
2. Por sus efectos en el organismo humano.
  - a) Irritantes (al tracto respiratorio superior o inferior o tejido pulmonar).
  - b) Neumoconióticos
  - c) Tóxicos sistémicos
  - d) Anestésicos y narcóticos
  - e) Cancerígenos
  - f) Alergénicos
  - g) Asfixiantes (simples y químicos)
  - h) Productores de dermatosis
  - i) Efectos combinados (simple, aditivos y potenciadores).

Las vías de entrada principales en la que penetran los contaminantes químicos en el organismo son:

1. Vía respiratoria.
2. Vía dérmica
3. Vía digestiva
4. Vía parenteral.

Los riesgos asociados al trabajo con productos químicos tienen su origen tanto en factores intrínsecos al producto, en sus propiedades físico-químicas, reactividad química, propiedades toxicológicas, etc., como en factores externos debido a su utilización en condiciones poco seguras, ya sea por problemas en las instalaciones, en la organización o incluso en un desconocimiento de sus características y peligrosidad.

Los productos químicos se clasifican en:

**Sustancias:** los elementos químicos y sus compuestos en estado natural, o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del productos y las impurezas que resulten del procedimientos utilizado, excluidos los disolventes que pueden separarse sin afectar la estabilidad ni modificar la composición. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

**Preparados:** las mezclas o soluciones compuestas de dos o más sustancias. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

El objetivo de la clasificación es determinar todas las propiedades fisicoquímicas, toxicológicas y ecotoxicológicas de las sustancias y preparados peligrosos que pueden entrañar riesgo para la salud durante su manipulación o utilización normal.

A continuación nos referimos a los distintos criterios de clasificación de peligrosidad de sustancias y preparados, describiendo brevemente los procedimientos de clasificación y definiendo cada una de las 15 categorías de peligro reglamentariamente establecidas.

El carácter **explosivo o comburente** se determina según la respuesta del producto frente al choque o fricción, o a su capacidad de producir una reacción exotérmica sin ayuda de energía o bien en contacto con sustancias combustibles.

La **inflamabilidad** en sus tres grados es función, para los líquidos, de su punto de inflamación o destello y así punto de ebullición.

- **Explosivos:** las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, pueden reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- **Comburentes:** las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- **Extremadamente inflamable:** las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y sustancias gaseosas que a temperatura y presión normales, sean inflamables con el aire. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- **Fácilmente inflamables:** las sustancias y preparados que pueden calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aportación de energía o los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose a una vez retirada dicha fuente, o los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo o que en contacto con agua o con el aire húmedo, desprenden gases extremadamente inflamable en cantidades peligrosas. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- **Inflamables:** las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

La clasificación según sus **propiedades toxicológicas**. Basada tanto en datos de toxicidad aguda como de toxicidad crónica. Para el conocimiento de los efectos adversos que los contaminantes químicos proceden sobre los trabajadores, se utilizan tres procedimientos: la experimentación animal con extrapolación al hombre, la epidemiología y la analogía química.

## 2.1 Relación dosis-respuesta.

El trabajador está expuesto con sustancias químicas que le pueden ocasionar daño, cuya intensidad va ser proporcional a una serie de factores, unos propios de la naturaleza humana, otros característicos del contaminante, la velocidad de absorción del contaminante por el organismo, la concentración en el ambiente y también va a depender del tiempo de exposición.

Dado que los factores de humanos, la toxicidad y la velocidad de absorción son constantes para cada caso, podemos deducir que, el efecto producido por un contaminante por el organismo en una persona va a ser en función de la concentración y del tiempo de exposición:

$$E = f(c,t)$$

El tiempo de exposición viene dado por la jornada laboral (8 horas/día). Existen varios parámetros, tales como dosis efectiva mínima, dosis efectiva 50, dosis efectiva máxima y dosis letal, esto es cuando no es la penetración por vía aérea, para ello se denomina en concentración efectiva.

## 2.2 Tipos de intoxicaciones.

- a) **Intoxicación aguda:** se caracteriza por un tiempo de exposición muy corto al agente químico. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- b) **Intoxicación subaguda:** una concentración elevada y por una rápida absorción del organismo con un efecto es menor. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- c) **Intoxicación crónica:** se caracteriza por concentraciones pequeñas y a largos periodos de exposición. Los mecanismo que ocasiona el desarrollo del efecto son la acumulación del toxico en ciertas partes del organismo. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

Los valores umbrales límites (**TLV= TRESHOLD LIMIT VALUES**) son guías que sirven para determinar la exposición a contaminantes que se transmiten por el aire.

Los principales valores son:

- a) **Valores umbral límite-promedio ponderado en tiempo (TVL-TWA):** es la concentración promedio ponderada en tiempo para un día normal de trabajo de 8 horas o una semana de 40 horas, a la cual casi todos los trabajadores pueden estar expuestos día tras día, sin sufrir efectos adversos. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- b) **Valores umbral límite: límite de exposición breve (TLV-STEL)** es la concentración ambiental máxima a la cual puede ser expuesto en forma continua los trabajadores durante un periodo breve no mayor a 15 minutos, sin sufrir irritación, alteraciones tisulares crónicas o irreversibles, narcosis (somnia) en grado suficiente como para aumentar la posibilidad de sufrir accidentes, disminuir la capacidad de autorrescate o reducir la eficiencia de trabajo, siempre que no se permitan más de 4 exposiciones por día con intervalos no menores de 60 minutos y que el TLV-TWA no sea superado. El STEL debe considerarse como el valor máximo permisible, o techo absoluto que no debe ser superado en ningún momento durante los 15 minutos de exposición. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- c) **Valor umbral limite-techo (TLV-C):** es la concentración ambiental que no debe ser superada ni siquiera por un instante. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

Los **efectos corrosivos** se establecen a partir de la capacidad del producto para destruir los tejidos, considerando el tiempo necesario para que se produzca el daño.

Los factores que determinan la toxicidad de una sustancia son: su naturaleza, fisicoquímica, el tiempo de exposición, la frecuencia, la dosis, vía de entrada, vehículo, velocidad de absorción, tiempo de concentración plasmática, biotransformación, órgano blanco, características genéticas, factores individuales y factores ambientales. (Ver tabla 2.1)

GRADO DE TOXICIDAD	DOSIS LETAL PROBABLE PARA EL SER HUMANO
Inocuos	15g/kg
Ligeramente tóxicos	5-15g/kg
Médicamente tóxicos	0.5-5 g/kg
Muy tóxicos	50-500mg/kg
Extremadamente tóxicos	5-50mg/kg
Supertóxicos	Menos de 5 mg/kg

Tabla 2.1 Grado de toxicidad y dosis letal para el ser humano.



Los **efectos irritantes** por vía cutánea se determinan a partir del tamaño de los eritemas y escaras, o bien de los edemas provocados en la piel de los animales, tras periodos exposición de un máximo de 4 horas y cuyos efectos persisten al menos 24 horas. En el caso de los ojos, los productos se consideran irritantes cuando producen importantes lesiones que aparecen en el plazo de 74 horas y persisten durante 24 horas. La irritación por vía de inhalatoria se asigna basándose en observaciones.

El carácter sensibilizante se establece, generalmente, a partir de datos epidemiológicos, aunque en el caso de la sensibilidad por contacto cutáneo

- **Muy tóxicos:** las sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- **Tóxicos:** las sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- **Nocivos:** las sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **Corrosivos:** las sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos puedan ejercer la acción destructiva de los mismos. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- **Irritantes:** las sustancias y preparados no corrosivos que en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria. (Manual de Higiene Industrial, 1991)
- **Sensibilizantes:** las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado de lugar a efectos negativos característicos. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

La relación causa/efecto es de tipo probabilístico (efecto estocásticos). Entre ellos se incluyen los carcinógenos, los mutagénicos y teratogénicos. Se distinguen, para cada uno de ellos, tres categorías.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
1	Se tienen pruebas suficientes respecto a la relación entre exposición y efectos en el hombre (datos epidemiológicos)
2	Cuando hay elementos suficientes, basados en estudios en animales u otro tipo de información pertinente, para suponer que la exposición implica un riesgo
3	Posibles efectos en el hombre son preocupantes pero sin que las pruebas disponibles sea suficientes o concluyentes.

Tabla 2.2 De causa/efecto carcinógeno, mutágeno y teratogénicos

**Carcinógeno:** Agente que favorece, estimula o desencadena la producción de cáncer. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

**Mutágeno:** agente que provoca o fomenta el cambio de un gen determinado de modo que sus efectos sean distintos a los del normal. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

**Teratógeno:** agente que incita a la producción alteraciones morfológicas o funciones en los niños nacidos de madres expuestas a él. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

### 2.3 Evaluación y medición de agentes químicos.

Cualquier sustancia química es capaz de producir daños en el organismo. Este daño vendrá en función de la cantidad de sustancia absorbida por el organismo, así como las características propias de la sustancia y del posible daño provocado por el contacto directo de esta con el individuo (compuesto cáustico y corrosivo). Por lo tanto es necesario evaluar el posible daño, y en caso oportuno minimizar la exposición laboral a los agentes químicos presentes en el aire.

### 2.4 Evaluación del riesgo higiénico.

Conocer o determinar el contaminante al cual está expuesto el trabajador, así como los factores que pueden influir en la dosis de contaminantes que el trabajador puede recibir en función del entorno y operaciones realizadas.

El riesgo higiénico provocado por un contaminante químico viene definido fundamentalmente por la naturaleza del contaminante, la vía de entrada en el organismo, el tiempo de exposición al contaminante químico presente en el ambiente de trabajo, las

propias condiciones del puesto desarrolla su labor, y por supuesto, la susceptibilidad individual de la persona. (Manual de Higiene Industrial, 1991)

a) **Exposición.** Factores a tener en cuenta.

Además de los contaminantes químicos presentes en el entorno de trabajo, existen otra serie de factores que se deben tener en cuenta por la influencia que estos tienen en la exposición de los trabajadores.

b) **Condiciones de trabajo:** Aquellos aspectos relacionados con el proceso de trabajo, y que de una manera u otra van a influir en la dosis recibida por el trabajador

La dosis recibida por el trabajador dependerá de la propia configuración del lugar de trabajo, de los sistemas de protección existentes (sistemas de ventilación u otras formas de control técnico), de las fuentes de emisión, de las técnicas de trabajo y los procesos productivos (ciclo), y de los procedimientos de seguridad implantados en las empresas.

c) **Tiempo de exposición:** es el tiempo real, durante el cual el trabajador está expuesto al contaminante en estudio. Conocer en qué período o periodos de tiempo dentro de su jornada de trabajo, la persona expuesta al contaminante químico, contabilizando el tiempo total en orden a determinar el posible daño producido.

d) **Susceptibilidad individual:** hay que tener en cuenta las características individuales de cada individuo. La edad, el sexo, el estilo de vida, el estado de salud previo, la especial sensibilidad al producto en estudio (alergias), etc., son aspectos que pueden condicionar el daño producido al individuo.

En México las normas que establecen los requisitos mínimos para el manejo de sustancias químicas son las siguientes:

**NOM-005-STPS-1995.** *Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas* y la **NOM-018-STPS-2000** *Sistemas para la identificación y comunicación de peligros de riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.*



Las cuales se deben de cumplir con ciertos requisitos administrativos, por lo cual el estudio para analizar el riesgo potencial debe considerarse lo siguiente:

1. Las características de los procesos de trabajo.
  2. Propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias químicas peligrosas.
  3. El grado y tipo de riesgo de las sustancias, conforme a la NOM-018-STPS-2000, sistema para la identificación y comunicación de los peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
4. Las actividades peligrosas y los trabajos en espacios confinados.
  5. Las zonas de riesgo del centro de trabajo y el número de trabajadores expuestos en cada zona.

El procedimiento de autorización para realizar las actividades peligrosas. Se debe elaborar un documento que contenga:

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

Para el programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, debe de contener lo siguiente:

Las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejen, transporten o almacenen en el centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en la **NOM-018-STPS-2000**.

- 
1. Los procedimientos de limpieza y orden.
  2. Las cantidades máximas de las sustancias que se pueden tener en el área de producción en base al estudio para analizar el riesgo potencial.
  3. El tipo de equipo de protección personal (EPP).
  4. El procedimiento de limpieza, desinfección o neutralización de las ropas y equipos de protección que pudieran contaminarse con sustancias químicas y peligrosas.
  5. La prohibición de ingerir alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
  6. El plan de emergencia en el centro de trabajo debe de contener lo siguiente:
    - a) Los procedimientos de seguridad en caso de fuga, derrame, emanaciones o incendios.
    - b) El manual de primeros auxilios.
    - c) Procedimiento para la evacuación.
    - d) Los procedimientos para volver a condiciones normales.
    - e) Los procedimientos para rescate en espacios confinados.
  7. La prohibición de fumar y utilizar flama abierta en las áreas donde esto represente un riesgo.
  8. Los procedimientos seguros para realizar las actividades peligrosas y trabajos en espacios confinados.

En base al estudio para analizar el riesgo potencial, se deben colocar las señales, avisos, colores e identificación de flúidos conducidos en las tuberías conforme a lo establecido en las **NOM-026-STPS-2008, NOM-027-STPS-2008 Y NOM-028-STPS-2008.**

### 3. AGENTES FÍSICOS

Se reconocen todos aquellos en los que el ambiente normal cambia, rompiendo el equilibrio entre el organismo y su medio. Se mencionan defectos de iluminación, calor o frío extremo, ruido y humedad excesivos; manejo de corriente eléctrica, exceso o defecto de presión atmosférica, presencia de polvo en la atmosfera, radioactividad, etc. Trae como consecuencia repercusiones a la salud. (Romero, 2005)

#### 3.1 Riesgo de incendio y explosivos.

Es indispensable que haya una estrecha cooperación entre la comisión de higiene y los servicios locales de prevención de incendios. En cada sala, en los pasillos y vestíbulos deben figurar de forma destacada advertencias sobre incendios, instrucciones e indicaciones de las vías de salida. (Cortes 2005)

Las causas más comunes de incendios en los laboratorios son las siguientes:

1. Sobrecarga de los circuitos eléctricos.
2. Mal mantenimiento de la instalación eléctrica, como cables mal aislados o con el aislante en mal estado.
3. Tuberías de gas y cables eléctricos demasiado largos.
4. Equipo que se deja conectado sin necesidad.
5. Equipo que no está diseñado para el laboratorio.
6. Llamas desnudas.
7. Tuberías de gas en mal estado.
8. Manipulación y almacenamiento indebidos de material inflamable o explosivo.
9. Separación indebida de sustancias químicas incompatibles.
10. Aparatos que producen chispas en las proximidades de sustancias y vapores inflamables.
11. Ventilación indebida o insuficiente.

El fuego es una reacción química de oxidación-reducción fuertemente exotérmica entre una sustancia combustible y un comburente (oxígeno del aire) que precisa para su inicio

de un aporte de calor (foco de ignición) y que genera una emisión lumínica en forma de llamas con desprendimiento de humo, gases y otros productos volátiles.

La cantidad de material combustible determina la velocidad de reacción, mientras que la velocidad con la que se extiende del frente de reacción que separa la zona destruida de los productos de la reacción recibe el nombre de velocidad de propagación. (Cortes 2005)

Según sea la velocidad de propagación podemos hablar de:

- Oxidación lenta.
- Combustión simple.
- Combustión deflagrante o deflagración.
- Combustión detonante o detonación.
- Explosiones.

Para que se produzca un fuego se han de conjugar, en el tiempo y en el espacio, los cuatro factores que se les conoce como el tetraedro de fuego (Figura 3.1) para que se inicie un incendio:

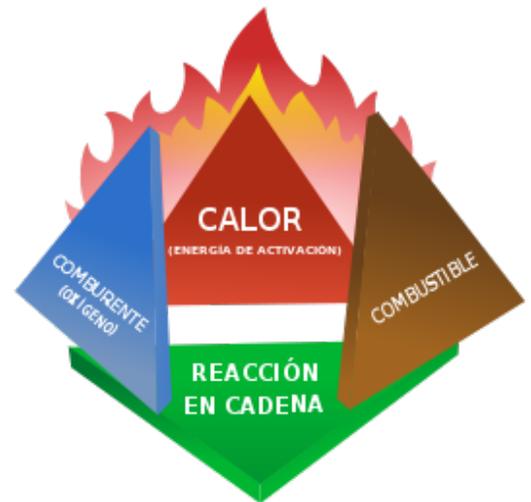


Figura 3.1. Tetraedro del fuego

Pasemos a definir cada uno de los factores enumerados:

- Combustible:** es toda sustancia susceptible de combinarse con el oxígeno de forma rápida y exotérmica. Entre las características del combustible podemos señalar:
  - Punto de inflamación.
  - Temperatura de auto ignición
  - Límites de inflamabilidad (límite inferior y superior)
  - Potencia calorífica.
- Comburente:** es toda mezcla de gases en el cual el oxígeno está en proporción suficiente para que se produzca la combustión.

- c) **Energía de activación:** Es la energía mínima necesaria para que se inicie la reacción. Depende de combustible y de las condiciones en las que se encuentra (presión, temperatura, concentración, grado de subdivisión, etc.)

La energía de activación es proporcionada por los focos de ignición, estos focos puede ser: eléctricos, mecánicos, térmicos y químicos,

### 3.2 Reacción en cadena.

Es el conjunto de sucesos, correlativos en el tiempo, que definen un incendio. Se desarrolla en una serie de fases o etapas:

- a) **Ignición:** es la conjunción de los cuatros factores reseñados en el espacio y en el tiempo, con intensidad suficiente para provocar la inflamación del combustible.
- b) **Propagación:** es la evolución del incendio en el espacio y en el tiempo, se por conducción, convección, radiación o desplazamiento vertical u horizontal, la primera forma de desplazamiento entre zonas de distinto nivel, por medio de ventanas, conducciones de aire, huecos de servicio y ascensores, la segunda forma es entre zonas de un mismo nivel, debido a la disposición de los materiales combustible, puertas, ventanas o huecos en paredes, desplome de elementos de separación.

En la propagación del incendio influyen una serie de factores que podemos considerar (factor técnico y factor humano).

FACTORES TECNICOS	FACTORES HUMANOS
Situación, distribución y características de los combustibles en el local.	Adiestramiento del personal en las técnicas de lucha contra incendios.
Carga térmica del local o sector	
Resistencia al fuego del local (condiciones estructurales y existencia de huecos)	Organización de la lucha contra incendios
Suficiencia y adecuación de los medios de detección, alarmas y extinción	
Mantenimiento de los sistemas	

Tabla 3.1. Factores técnicos y humanos

- c) **Efectos:** son las consecuencias derivadas del incendio, los daños materiales y humanos derivados del mismo.

### 3.3 Productos de la combustión.

Los productos de la combustión se pueden agrupar en cuatro grandes grupos:

1. Llamas.
2. Calor.
3. Humo.
4. Gases

No todas las sustancias combustibles arden con la misma facilidad y en las mismas condiciones, de ahí que para determinar el grado de peligrosidad de un combustible respecto a su posible ignición se definan una serie de concepto.

### 3.4 Clases de fuego.

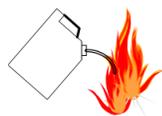
CLASE DE FUEGO	DESCRIPCION	SEÑALIZACION	
Fuego de clase A	Producidos por materiales sólidos como papel, madera, tela, algunos plásticos y en general todo aquello que durante su ignición producen braza y que como residuo de esa ignición dejan ceniza.		
Fuego de clase B	Producidos por gases y líquidos inflamables cuya condición esencial tienen desprendimiento de vapores como el gas propano, gas natural, alcohol, petróleo, etc. Estos se consumen totalmente y no queda ningún residuo.		
Fuego de clase C	Son los que tienen su origen en equipos, dispositivos, o conductores eléctricos. Se denominan fuegos eléctricos pero en realidad son fuego de la clase A o clase B en presencia de equipos energizados.		
Fuego de clase D	Son los que tienen su origen en cierto tipo de metales combustibles como: Zinc en polvo, aluminio en polvo, magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, litio, calcio.		

Tabla 3.2. Clases de fuego.

### 3.4 Sistemas de detección y alarmas.

La detección del foco de incendio es fundamental para evitar la propagación del fuego. La detección rápida y localización de un incendio puede conseguirse mediante el sistema de detección, que tiene como misión la vigilancia permanente de los riesgos existentes.

Estos pueden ser de dos tipos:

- a) **Detectores humanos o recorridos de inspección.** Consiste en visitas o recorridos periódicos de inspección. Estos recorridos son efectivos al término de la jornada o durante la noche.
- b) **Detectores automáticos.** Consiste en aparatos automáticos, sensibles a las variaciones del medio ambiente, que registran, comparan y miden automáticamente los fenómenos y variaciones que anuncian la aparición de un incendio transmitiendo la señal a la central.

La eficacia de la detección dependerá fundamentalmente de la sensibilidad del detector y de la ubicación de ellos. Estos pueden ser:

- Detectores de gases o iónicos.
- Detectores de humo visibles
- Detectores de temperatura fija
- Detectores de llamas

### 3.5 Equipos y medios de extinción.

Los procedimientos de extinción están basados en la eliminación de uno de los factores que componen el tetraedro del fuego. De acuerdo con lo expuesto, la actuación sobre el incendio conlleva:

- Eliminación del combustible.
- Eliminación del comburente (sofocación).
- Eliminación de la energía de activación (enfriamiento).
- Eliminación de la reacción en cadena (inhibición).

### 3.5.1 Agentes extintores.

Para lograr la extinción del incendio se recurre a los agentes extintores (agua, agua pulverizada, espuma, anhídrido carbónico, polvos y halones), que se proyecta sobre los combustibles en ignición. A continuación se explicara brevemente las características principales de los agentes extintores citados.

AGENTE EXTINTOR	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Agua	Actúa como refrigerante y como sofocante de los incendios, ya que al evaporarse cubre al fuego dificultando el aporte de oxígeno.	Económica, abundancia, disponibilidad e inocuidad.	Dispersa el incendio en líquidos y sólidos subdivididos, produce daños considerables y no se puede utilizar si hay un riesgo eléctrico
Espumas	Son burbujas de aire o gas, en base generalmente acuosa, que flotan en las superficies de los líquidos debidos a su baja densidad. La espuma puede ser química (generada por reacción química) o física (mezcla espumógeno, agua y aire)	Impide que el combustible continúe en contacto con el aire. Se puede utilizar en los fuegos con brasas altas	No se puede utilizar en fuegos eléctricos y es muy corrosiva.
Anhídrido carbónico	Gas licuado por compresión y enfriamiento debido al almacenar en recipientes adecuados, ya que su presión es de (60 atm). Al descargar el CO <sub>2</sub> fuera del recipiente se expansiona produciéndose una especie de nieve, la cual actúa como sofocante	No es tóxico, se puede aplicar a fuegos eléctricos, no produce daños ni deterioros	No se aplicar en fuegos con brasas, ser poco efectivo en extintores y producir asfixia en porcentajes superiores al 4%
Polvo normal B,C Polvo antibrasa A,B, C (polivalente) Polvo especiales	Polvo especial: son polvos normales y polivalentes de sales metálicas con algunos aditivos, siendo el NaHCO <sub>3</sub> y KHCO <sub>3</sub>	Impiden la reacción en cadena, actúa como refrigerante	No se puede utilizar en máquinas o instalaciones delicadas y peligro de reactivación del fuego al cesar el aporte de polvo
Halones	Son hidrocarburos halogenados. Los más utilizados son: Halón 1211 (difluoromonocloromonobromo metano) Halón 1301 (trifluoromonobromo metano) Halón 2402 (tetrafluordibromo etano)	Son sofocantes, limpios , no corrosivos,	Son ligeramente tóxicos y caros

Tabla 3.3. Tipos de agentes extintores

### 3.5.2 Sistema de extinción. Equipos portátiles.

**3.5.2.1 Equipos portátiles (extintores).** Son recipientes cerrados que contienen en su interior una sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego por la acción de una presión interior.

Los extintores móviles se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios como se indica a continuación:

CLASIFICACIÓN	TIPOS
Por su carga	Portátiles manuales: su masa total transportable es menor de 20 kg. Portátiles dorsales: su masa total transportable es menor de 30 kg. Sobre ruedas: para ser transportados por una o varias personas
Por su eficacia	Se clasifican por una letra (tipo de fuego) y un número que hace referencia a la cantidad de combustible utilizando para extinguir un hogar tipo.
Por su forma de impulsión	De presión auxiliar permanente (incorporada) De presión propia permanente. De presión por reacción química. De presión auxiliar por botellín
Por la sustancia extintora	Extintores de soda-ácido y espuma química. Extintores de agua Extintores de halones Extintores de polvo químico. Extintores de CO <sub>2</sub>

Tabla 3.4. Tipos de equipos portátiles

**3.5.2.2 Instalaciones fijas:** Son los formados por una red de tuberías, tanques de almacenamiento de agente extintor, equipos y elementos terminales que cubren permanentemente las zonas donde se localice algún riesgo de incendio.

Estas instalaciones pueden ser de distintos tipos:

1. Sistema de acondicionamiento: manual o automático (sprinklers).
2. Sustancia extintora: sistema de agua, de espuma, de CO<sub>2</sub>, de polvo seco, de halones.
3. Zona de actuación: parcial o por inundación total.
4. Modo de aplicación: sistemas semifijos, fijos o móviles.

Los más extendidos son los sistemas de agua, destacando como las más frecuentes, los de columna seca, los de boca de incendio equipado (BIE), los de agua pulverizada, los de extinción por polvo y los agentes extintores gaseosos.

- a) **Sistemas de columna seca.** Formada por una canalización de acero vacía, para uso exclusivo de bomberos, con bocas en cada piso, con acoplamiento para manguera y una toma de alimentación a la fachada.(Cortes, 2005)
- b) **Sistemas de hidratantes exteriores:** compuesto por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios. Que podrían ser del tipo de columna hidratante al exterior (CHE) o hidratante de arqueta (boca hidrante). (Cortes, 2005)

- c) **Sistemas de bocas de incendios equipadas:** es una instalación formada por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación del agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. (Cortes, 2005)
- d) **Sistemas de extinción por rociadores automáticos (sprinklers):** son instalaciones automáticas fijas muy utilizadas, ya que permiten detectar y apagar el fuego. Está formada por una red de tuberías extendida por toda la zona a proteger y un conjunto de rociadores o sprinklers que distribuyen el agua en forma de lluvia de manera individualizada cuando alcanza una temperatura determinada. Cada sprinklers cubre una superficie aproximada de 9-16m<sup>2</sup>. (Cortes, 2005)

### 3.6 Iluminación.

Para desarrollar la actividad de una forma adecuada, es preciso el complemento de la luz y la visión, por lo que trabajamos en un ambiente visual adecuado, aumentan los niveles de rendimiento, confort, productividad, etc., y como consecuencia se obtiene unas condiciones de trabajo seguras. El control de los niveles de iluminación supone una acción preventiva importante. (Romero, 2005)

El acondicionamiento ergonómico de la iluminación en los puestos de trabajo tiene por objeto favorecer la percepción visual, con el fin de aumentar la eficiencia, la seguridad y el bienestar de las personas. Para conseguir esto, las características de la iluminación deben adecuarse tanto a las exigencias de la tarea como a las necesidades del trabajador. Para conocer el problema de la iluminación se mencionara los conceptos para el estudio del ojo humano.

El ojo constituye el órgano fisiológico mediante el cual se experimentan las sensaciones de luz y color, recibiendo la energía luminosa que es conducida al cerebro mediante el nervio óptico.

El ojo humano podemos distinguir los siguientes componentes:

1. Córnea.
2. Iris
3. Retina
4. Pupila
5. Cristalino
6. Nervio óptico.

La percepción visual tiene lugar cuando los objetos iluminados o con luz propia parten de rayos luminosos que, después de atravesar la córnea y el cristalino donde se refractan, llegan a la retina, donde se forma la imagen invertida de los objetos que mediante el nervio óptico pasa al cerebro encargado de su interpretación.

En la percepción visual intervienen diferentes factores, tales como:

1. Acomodación.
2. Adaptación
3. Campo visual
4. Agudeza visual
5. Brillo
6. Contraste
7. Tiempo

### **3.6.1 Tipo de iluminación.**

Existe dos fuentes básica de iluminación: **la natural o artificial.**

La **iluminación natural** es la suministrada por la luz diurna y presenta indudables ventajas sobre la iluminación artificial.

1. Permite definir perfectamente los colores ya que en hora de máxima iluminación pueden existir valores de iluminación superiores a 100.000 lux.
2. Es la más económica.
3. Es la que produce menos fatiga visual.

No obstante presenta el inconveniente de ser variable a lo largo de la jornada por lo que deberá completarse con la iluminación artificial.

La **iluminación artificial** es la suministrada por fuentes luminosas artificiales como lámparas de incandescencia o fluorescentes.

Según el reparto de luz esta puede ser:

1. **General:** la luz es repartida uniformemente sobre la superficie de trabajo.
2. **Localizada:** la luz incide sobre alguna zona no suficientemente iluminada con iluminación general.

De acuerdo con la distribución y colocación de las luminarias la iluminación artificial puede ser: **directa, semidirecta, uniforme, semi-indirecta e indirecta**, según el porcentaje de luz reflejada.

Las principales magnitudes y unidades empleadas en luminotécnica son el flujo luminoso cuya unidad es el lumen, la intensidad luminosa cuya unidad es la candela, la luminancia (o brillo fotométrico) cuya unidad es el lux. No obstante, en la práctica, la evaluación y acondicionamiento de la iluminación de los puestos de trabajo puede realizarse considerando únicamente dos de estas magnitudes: el nivel de iluminación y la luminancia. Con respecto al nivel de iluminación, es necesario atenderse a los niveles mínimos exigidos en la **Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1999, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo**, establece los niveles de iluminación en función de las exigencias visuales, para los laboratorios clínicos le corresponde a la siguiente información:

TAREA VISUAL DEL PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO	NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (LUX)
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500

Tabla 3.6. Niveles mínimos de iluminación (lux) para un laboratorio 301 de acuerdo a la norma NOM-025-STPS-1999.

### **3.6.2 Instrumentos de medidas.**

El método más utilizado para medir los niveles de iluminación se basa en la utilización de aparatos sensibles a las longitudes de onda del espectro visible que dan una respuesta dependiendo de la iluminación recibida.

El instrumento más utilizado es el luxómetro, que consiste en una celda foto eléctrica de capa barrera, generalmente de selenio por tener este material una sensibilidad espectral semejante a la del ojo humano.

### **3.7 Instalaciones eléctricas.**

La electricidad es una fuente de riesgo laboral para todo el personal de una organización y puede exponerlos a sufrir choque o shock, fuego y explosiones. Los trabajadores del sector salud trabajan en relación indirecta con las instalaciones y equipos y por su formación no se trata de personal instruido para enfrentar los riesgos para su mal uso.

El riesgo de contacto con la corriente eléctrica se puede definir como la posibilidad de circulación de corriente eléctrica a través del cuerpo humano. En general, para que exista esta posibilidad es necesario que haya un circuito eléctrico formado por elementos conductores, que dicho circuito este cerrado o pueda cerrarse y que en el haya una diferencia de potencial.

#### **3.7.1 Resistencia eléctrica del cuerpo humano.**

Depende de muchos factores, tales como la trayectoria de la corriente, el grado de humedad de la piel, la tensión, el tipo de tensión aplicada (corriente continua o alterna), la superficie de contacto (dureza de la piel, área de contacto) y la edad, peso y estado fisiológico de los individuos (alcohol en la sangre, temperatura, etc.) (Cortes, 2005)

En función del grado de humedad de la piel se pueden considerar cuatro casos distintos:

Condiciones secas: corresponden a las circunstancias en que la piel está perfectamente seca (sin sudor). Es una situación excepcional.

Condiciones húmedas: se consideran habituales y corresponden a la piel húmeda (sudor) y al tipo de contacto una mano-dos pies en el suelo (personas que tocan o tienen en la mano un aparato eléctrico). Son las más frecuentes.

Condiciones mojadas: corresponden a situaciones en las que la piel esta mojada el contacto es doble (dos manos-dos pies); se considera que los pies están mojados hasta el punto de no tener en cuenta la resistencia de su piel.

### **3.7.2 Factores que condicionan los efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano.**

Los efectos sobre el cuerpo humano están directamente relacionados con la corriente de contacto. Por lo tanto, es preciso analizar el tipo corriente, la relación intensidad de la corriente-tiempo de paso por el cuerpo humano y la trayectoria de la corriente por el cuerpo humano.

#### **3.7.2.1 Tipo de corriente.**

Aunque la mayoría de las instalaciones se realizan en corriente alterna, también es preciso tener en cuenta el uso de la corriente continua.

- a) **Corriente alterna:** con frecuencias altas, los únicos efectos serios son el calor, las quemaduras o daños nerviosos, pudieron alcanzarse intensidades de 1A sin riesgo biológico. En hiperfrecuencias y altas frecuencias podemos considerar los efectos producidos sobre la persona por las radiaciones no ionizantes originadas por las ondas electromagnéticas. Estas radiaciones dan lugar a efectos térmicos (conversión de la energía radiada en el calor en los tejidos), que dependen de la frecuencia y de la energía de radiación:
- b) **Influencia de la frecuencia.** La penetración de la onda es una fuente directa de la frecuencia de la misma, pero también de la naturaleza del medio irradiado.
- c) **Influencia de la energía de radiación.** Evidentemente, el efecto calorífico está ligado al tiempo de exposición y a la densidad de potencia, y provoca una hipertermia localizada o generalizada.

Además de los efectos térmicos, tiene lugar otros, llamados efectos específicos, que se traducen en perturbaciones subjetivas, originadas al parecer por una alteración funcional difusa de los sistemas neurovegetativo, cardiovascular y endocrinos (cefaleas, náuseas, inapetencias, vértigos, trastornos cardíacos, etc.) estos efectos solamente se manifiestan con exposiciones de larga duración.

- d) **Corriente continua:** la corriente continua no están peligrosa como la alterna. Produce calentamiento y sus efectos son a largo plazo. Puede llegar a causar la lisis de eritrocitos, con los consiguientes riesgos de embolia y muerte.

### **3.7.3 Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano.**

Los efectos de la corriente eléctrica sobre el organismo humano son variables, dependiendo de que el contacto se efectúe con el exterior del cuerpo, cuando este dispone de la piel como elemento protector, o que tenga lugar sin la protección de la piel, circunstancias que se producen cuando hay dispositivos implantados o acoplados en el interior y/o exterior del cuerpo. (Cortes, 2005)

Las lesiones más frecuentes debidas a la corriente eléctrica son:

Cuando hay un paso de corriente eléctrica a través del organismo: muerte por fibrilación ventricular o por asfixia (tetanización de los músculos respiratorios), lesiones por quemaduras externas e internas o por deterioro del tejido nervioso, muerte por los efectos tóxicos de las quemaduras, lesiones físicas provocadas por la violenta contracción muscular (fractura de vertebras) o secundarias a caídas, golpes, etc., y efectos electrolitos debido al paso de la corriente continua (embolias raras).

Cuando no hay paso de la corriente por el organismo: quemaduras indirectas por arco eléctrico o proyección de partículas, quemaduras y ceguera producidas por arcos muy potentes, lesiones físicas debidas a deformaciones de las partes sometidas al accidente eléctrico, o a la explosiones de gases o vapores activados por la energía eléctrica.

Por exposición a campos electromagnéticos intensos: aumento de la temperatura en el organismo (síndrome electromagnético), lesiones locales (por ejemplo cataratas) y quemaduras producidas por elementos metálicos en contacto con el cuerpo, tales como anillos, cadenas o empastes dentales.

Todos estos factores varían en función de diversos factores: intensidad de la corriente, tiempo de aplicación o sometimiento, resistencia opuesta a su paso, magnitud de la tensión, forma y frecuencia de la corriente, trayectoria de la corriente y capacidad de reacción y resistencia del individuo.

En la tabla se expone las alteraciones provocadas en el cuerpo humano al ser recorrido por una corriente eléctrica.

INTENSIDAD (MILIAMPERIOS)	DURACIÓN DEL SHOCK	ALTERACIONES.
0-1	Independiente	Umbral de percepción. No existe electrocución
1-15	Independiente	Variable hasta tetanización. Imposibilidad de soltarse
15-25	Minutos	Contracción de brazos. Dificultad de respiración, aumento de presión arterial. Límite de tolerancia.
25-30	Segundo a minutos	Irregularidades cardíacas. Aumento de la presión arterial Fuerte efecto de tetanización. Inconsciencia, aparece fibrilación.
50-200	Menos de un ciclo cardíaco	No existe fibrilación ventricular Shock fuerte
	Más de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. El inicio de la electrocución independiente de la fase del ciclo cardíaco. Inconsciencia. Marcas visibles.
Por encima de 200	Menos de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. El inicio de la electrocución depende de la fase del ciclo cardíaco. Iniciación de la fibrilación en fase sensitiva. . Inconsciencia. Marcas visibles.
	Más de un ciclo cardíaco	Paro cardíaco. Marcas, quemaduras.

**Tabla 3.7 Alteraciones provocadas en el ser humano al ser recorrido por una corriente eléctrica de intensidad variable.**

### 3.8 Ergonomía

El termino ergonomía deriva etimológicamente del griego (ergo=trabajo y nomos=ley, regla). La ergonomía es una disciplina que contribuye a la prevención de riesgos laborales mediante la mejora de las condiciones de trabajo, en los aspectos físicos, psíquicos y sociales.

La ergonomía es el análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruido, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que



pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y social. (Gil 2005)

De forma general se podría definir como el conjunto de técnicas multidisciplinares que estudia y analiza las condiciones de trabajo en su aspecto físico, psíquico y social, con el fin de obtener la máxima adaptación, armonía y eficacia del hombre en el ambiente de trabajo.

La ergonomía tiene como objetivo reducir las tensiones, aligerar las cargas del trabajo e incrementar la seguridad del trabajo. Asimismo debe contribuir a una mayor eficacia en el empleo del material y de las instalaciones y a aumentar la seguridad del funcionamiento. (Gil 2005)

También es facilitar cualquier tarea que una persona desee realizar de forma tal que la efectúe con eficacia, la eficacia se debe considerar en un aspecto amplio, pues no solo se refiere al hecho de que la tarea en cuestión se lleve a cabo en poco tiempo, sino también reducir hasta el mínimo la posibilidad del error humano.

Los errores pueden provocar daños materiales en los productos o herramientas, distorsión del información y lo más importante de todo, efectos sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

Los principios fundamentales de la ergonomía son:

1. Los dispositivos técnicos deben adaptarse al hombre.
2. El confort en el trabajo no es un lujo, en una necesidad.
3. Los grupos de población hay que tenerlos en cuenta con sus extremos.
4. Unas buenas condiciones de trabajo favorecen un buen funcionamiento.
5. Las condiciones de trabajo son también el contenido del trabajo, y las repercusiones que este tiene sobre la salud y sobre la vida particular y social de la persona.

- 
6. La organización del trabajo debe contemplar la necesidad de participación de los individuos.

Esta materia tiene una sensible incidencia en la seguridad, de modo que muchos de sus aspectos condicionan y facilitan los comportamientos seguros, de gran trascendencia en el control de procesos.

La ergonomía se interrelaciona y participan en las siguientes disciplinas:

- a) La antropometría, que ocupa de conocer las principales dimensiones del cuerpo humano necesarias para el diseño de los espacios de trabajo.
- b) La fisiología del trabajo, relacionada con el proceso de producción de energía en el organismo así como su consumo en el desempeño de los diversos tipos de trabajos.
- c) La fisiología ambiental, encargada de estudiar la calidad del medio ambiente del trabajo, determinada a su vez por variables tales como la temperatura, la luz, el ruido, la vibraciones o las radiaciones.
- d) La psicología que ocupa de temas como el rendimiento del trabajo o el error humano y sus posibles causas.
- e) La biomecánica preocupa por estudiar la aplicación de las fuerzas del cuerpo humano.

### **3.8.1 La intervención ergonómica.**

Se basa en cuatro etapas:

1. Detección de problemas.
2. Experimentación.
3. Aplicación
4. Validación.

Técnicamente estas cuatro etapas debería sucederse cronológicamente, pero en la práctica muchas veces se superponen.

La primera etapa trata de detectar los problemas existentes en el puesto de trabajo. Se recogen aquellos parámetros o variables (temperatura, ruido, posturas forzadas, etc). Se desarrollara básicamente en el puesto de trabajo y que se fundamenta sobre todo en la observación minuciosa de dicho puesto. (Gil 2005)

La segunda etapa reproduce esas condiciones o parámetros de la primera etapa en el laboratorio de ergonomía, construye modelos similares y estudia su repercusión sobre el individuo y su trabajo. También en esta fase simula nuevas condiciones de trabajo y sugiere nuevas situaciones o nuevos métodos en la instrucción del personal.

La tercera etapa consiste en llevar a la práctica las posibles soluciones encontradas en la fase anterior. Debe optarse siempre por la introducción paulatina de modificaciones, huyendo de cambios radicales y bruscos que al principio pueden incomodar todavía más al trabajador, al tener este que adaptarse a una nueva situación totalmente distinta a la anterior, se desarrolla también en el propio puesto de trabajo.

La cuarta y última etapa, es la etapa de validación, en ella el ergonomista comprueba si las modificaciones introducidas en el puesto de trabajo han sido o no efectivas, puede evaluarlo mediante distintos parámetros: mejora de productividad, mejora en el producto fabricado, fiabilidad de los procesos, seguridad e higiene del trabajador y volumen del trabajo.

### **3.8.2 Ramas de la ergonomía.**

Cualquier puesto de trabajo supone una interacción hombre trabajador/maquina (material de trabajo). Rodeando esta interacción hombre/maquina, está el medio ambiente de trabajo o microclima de trabajo que son todo el conjunto de condiciones de luz, temperatura, ruido, etc., en que se desarrolla dicho trabajo. Debe considerarse también el horario, la duración temporal y la frecuencia con que el trabajador se somete a es microclima ambiental (Gil 2005). Existen 3 grandes ramas dentro la ergonomía:

- a) **Ergonomía geométrica.** Encargada del estudio de las interacciones hombre/maquina.
- b) **Ergonomía ambienta.** Encargada del estudio de los microclimas laborales.

- c) **Ergonomía temporal.** Encargada del estudio de aspectos tales como los turnos o los horarios laborales.

### **3.9 Protección personal.**

Todo el trabajo que se realiza en el laboratorio es potencialmente peligroso; sin embargo, las personas que trabajan en él pueden minimizar el peligro. La utilización de equipos de seguridad (personal y del laboratorio) es una precaución importante que todos deben tomar para realizar el trabajo de forma segura y eficaz.

El trabajador debe de estar informado y formado respecto a las medidas generales y a los procedimientos de trabajo y las medidas técnicas apropiadas que se han de aplicar en el trabajo cotidiano en el laboratorio, con objeto de reducir el riesgo de exposición al nivel más bajo posible. Asimismo se mantendrá un estado de alerta continua ante condiciones, acciones y medidas de inseguridad, se adoptaran las medidas necesarias para que sean corregidas lo antes posible. (Herrick, 2012).

El jefe sanitario así como el de área proveerá al trabajador de las prendas o equipos individuales de protección idóneos (bata, delantal, guantes, gafas de seguridad con protectores laterales).

La cuestión de la protección personal debe considerarse en el contexto de los métodos de control para la prevención de las lesiones y enfermedades profesionales. La protección personal es necesaria a corto o a largo plazo para reducir el riesgo de enfermedad y lesión profesional.

El equipo y los dispositivos de protección personal debe de utilizarse como parte del programa global que abarque la evaluación completa de los peligros, la selección y adecuación correcta de los equipos, la formación y la educación de las personas que ha de utilizarlo, las operaciones de mantenimiento y reparación necesaria para conservar en buen estado de servicio y el compromiso conjunto de directivos y trabajadores con el buen resultado del programa de protección.

El equipo de protección personal (EPP) es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujeto por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. (Herrick, 2012).



Para combatir los riesgos de accidente y de perjuicios para la salud, resulta prioritaria la aplicación de medidas técnicas y organizativas destinadas a eliminar los riesgos en su origen o a proteger a los trabajadores mediante disposiciones de protección colectiva.

### **3.9.1 Elementos de un Programa de Protección Personal.**

#### **3.9.1.1 Evaluación del peligro.**

La protección personal constituya una respuesta eficaz a un problema de riesgo profesional, es preciso conocer plenamente la naturaleza del propio riesgo y su relación con el medio ambiente de trabajo en su conjunto.

Las consecuencias de proporcionar dispositivos y equipos protectores inadecuados para los riesgos y el medio ambiente global de trabajo van desde la resistencia o la negativa a llevar un equipo que resulta inapropiado hasta la merma del rendimiento laboral y el riesgo de lesión e incluso muerte del trabajador. Para lograr un equilibrio adecuado entre el riesgo y medida de protección, es preciso conocer la composición y magnitud (concentración) de los peligros (incluidos los agentes químicos, físicos y biológicos), el tiempo durante el cual debe el dispositivo ejercer un nivel determinado de protección y la naturaleza de la actividad física que puede realizarse mientras se usa el equipo.

#### **3.9.1.2 Selección.**

La etapa de selección está determinada en parte por la evaluación del riesgo, combinada con los datos sobre el rendimiento de la medida de protección que se prevé utilizar y el grado de exposición que seguirá habiendo una vez aplicada la medida de protección personal. Combinando tres datos esenciales naturaleza y magnitud del riesgo, grado de protección proporcionado y nivel admisible de exposición y riesgo mientras se usa el equipo se puede seleccionar el equipo y dispositivos para proteger debidamente a los trabajadores. (Herrick, 2012).

#### **3.9.1.3 Ajuste.**

Todos los dispositivos de protección deben ajustarse correctamente para que proporcionen el grado de protección para el cual se han diseñado. El ajuste constituye un factor importante para la aceptación del equipo y la motivación de las personas que lo utilizan. Es poco probable que se utilicen de la manera prevista los instrumentos de protección mal ajustados o incómodos. El principio del ajuste adecuado se aplica a todos

los equipos y dispositivos protectores con independencia de que lo exija o no una norma determinada. (Herrick, 2012).

#### **3.9.1.4 Formación y educación.**

Los dispositivos protectores obligan a modificar el comportamiento humano para aislar al trabajador del medio ambiente del trabajo (en lugar de aislar la fuente del riesgo del medio ambiente), es poco probable que los programas de protección personal den buenos resultados si no abarcan la educación y formación completas del trabajador. La protección personal exige la participación y el compromiso totales de quienes la utilizan y de los directivos que la proporcionan.

Quienes utilizan equipos y dispositivos protectores deben conocer la necesidad de protección, los motivos por los cuales se utiliza en lugar de otros métodos de control y las ventajas que se derivan de su empleo. Hay que explicar con claridad las consecuencias de la exposición sin protección y la forma como el usuario puede detectar si el equipo no funciona correctamente. Los usuarios deben recibir formación sobre métodos de inspección, ajuste, uso, mantenimiento y limpieza del equipo protector y deben conocer las limitaciones de dicho equipo, sobre todo en situaciones de emergencia. (Herrick, 2012).

### **3.9.2 Equipo de protección personal (EPP).**

#### **3.9.2.1 Protección ocular.**

Debe utilizarse protección ocular cuando se maneje material de vidrio a presión reducida, materiales criogénicos, materiales de vidrio a presión elevada, sustancias causticas, irritantes o corrosivas; sustancias biológicas con riesgo para la salud; materiales radioactivos; luz ultravioleta; sustancias toxicas; sustancias carcinógena; materiales inflamables y luz láser. (Herrick, 2012).

Para proteger los ojos y la cara se utilizan gafas con o sin montura integral, pantallas faciales y elementos parecidos que impiden la penetración de partículas y cuerpos extraños. Compuestos químicos corrosivos, humos, láseres y radiaciones. Con frecuencia es necesario proteger toda la cara frente a las radiaciones o los peligros de naturaleza mecánica, térmica o química.



Los 2 problemas básicos que plantean el uso de protectores de los ojos y la cara son:

- a) Proporcionar una protección eficaz que resulte aceptable durante muchas horas de trabajo sin que resultar excesivamente incomoda.
- b) La impopularidad de este tipo de protectores a consecuencia de las limitaciones que imponen a la visión. La visión periférica está limitada por los lados de la montura y el puente de la nariz, que puede alterar la visión binocular; además, el empañado es un inconveniente constante. En climas o entornos de trabajo calurosos, los objetos que tapan la cara llegan a ser intolerables y puede descartarse su uso. A corto plazo, también plantean dificultades las operaciones intermitentes, pues los trabajadores pueden olvidar la protección o mostrarse poco inclinados a usarla. (Herrick, 2012).

Hay seis tipos básicos de protectores de los ojos y la cara:

1. Gafas, con o sin protectores laterales.
2. Gafas con montura integral.
3. Pantallas que protegen las cuencas oculares y la parte central del rostro.
4. Tipo casco, que protegen por completo la parte frontal del rostro.
5. Pantallas protectoras de mano.
6. Capuchas que cubren por completo la cabeza, como los cascos de buzo.

Las gafas protectoras tienen que estar fabricadas con un material que se pueda limpiar y desinfectar.

La entrada en zonas peligrosas, en las que se requiere protección ocular, debe anunciarse con símbolos o pictogramas.

### 3.9.2.2 ROPA PROTECTORA.

La ropa de protección se define como aquella ropa que sustituye o cubre la ropa personal, y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros.

ROPA DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO ESPECÍFICO	
Ropa de protección frente	A riesgos de tipo mecánico Al calor y el fuego. riesgo químico A la intemperie A riesgos biológicos A radiaciones Alta visibilidad Riesgos eléctricos Antiestática

Las clases existentes para cada tipo de ropa esta se determinan en función del denominado a nivel de prestación. Estos niveles de prestación consisten en números que indican unas categorías o rangos de prestaciones.

### 3.9.3 Ropa de protección frente a riesgo químico.

La protección frente a agentes químicos presenta la particularidad de que los materiales constituyentes de las prendas son específicos para el compuesto químico frente al cual se busca protección.

Así, para cada pareja, constituida por material constituyente de la prenda/producto químico, es preciso fijar los niveles de protección. Dichos niveles se definen a través de una escala con seis índices de protección (el número 1 indica la menor protección y el número 6 la máxima). Estos índices de protección se determina en función de un parámetro de ensayo denominado “tiempo de paso” (BT Breakthrough Time) el cual indica el tiempo que el producto químico tarda en atravesar el material. (Herrick, 2012).

Para los trajes de protección se establece además la siguiente clasificación:

- a) **Trajes tipo 1:** Herméticos a productos químicos gaseosos o en forma de vapor. Cubren todo el cuerpo, incluyendo guantes, botas y equipo de protección respiratoria. Se subdividen en:

**Tipo 1 a:** Llevan el equipo de protección respiratoria dentro del traje.

**Tipo 1 b:** Llevan el equipo de protección respiratoria en el exterior del traje.

**Tipo 1 c:** Van conectados a una línea de aire respirable.

Todos ellos están constituidos por materiales no transpirables y con resistencia a la permeación.

- b) **Trajes tipo 2:** Son como los del tipo 1 c, pero sus costuras no son estancas. Todos ellos están constituidos por materiales no transpirables y con resistencia a la permeación.
  - c) **Trajes tipo 3:** Tienen conexiones herméticas a productos químicos líquidos en forma de chorro a presión. Todos ellos están constituidos por materiales no transpirables y con resistencia a la permeación.
  - d) **Trajes tipo 4:** Tienen conexiones herméticas a productos químicos líquidos en forma de spray. Pueden estar constituidos por materiales transpirables o no, pero que tienen que ofrecer resistencia a la permeación.
  - e) **Trajes tipo 5:** Tienen conexiones herméticas a productos químicos en forma de partículas sólidas. Están confeccionados por materiales transpirables y el nivel de prestación se mide por la resistencia a la penetración de partículas sólidas.
  - f) **Trajes tipo 6:** Ofrecen protección limitada frente a pequeñas salpicaduras de productos químicos líquidos. Están confeccionados por materiales transpirables y el nivel de prestación se mide por la resistencia a la penetración de líquidos.
- Así pues vemos como el tipo 1 es el más hermético y el tipo 6 el menos hermético.

**No debe, en estas condiciones, confundirse esta clasificación de los trajes con los índices de protección de los materiales (anteriormente presentados),** en los que como vimos la gradación era justo la inversa: el 1 indicaba la menor protección y el 6 la máxima.

En el caso de los compuestos químicos hay que prestar atención al menos tres aspectos:

1. El efecto potencialmente tóxico de la exposición
2. Las vías de entrada probables.
3. El potencial de exposición asociado con el trabajo.

### **3.9.3.1 Propiedades de resistencia química de las barreras.**

**Permeación:** es la difusión de compuestos químicos a escala molecular a través de la ropa protectora. Ocurre en tres fases: absorción del compuesto en la superficie de la barrera, difusión a través de esta y desorción en la superficie interna normal de la barrera. El tiempo transcurrido desde el contacto inicial del compuesto en la superficie externa hasta su detección en la interna se llama tiempo de permeación.

La **velocidad de permeación** es el ritmo uniforme de movimiento del compuesto químico a través de la barrera una vez alcanzado el equilibrio.

Casi todas las pruebas actuales de resistencia a la permeación se prolongan durante periodos de hasta ocho horas, para reproducir los turnos de trabajo normales. Por lo tanto, cabe argumentar que las pruebas incluyen un factor de seguridad considerable. Sin embargo, hay hechos que neutralizan esta hipótesis, como que la prueba de permeación es estática, mientras que el medio de trabajo es dinámico (esto significa que los materiales estén sometidos a flexión y presión al sujetar y hacer otros movimientos).

La degradación es un cambio perjudicial que afecta a una o varias propiedades físicas del material protector a consecuencia del contacto con el compuesto químico. Así, el polímero polivinil alcohol (PVA) proporciona una buena barrera frente a casi todos los disolventes orgánicos, pero se degradan en presencia de agua.

Se llama penetración al flujo de un compuesto químico a través de pequeños cortes o perforaciones o de otros defectos de la ropa protectora de escala no molecular.

### **3.9.4 Bata de laboratorio.**

Está diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que puedan derramarse o producir salpicaduras. Debe ir cerrada por delante, con puños o con bocamangas ajustadas, cubrir hasta las rodillas y llevarse siempre abrochadas. Existen diferentes tipos de batas de laboratorio recomendables para distintos tipos de protección:

TIPOS DE BATAS	FUNCIÓN
Algodón	Protege contra objetos volantes, esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego.
Lana	Protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas.
Fibras sintéticas:	Protege contra chispas, radiación IR o UV, pero pueden disolver tipos particulares de fibra sintética, disminuyendo la capacidad protectora de la bata; otras fibras se funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel, y emitir humos irritantes.
Telas aluminizada y refractaria:	protegen contra las radiaciones infrarrojas

### 3.9.5 Guantes.

Además de actuar como barrera entre las manos y los materiales peligrosos, algunos guantes pueden absorber también la transpiración y proteger las manos del calor. Antes de utilizar los guantes, sobre todo los de látex, hay que asegurarse que estén en buen estado y no tengan agujeros, pinchazos o rasgaduras. Los guantes deben seleccionarse en función del material que se vaya manipular y del riesgo en particular que comporte. Existen varios tipos para distintos supuestos:

TIPOS DE GUANTES	FUNCIÓN
Plástico:	Protege contra sustancias corrosivas suaves y sustancias irritantes.
Látex	Proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes.
Caucho natural:	Protege de sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas.
Neopreno:	Para trabajar con disolventes, aceites y sustancias ligeramente corrosivas.
Algodón:	absorbe la transpiración, mantiene limpio los objetos que se manejan, retarda el fuego
Amianto:	Aislante o resistente al calor. Este material debe etiquetarse con el signo de precaución adecuado ya que es un probado carcinógeno.
Zetex:	Es útil cuando se manipulan pequeños objetos muy calientes. Es un buen sustituto del amianto.

### **3.9.5 Protección de los pies.**

El tipo de protección del pie y las piernas debe elegirse en función del peligro. La altura del calzado hasta el tobillo, la rodilla o el muslo depende del peligro, pero también debe tener en cuenta la comodidad y la movilidad. (Herrick, 2012).

Los zapatos o botas de protección pueden ser de cuero, caucho natural, sintético o plástico y puede estar cosido, vulcanizado o moldeado. Los dedos de los pies son las partes más expuestas a las lesiones por impacto, una puntera metálica es un elemento esencial en todo calzado de seguridad cuando haya tal peligro, suele fabricarse en acero rápido al carbono.

Para evitar el riesgo de resbalamiento se usan suelas externas de caucho o sintéticas, es importante cuando se trabaja en piso que pueden mojarse o volverse resbalizos.

Cuando hay peligro de descargas eléctricas, el calzado debe de estar íntegramente cosido o pegado o bien vulcanizado directamente y sin ninguna clase de clavos ni elementos de unión conductores de la electricidad. En ambiente con electricidad estática, el calzado protector debe de estar provisto de una suela externa, de caucho conductor que permita la salida de las cargas eléctricas.

Las botas de caucho sintético protegen bien frente a las lesiones de origen químico. El material no debe sufrir una reducción superior al 10% en la resistencia a la tensión o el alargamiento después de estar sumergido durante 48 horas a temperatura ambiente en una solución de ácido clorhídrico al 20%.

#### **3.9.5.1 Uso y mantenimiento**

Cuando varias personas comparten las mismas botas de caucho hay que organizar la desinfección sistemática entre usos para evitar la transmisión de infecciones de los pies. Debe evitarse los zapatos que pesen más de 2kg el par.

Es preciso utilizar un calzado que evite las lesiones producidas por sustancias corrosivas, objetos pesados o descargas eléctricas. De igual forma, debe impedir el deslizamiento sobre suelo mojado. De ello se deduce la recomendación de usar zapatos de tela (tenis) absorben fácilmente los líquidos. Se debe elegir un zapato resistente que cubra todo pie. No se debe utilizar en el laboratorio ninguno de los siguientes tipos de calzado: sandalias, zapatos de tela, zuecos, zapatos de tacones altos o que dejen el pie al descubierto.

### **3.9.6 Protección de la cabeza.**

El cabello largo y suelto puede ser peligroso. El uso de gorros, cintas elásticas o redecillas evitara que el cabello pueda entrar en contacto con instrumento y máquinas potencialmente peligrosas o con fuego.

## 4. AGENTES BIOLÓGICOS

Los **agentes biológicos** son seres vivos, con un determinado ciclo de vida que, al penetrar en el ser humano, ocasionan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario. Del mismo modo se entiende como **agente biológico** todo microorganismo, con inclusión a los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles a originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad, que puede contraer un trabajador. En esta definición se incluirían por lo tanto **bacterias, virus, hongos protozoarios y helmintos**, así como los productos derivados de ellos y quedan excluidos los ácaros, insectos, polen, polvo de madera, aceite vegetal, etc. (Guía de Cumplimiento de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002)

Para que un residuo sea considerado RPBI debe contener agentes biológicos infecciosos que de acuerdo a la norma *NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002*, se define como “cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades”, siempre y cuando ocurra lo siguiente:

1. Una concentración suficiente (inóculo).
2. Un ambiente propicio (supervivencia).
3. Tener acceso a una vía de entrada.
4. Un hospedero susceptible.

### 4.1 Cadena epidemiológica de los agentes biológicos.

El conocimiento de las características intrínsecas y extrínsecas de cada microorganismo es de gran interés para la evaluación de riesgos y establecimientos de medidas para su control. La cadena epidemiológica incluye 3 eslabones: **reservorio o fuente de infección, mecanismo de transmisión y huésped**. El agente biológico llegara a su huésped, desde su habitat natural (reservorio) o fuente de infección, gracias a un mecanismo de infección. (Manual de Bioseguridad en el Laboratorio, 2000)

Respecto a las fuentes de infección se puede clasificar en homologas (el hombre en estado de portador o de enfermedad) o heterológicas (si se trata de animales o seres no

animados), permanentes o transitorias, inherentes a la actividad laboral o circunstanciales

Por otra parte, cada huésped presenta una susceptibilidad individual de padecer enfermedades transmisibles, y es posible distinguir entre mecanismos innatos no específicos (piel, mucosa, actividad peristáltica, secreción de ácidos) y la existencia de una respuesta mediada por el sistema inmunológico de carácter inespecífico o específico. Esta susceptibilidad individual dependerá, fundamentalmente, de las características genéticas, la edad, el sexo, nutrición, vacunación, etc. (Manual de Bioseguridad en el Laboratorio, 2000)

Las actividades que se llevan a cabo fundamentalmente en los laboratorios de análisis clínicos existe la posibilidad de transmisión de los agentes patógenos por 4 formas:

1. **Vía mucocutánea:** esto suele ocurrir por utilización de ropa sucia, proyección en los ojos o sobre la piel de cultivos microbianos, contacto con la piel de los animales.
2. **Vía parenteral:** que pueden ser producidas por agujas de jeringas contaminadas, vidrio roto, cortes, biopsias o necropsias.
3. **Vía digestiva:** principalmente por el consumo de alimentos, bebidas o tabaco durante el trabajo; falta de precauciones durante el pipeteo; insuficiente desinfección antes de las comidas.
4. **Vía respiratoria:** por la formación de aerosoles durante la práctica de técnicas bacteriológicas o virológica de rutina tales como homogeneizado de tejidos, transvasado, centrifugado y sonicación.

La exposición laboral a estos contaminantes se puede considerar bajo dos puntos de vista definidos por la actividad: en primer lugar las actividades en las que existe la intención deliberada de manipular agentes biológicos y en segundo lugar las actividades en la que no existe la intención deliberada de manipular agentes biológicos pero si puede existir la exposición debido a la naturaleza del trabajo.

Los laboratorios se clasifican de la siguiente manera:

- Laboratorio básico – **nivel de bioseguridad 1.**
- Laboratorio básico – **nivel de bioseguridad 2.**
- Laboratorio de contención – **nivel de bioseguridad 3.**
- Laboratorio de contención máxima – **nivel de bioseguridad 4.**

Las designaciones del nivel de bioseguridad se basan en una combinación de las características de diseño, construcción, medios de contención, equipo, prácticas y procedimientos de operación necesarios para trabajar con agentes patógenos de los distintos grupos de riesgo. Ver tabla 4.1 y 4.2

GRUPO DE RIESGO	TIPO DE BIOSEGURIDAD	TIPO DE LABORATORIO	PRACTICAS DE LABORATORIO	EQUIPO DE SEGURIDAD
1	Básico nivel 1	Enseñanza básica investigación	TMA	Ninguno; trabajo en mesa de laboratorio al descubierto
2	Básico nivel 2	Servicios de atención primaria; diagnóstico, investigación.	TMA y ropa protectora, señal de riesgo biológico	Trabajo en mesa al descubierto y CSB para posibles aerosoles.
3	Contención nivel 3	Diagnóstico especial, investigación	Practica de nivel 2 más ropa especial, acceso controlado y flujo direccional del aire.	CBS además de otros medios de contención primaria para todas las actividades.
4	Contención nivel 4	Unidades de patógenos peligrosos	Practica de nivel 3 más cámara de entrada con cierre hermético, salida con ducha y eliminación especial de residuos	CBS clase III o trajes presurizados junto con CBS de clase II, autoclave de doble puerta (a través de la pared), aire filtrado.

TMA: técnicas microbiológicas apropiadas. CSB: cámara de seguridad biológica.

**Tabla 4.1. Relación de los grupos de riesgo con los niveles de bioseguridad, las prácticas y el equipo.**

REQUISITOS	NIVEL DE BIOSEGURIDAD			
	1	2	3	4
Aislamiento del laboratorio. <sup>a</sup>	No	No	Si	Si
Sala que pueda precintarse para ser descontaminada	No	No	Si	Si
Ventilación: Flujo de aire hacia el interior	No	Conveniente	Si	Si
Sistema de ventilación controlada	No	Conveniente	Si	Si
Salida de aire con HEPA	No	No	Si/No <sup>b</sup>	Si
Entrada de doble puerta	No	No	Si	Si
Cámara de cierre hermético	No	No	No	Si
Cámara de cierre hermético con ducha	No	No	No	Si
Antesala	No	No	Si	-----
Antesala con ducha	No	No	Si/No <sup>c</sup>	No
Tratamiento de efluentes	No	No	Si/No <sup>c</sup>	Si
Autoclave				
En el local	No	Conveniente	Si	Si
En la sala de trabajo	No	No	Conveniente	Si
De doble puerta	No	No	Conveniente	Si
CSB	No	Conveniente	Si	Si
Capacidad de vigilancia de la seguridad del personal <sup>d</sup>	No	No	Conveniente	Si

**Tabla 4.2 Requisitos de instalación en los niveles de bioseguridad**

**a** Aislamiento ambiental y funcional respecto del tráfico general.

**b** Según la localización de la salida de aire

**c** Según cuáles sean los agentes empleados en el laboratorio.

**d** Por ejemplo, ventana, sistema de televisión en circuito cerrado, comunicación en dos sentidos.

HEPA: filtración de partículas aéreas de gran eficiencia (del inglés *High-Efficiency Particulate Air*).

CSB: cámara de seguridad biológica.

De acuerdo a la clasificación por su grupo de riesgo, el laboratorio 301, en estos momentos pertenece a la sistematización 1 en base a su tipo de bioseguridad, pero si en un momento se diera servicio a la sociedad, se reclasificaría al grupo 2 o 3 dependiendo el alcance que pretendiera el laboratorio.

A continuación se tratarán temas que comprenden en los niveles de contención, clasificación de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos (RPBI) y gestión de los residuos peligrosos biológicos infecciosos, para mayor información en este tema consultar la tesis de Valeria Espejel "Elaboración del manual de procedimientos, para los RPBI generados en el laboratorio de Bioquímica Aplicada (301) en la Facultad de Química; UNAM, 2003

## 4.2 Niveles de contención.

La seguridad biológica se fundamenta en tres elementos:

Las **técnicas de laboratorio**: el elemento más importante para contener los riesgos biológicos es el seguimiento estricto de las prácticas y técnicas estándar microbiológicas. Por lo cual se debe de realizar un manual de seguridad biológica en el que se identifiquen los riesgos que pueda sufrir el personal y que especifique los procedimientos que puedan minimizar esos riesgos. (Manual de Bioseguridad en el Laboratorio, 2000)

1. El **equipo de seguridad (o barreras primarias)**: son los dispositivos o aparatos que garantizan la seguridad por ejemplo las cabinas de seguridad biológica como las prendas de protección personal. (Manual de Bioseguridad en el Laboratorio, 2000)
2. El **diseño de las instalaciones (o barreras secundarias)**: dependerá del tipo de agente infeccioso que se manipule en el laboratorio. Dentro de ellas se incluyen la separación de las zonas donde tienen acceso el público, la disponibilidad de sistemas de descontaminación (autoclaves), el filtrado del aire de salida al exterior, etc.

El término **contención** se emplea para descubrir los métodos que hacen seguro el manejo de materiales infecciosos en el laboratorio. El propósito de la **contención** es reducir al mínimo la exposición del personal de los laboratorios, de otras personas y del entorno a agentes potencialmente peligrosos. (Manual de Bioseguridad en el Laboratorio, 2000)

Todos los laboratorios de diagnóstico y de atención de salud (de salud pública, clínico o de hospital) deben de estar diseñados para cumplir, como mínimo, los requisitos del nivel de bioseguridad 2. Dado que ningún laboratorio puede ejercer un control absoluto sobre las muestras que recibe, el personal puede estar expuesto a organismos de grupos de riesgo más altos de lo previsto. Esa posibilidad debe de tenerse presente en la elaboración de los planes y la política de seguridad, para el laboratorio 301 si este prestara servicios a la población.

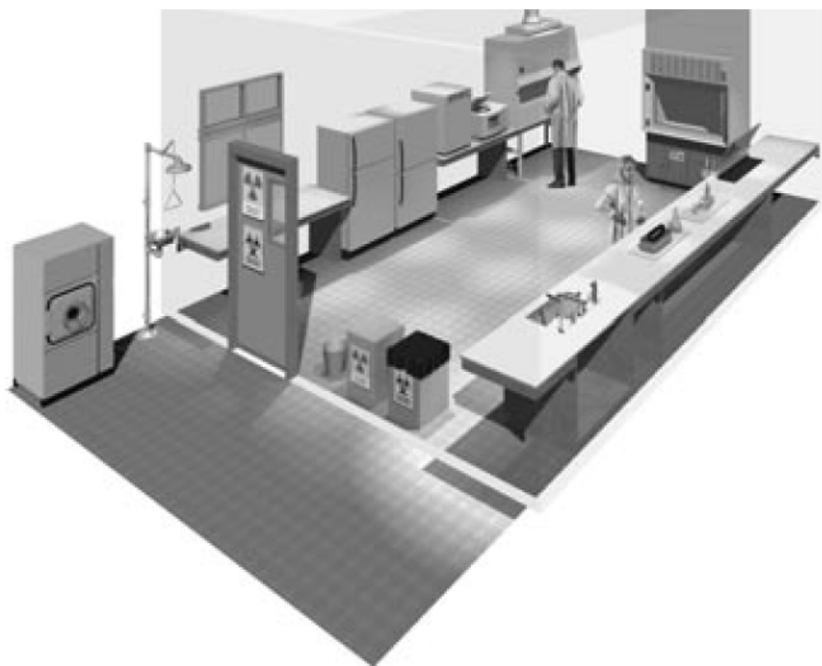


Figura 4.1 Laboratorio de nivel de bioseguridad 1

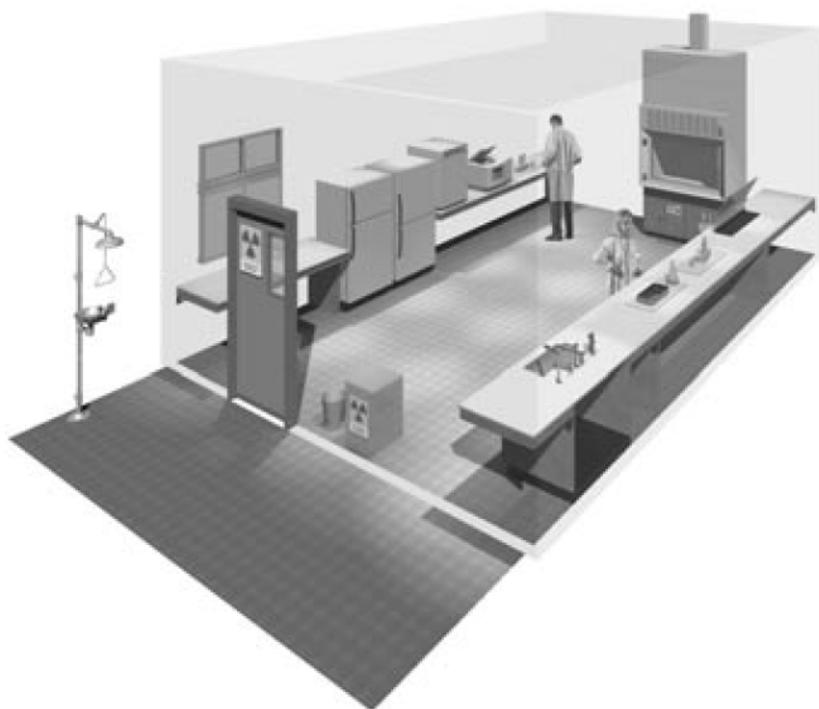


Figura 4.2 Laboratorio de bioseguridad nivel 2.

### 4.3 Clasificación de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos (RPBI)

De acuerdo a la norma NOM-085-SEMARNAT-SSA1-2002 se consideran residuos peligrosos biológicos-infecciosos los siguientes expuestos en la tabla 4.5:

RESIDUOS BIOLÓGICOS ANATÓMICOS	RESIDUOS NO ANOTÓMICOS
<p>Sangre, Células progenitoras, hemapoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados).</p> <p>Cultivos y cepas de agentes biológicos-infecciosos</p> <p>Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos agentes biológicos-infecciosos.</p> <p>Tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol.</p> <p>Muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y bioterios.</p> <p>Cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes entero patógenos en centros de investigación y bioterios.</p>	<p>Los recipientes desechables que contengan sangre líquida.</p> <p>Los materias de curación, empapados, saturados o goteando de sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales:                      Líquido sinovial,                      Líquido pericárdico,                      Líquido pleural                      Líquido cefalorraquídeo (LCR)                      Líquido peritoneal.</p> <p>Materiales desechables que contengan:                      Espujo                      Secreciones pulmonares</p> <p>Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.</p> <p>Objetos punzocortantes.                      Tubos capilares.                      Navajas                      Lancetas                      Agujas de jeringas desechables                      Agujas hipodérmicas                      De sutura                      De acupuntura                      De tatuajes                      Bisturís                      Estiletes de catéter</p>

Tabla 4.5 Clasificación de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos (RPBI)

Los residuos biológicos se deberán separar y envasar, de acuerdo con sus características físicas y biológicas infecciosas. Durante el envasado, los RPBI no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o peligrosos. Ver tabla 4.6, mientras que en la tabla 4.7 se muestra las características de los contenedores.

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FÍSICO	ENVASADO	COLOR	
Sangre	Líquido	Recipiente hermético	Rojo	
Cultivos y cepas de agentes biológicos-infecciosos	Sólidos	Bolsa de polietileno	Rojo	
Patológicos	Sólido	Bolsa de polietileno	Amarillo	
	Líquido	Recipiente hermético		
Residuos no anatómicos	Sólido	Bolsa de polietileno	Rojo	
	Líquido	Recipiente hermético		
Objetos punzocortantes	Sólido	Recipientes rígidos polipropileno	Rojo	

**Tabla 4.6. Características de los envases para el envasado de los RPBI.**

TIPO DE RESIDUO	ESTADO FÍSICO	CARACTERÍSTICAS DE LOS ENVASES
Sangre No anatómicos Cepas y cultivos	Sólidos	Bolsas de polietileno color rojo translúcido- Calibre mínimo 200 Impermeables y con un contenido de metales pesados no más de 1ppm y libres de cloro. Símbolo de riesgo biológico y la leyenda de residuos peligrosos biológico infeccioso.
Patológicos		Bolsas de polietileno color amarillo translúcido calibre mínimo 300 Impermeable y con un contenido de metales pesados de no más de 1ppm y libres de cloro. Símbolo de riesgo biológico y la leyenda de residuos peligrosos biológico infeccioso.
Punzocortantes		Contenedores rígidos de polipropileno de color rojo. Metales pesados de no más de 1ppm y libres de cloro Permitan verificar el volumen ocupado en el mismo. Resistentes a fracturas y pérdidas del contenido al caerse. Destruible por métodos físicos. Tener separador de agujas y abertura para depósito. Tapa de ensamble seguro y cierre permanente Leyenda "Residuos peligrosos biológico infecciosos" Símbolo universal de riesgo biológico.
Sangre No anatómico	Líquido	Contenedores herméticos de polipropileno de color rojo Metales pesados de no más de 1ppm y libres de cloro. Permitan verificar el volumen ocupado en el mismo Resistente a fracturas y pérdidas del contenido al caerse Destruible por métodos físicos. Tapa de ensamble seguro y cierre permanente. Leyenda "Residuos peligrosos biológico infecciosos" Símbolo universal de riesgo biológico.
Patológico		Contenedores herméticos de polipropileno de color amarillo, Metales pesados de no más de 1ppm y libres de cloro Permitan verificar el volumen ocupado en el mismo Resistentes a fracturas y pérdidas del contenido al caerse. Destruible por métodos físicos Tapa de ensamble seguro y cierre permanente Leyenda "Residuos peligrosos biológico infecciosos" símbolo universal de riesgo biológico.

**Tabla 4.7 Características de los contenedores.**

Al momento de realizar el envasado de los residuos se deberá vigilar que los insumos no se rebasen a más del 80% de su capacidad, que los envases no sean reutilizados ya que son desechables. No se deberá compactar los residuos durante la fase de envasado y se abstendrá evitar mezclar diferentes clases de residuos en un solo envase.

#### **4.4 Gestión de los residuos peligrosos biológico infecciosos.**

La gestión de los RPBI es un conjunto de acciones administrativas y operativas establecidas en el marco legal aplicable en la materia, que deben cumplir los generadores y los prestadores de servicio a terceros, desde el momento en que se genera hasta su disposición final.

##### **4.4.1 Acciones administrativas.**

Los generadores deben registrarse ante la SEMARNAT, llevar una bitácora, reportar anualmente los residuos, utilizar los manifiestos de entrega-transporte y recepción; elaborar o sujetar sus residuos a un plan de manejo. (Guía de NOM-085-SEMARNAT-SSA1-2002)

Los prestadores de servicios requieren autorización de la SEMARNAT para la realización de las actividades de manejo de recolección, transporte y acopio, tratamiento o incineración, disposición final de RPBI; utilizar los manifiestos de entrega-transporte y recepción; y reportar anualmente los movimientos de RPBI efectuados.

##### **4.4.2 Acciones operativas.**

##### **4.5.2.1 Tratamiento interno.**

Se refiere al manejo realizado dentro de las instalaciones del establecimiento generador y comprende de las siguientes actividades:

- Identificación (separación).
- Envasado (etiquetado).
- Almacenamiento temporal.
- Tratamiento interno.

##### **4.5.2.2 Manejo externo.**

Comprende las actividades de manejo realizadas por el generador o el prestador de servicios fuera de las instalaciones del establecimiento generador, siendo las siguientes:

- Áreas de almacenamiento.
- Recolección, transporte externo y acopio.
- Tratamiento.
- Disposición final.

#### **4.5.3 Acciones de prevención y control.**

Se refiere a la inspección y vigilancia por parte de las autoridades en el ámbito de sus respectivas atribuciones y competencias, para verificar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables para la prevención y control de la contaminación ambiental y sanitaria en materia de RPBI. (Guía de NOM-085-SEMARNAT-SSA1-2002)

Una vez realizada la recolección interna, se deberán transportar al almacén temporal.

#### **4.5.4 Características del área del almacén temporal.**

El área de almacén temporal debe cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, siendo estas las siguientes:

1. Estar separada de las áreas como cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres, etc.
2. Estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.
3. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades.
4. El diseño, construcción y ubicación de las áreas de almacenamiento temporal destinadas al manejo de RPBI en las empresas prestadoras de servicios, deberán ajustarse a las disposiciones señaladas y contar con la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT.
5. Los establecimientos generadores de RPBI que no cuenten con espacios disponibles para construir un almacenamiento temporal, podrán utilizar contenedores plásticos o metálicos para tal fin, siempre y cuando cumplan con los requisitos mencionados en los 3 primeros puntos.

#### 4.5.4.1 Condiciones que deberán almacenarse los RPBI.

Deben almacenarse temporalmente en refrigeradores y conservarse a una temperatura no mayor de 4°C.

La recolección y el transporte externo de los RPBI, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos aplicables y además cumplir con lo siguiente:

1. Sólo podrán recolectarse los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado como se establece en la Norma.
2. Los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deberán ser compactados durante su recolección y transporte.
3. Los contenedores deben ser desinfectados y lavados después de cada ciclo de recolección.
4. Los vehículos recolectores deben ser de caja cerrada y hermética, contar con sistemas de captación de escurrimientos, y deberán contar con sistemas de refrigeración para mantener los residuos a una temperatura máxima de 4° C.
5. Además los vehículos con capacidad de carga útil de 1,000 kg o más deberán operar con sistemas mecanizados de carga y descarga.
6. Durante su transporte, los RPBI sin tratamiento no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos.

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
30 días máximo de almacenamiento temporal	15 días máximo de almacenamiento temporal	7 días máximo de almacenamiento temporal
<b>NO</b> SE REQUIERE DE UN AREA ESPECIFICA PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL	<b>SI</b> SE REQUIERE DE UN AREA ESPECIFICA PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL	<b>SI</b> SE REQUIERE DE UN AREA ESPECIFICA PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL
Los contenedores se podrán ubicar en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de manera tal que no obstruya las vías de acceso	Deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-087-semarnat-ssa1-2002, para el área de almacenamiento temporal.	Deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-087-semarnat-ssa1-2002, para el área de almacenamiento temporal.

Tabla 4.9. Periodo de almacenamiento temporal máximo

## 5. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.

La señalización constituye una de las técnicas de prevención que más rendimiento aporta ya que, permite identificar los peligros y disminuir los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.(Cortes, 2005)

Se entiende por señalización de seguridad y de salud a la 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 señal en forma de panel , un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda. De acuerdo a la norma NOM-003-SEGOB-2002 Señales y Avisos para Protección Civil- Colores, Formas y Símbolos a Utilizar se define como el conjunto de elementos en los que se combina una forma geométrica, un color de seguridad, un color de contraste, un símbolo y opcionalmente un texto, con el propósito de que la población identifique los mensajes de información, precaución, prohibición y obligación.

### 5.1 Características de la señalización.

La señalización en sí, no constituye ningún medio de protección, sino que solo debe cumplir la misión de prevenir daños, actuando sobre la conducta humana, debiendo de cumplir para que sea eficaz con las siguientes características:

1. Atraer la atención de quien la recibe y provocar su respuesta de forma inmediata.
2. Dar a conocer el peligro de forma clara, con una única interpretación y con la suficiente antelación.
3. Informar sobre la forma de actuar en cada caso concreto, para la cual deberá ser conocida de antemano.
4. Posibilidad real de su cumplimiento.

### 5.2 Criterios para el empleo de la señalización.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse cuando el análisis de los riesgos existentes, de la situación de emergencia previsible y de las medidas preventivas adoptadas, se ponga de manifiesto la necesidad de:

1. Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de riesgos, prohibiciones u obligaciones.
2. Alertar a los trabajadores cuando se produzca una situación de emergencia que requiera medidas de prevención o evacuación.
3. Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
4. Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

#### **5.4 Clases de señalización y utilización.**

En algunos casos en los que la señalización en forma de panel o señal no ofrezca suficiente garantía o como medida complementaria de esta, se suelen utilizar otras diferentes formas de estimular la conducta humana, actuando sobre sentidos distintos al de la visión, como el oído, el olfato o el tacto.

En los centros de trabajo se podrán utilizar diferentes tipos de señalización relacionados con la seguridad y la salud de los trabajadores dependiendo del sentido que debe resultar estimulado.

**5.4.1 Señalización óptica:** constituida por una combinación de forma, colores y símbolos.

**5.4.2 Señalización acústica:** Al igual que la olfativa, tienen gran importancia cuando se necesita de una gran rapidez y facilidad de transmisión de la información (alarmas, sirenas, etc.)

Dentro de este grupo pueden considerarse incluidas las siguientes tipos de señales:

- Evacuación de urgencias.
- Presencia de fuego.
- Presencia de gases tóxicos.
- Presencia de radiaciones ionizantes.



**5.4.3 Señalización olfativa:** constituida por aditivos empleados en gases tóxicos inodoros para determinar su presencia.

**5.4.4 Señalización táctil:** constituida por rugosidades en elementos o recipientes para determinar la presencia del peligro al contactar con el elemento o recipiente que contiene sustancias peligrosas.

**5.4.5 Señal de prohibición:** Señal que prohíbe un comportamiento que pueda provocar peligro.

**5.4.6 Señal de advertencia:** Señal que advierte de un peligro o riesgo.

**5.4.7 Señal de obligación:** Señal que obliga a un comportamiento determinado.

**5.4.9 Señal de salvamiento o de socorro:** Señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro o a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamiento.

**5.4.10 Señal indicativa:** Señal que proporciona otras informaciones distintas a las descritas.

**5.4.11 Señal en forma de panel o señal:** Señal que, por la combinación de una broma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.

**5.4.12 Señal adicional:** Señal que utilizada junto a otra señal en forma de panel y que facilita informaciones complementarias.

**5.4.13 Señal Luminosa:** Señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translucido, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

**5.4.14 Comunicación verbal:** Mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.

**5.4.15 Señal gestual:** Movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobra que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

En la señalización de seguridad también se tiene que tomar en cuenta los colores de seguridad; los cuales se atribuyen una significación determinada (rojo, amarillo, verde y azul).

**Color de contraste:** color que completando el color de seguridad, mejora las condiciones de visibilidad de la señal y hace resaltar su contenido (blanco y negro).

**Colores de seguridad:** son rojo, amarillo y verde, se utilizan para llamar la atención e indicar la existencia de un peligro, así como para facilitar su rápida identificación.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	APLICACIONES	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE LOS SIMBOLOS
ROJO	Parada Prohibición	Señal de parada. Señales de prohibición Dispositivos de desconexión de urgencias.	Blanco	Negro
	Este color se utilizara para designar a los Equipos de lucha contra incendios, señalización y localización.			
AMARILLO	Atención Peligro	Señalización de riesgo. Señalización de umbrales, pasajes peligrosos, obstáculos	Negro	Negro
VERDE	Situación de seguridad Primeros auxilios	Señalización de pasillos y salidas de socorro. Puestos de primeros auxilios y salvamiento	Blanco	Blanco
AZUL	Señales de obligación, indicadores	Obligación de llevar equipo de protección personal. Emplazamiento de teléfono, talleres, etc.	Blanco	Blanco

Tabla 5.1. Colores de seguridad: significado, aplicaciones y combinación entre colores de seguridad de contraste y de los símbolos.

## 5.5 ESPECIFICACIONES DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD.

- A. Las señales deben ser entendibles. Al elaborarlas y solo para reforzar su mensaje, se permite opcionalmente utilizar un mínimo texto.
- B. Se debe evitar el uso excesivo de señales de seguridad para no disminuir su función de prevención, de acuerdo a las características y condiciones del lugar.
- C. El empleo de las formas geométricas, unidas a un color determinado, tiene por objeto evitar los inconvenientes derivados de las anomalías que algunas personas tienen para percibir ciertos colores.
- D. Los símbolos o pictograma utilizados sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa, describe una situación u obliga a un comportamiento determinado.
- E. La colocación de las señales debe hacerse de acuerdo a un análisis previo, tomando en cuenta las condiciones existentes en el lugar y considerando lo siguiente:
  - 1. Las señales informativas se colocan en el lugar donde se necesite su uso, permitiendo que las personas tengan tiempo
  - 2. Las señales preventivas se colocan en donde las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje sin correr riesgo.
  - 3. Las señales prohibición o restricción se colocan en el punto mismo donde exista la restricción, lo anterior para evitar una determinada acción.
  - 4. Las señales de obligación se colocan en el lugar donde haya de llevarse a cabo la actividad señalada.
  - 5. La dimensión de las señales objeto de esta norma debe ser tal, que el área superficial (S) y la distancia máxima de observaciones (L) cumpla con la siguiente relación:

$$S \geq (L^2/2000)$$

Dónde:

S: la superficie de la señal en metros cuadrados.

L: la distancia máxima de observación en metros.

$\geq$ : Es el símbolo algebraico de mayor o igual que.

Para las señales informativas, preventivas y de obligación, el color de seguridad debe cubrir cuando menos el 50% de la superficie total de la señal aplicando en el fondo y el color del símbolo debe ser el de contraste.

Para las señales de prohibición el color del fondo debe ser blanco, la banda transversal y la banda circular debe ser de color rojo de seguridad, el símbolo debe colocarse centrado en el fondo y no debe obstruir la barra transversal, el color rojo de seguridad debe cubrir por lo menos el 35% de la superficie total de la señal. El color del símbolo debe ser negro.

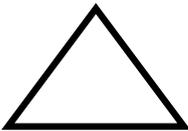
SEÑAL DE	FORMA GEOMÉTRICA	EJEMPLO
Información		
Prevención		
Prohibición		
Obligación		

Tabla 5.2. Tipos de señal

## 6. INSPECCIÓN DE SEGURIDAD Y ANÁLISIS DE TAREAS

Los métodos de evaluación de riesgos han estado unidos al estudio de la fiabilidad de los sistemas, los subsistemas y los componentes, además de al estudio del comportamiento humano, siendo su objetivo fundamental anticiparse a los posibles sucesos no deseados, con el fin de tomar las medidas oportunas previamente.

La inspección de seguridad forma parte del conjunto de técnicas de seguridad en el ámbito de la prevención de los riesgos laborales, es un análisis detallado de las condiciones de trabajo existentes en un lugar, debido a condiciones técnicas peligrosas o practicas inseguras, para la detección de riesgos que puedan desencadenar accidentes.

Inspeccionar significa examinar, reconocer atentamente un elemento. La inspección de seguridad es una técnica general analítica previa al accidente, general ya que se aplica a cualquier tipo de riesgo y analítica porque su objetivo consiste en identificar aquellas condiciones de riesgo potenciales que pueden desencadenar accidentes en cualquier actividad laboral.

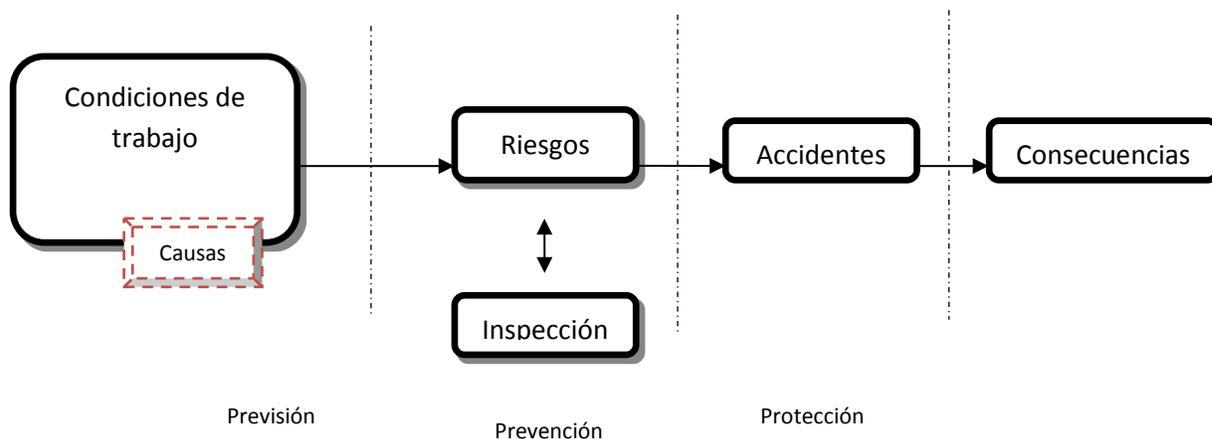


Figura 6.1. Ubicación de las inspecciones de seguridad.

### 6.1 Tipos y Clasificación de Inspecciones de Seguridad.

Existen diferentes tipos de inspecciones de seguridad que vendrán determinadas en función de quienes las promueva, con qué frecuencia se realicen y cual sea el objeto de las mismas.



Las inspecciones se pueden realizar a cualquier tipo de empresa, en cualquier lugar de trabajo, así como a una instalación o incluso a un proceso determinado

Atendiendo a su origen, las inspecciones de seguridad pueden ser promovidas por la empresa, a petición de cualquier departamento con cierta responsabilidad en materia de prevención así como el comité de higiene y seguridad. Por el contrario pueden ser promovidas desde el exterior de la empresa por entidades relacionadas con competencias en materia de seguridad, compañías aseguradoras, empresas suministradoras de servicios y otras.

La segunda clasificación existente se realiza en función de la frecuencia con la se llevan a cabo dichas inspecciones.

*Inspecciones periódicas* son aquellas que se determinan en la planificación de seguridad. Las causas principales de dicha inspecciones se deben a modificaciones de: proceso, inspecciones de instalaciones, de equipos y métodos de trabajo.

Cuando las inspecciones se realizan de manera urgente debido a causas imprevistas como situaciones de riesgo, accidentes, siniestros, se denominan *extraordinarios* que consisten en una inspección puntual, acontecida por una situación anormal de la empresa en un momento concreto.

Dependiendo de su objetivo, se destacan dos tipos de inspecciones, las de carácter general y las de carácter concreto. Las primeras se realizan con la finalidad de efectuar una inspección de todas las condiciones de seguridad. Las segundas se realizan cuando se quiere conocer el estado en materia de seguridad de algún elemento en concreto (departamento, maquinaria, puesto de trabajo, etc.)

POR SU ORIGEN	POR SU FRECUENCIA	POR SU OBJETIVO
<b>Promovidas por la propia empresa:</b> A petición de la dirección A petición del servicio de prevención A petición del comité de seguridad e higiene	Periódicas	General
A petición de los delegados de prevención.	Extraordinarias	Concretas
<b>Promovidas por entidades ajenas a la empresa:</b> A petición de organismos oficiales. A petición de las Cias. Aseguradoras.	Periódicas	General
A petición de empresas suministradoras de servicios.	Extraordinarias	Concretas

Tabla 6.1. Clasificación de las inspecciones de seguridad

El análisis de seguridad de tareas constituye una herramienta cualitativa para el análisis de riesgo. Dicha metodología analiza simultáneamente la seguridad, la calidad, el medio ambiente y la eficiencia de las tareas para la elaboración de nuevos procedimientos o para revisión de los existentes, incluyendo las nuevas etapas siguientes.

- Hacer inventario de las tareas sistemáticas que requieran secuencias definidas y que correspondan a la ocupación laboral de cada trabajador, principalmente en las secciones de producción, distribución y mantenimiento.
- Identificar las tareas críticas (es cuando se supera un criterio de valoración establecido a partir de la gravedad de la tarea, de su repetitividad y de la probabilidad de producirse pérdidas al ejecutarse la tarea).
- Descomponer las tareas en pasos o actividades.

De acuerdo a la NOM-019-STPS-2011 Constitución, Integración, Organización y Funcionamiento de las Comisiones de Seguridad e Higiene, la Comisión de Seguridad e Higiene, tiene como propósito de verificar que se cumpla las medidas de seguridad e higiene conforme a lo dispuesto por la Ley Federal del Trabajo y los Tratados internacionales, a través de la realización de inspecciones periódicas que permitan corregir, en tiempo los actos y condiciones inseguras, para reducir el índice de accidentes y enfermedades en el trabajo.

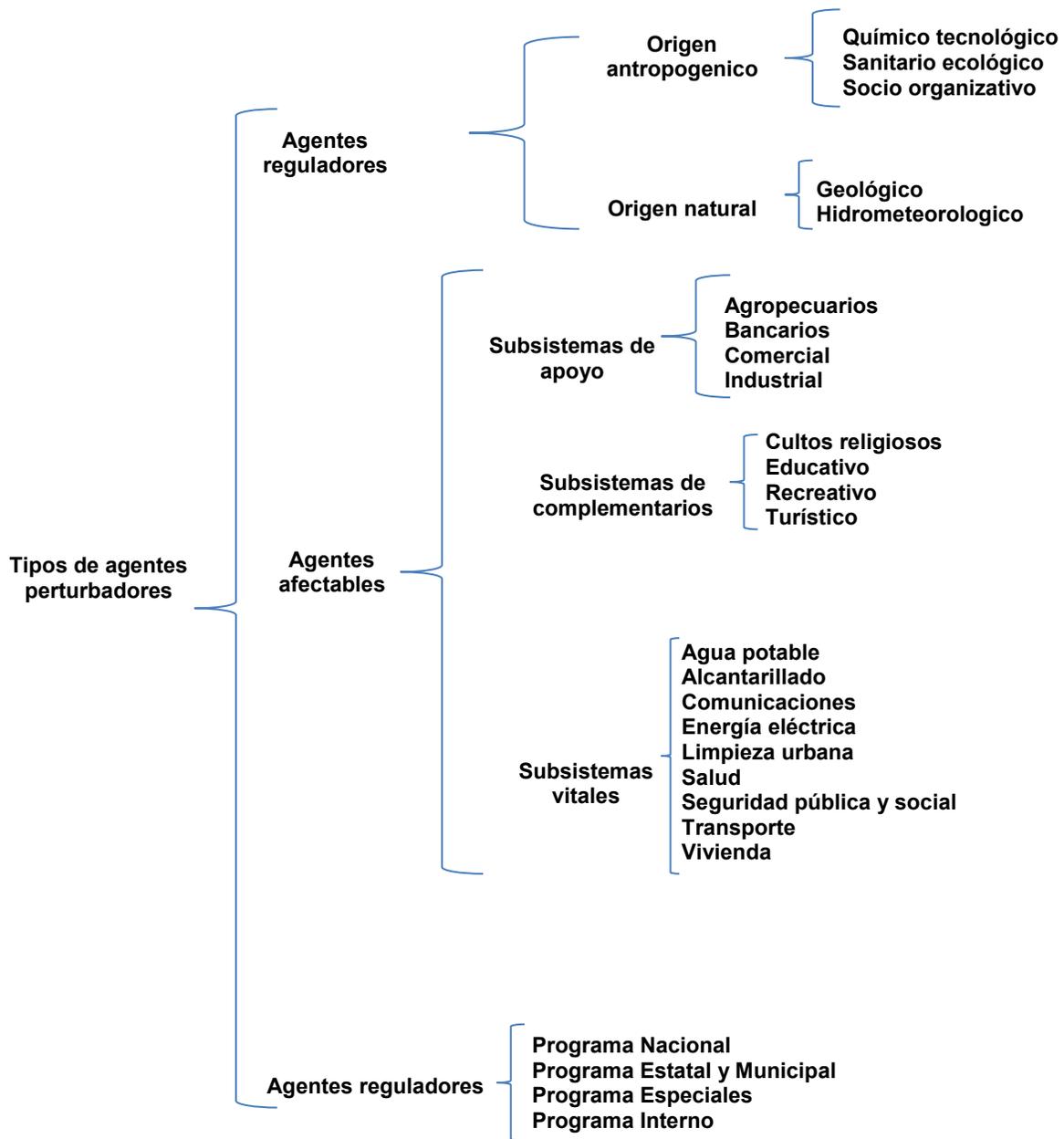
## 6.2 Programa Interno De Protección Civil.

Las diversas características del territorio nacional hacen que se encuentre expuesto a los efectos devastadores que pueden ser de origen natural o antropogénico.

**Desastre:** es el estado en que la población de una o más entidades federativas, sufre severos daños, por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.

No todos los desastres son iguales:

1. Difieren en varias formas
2. Por su origen
3. Naturaleza del agente
4. Grado de predictibilidad
5. Probabilidad y control por la velocidad con la que aparecen
6. Alcance y por sus efectos destructivos en la población en los bienes materiales y en la naturaleza.



El Programa Interno de Protección Civil es un instrumento de planeación que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo, perteneciente al sector público, privado o social y se implementa en cada inmueble con el fin de establecer las acciones preventivas y de auxilio destinadas a salvaguardar la integridad física de los empleados y de las personas que concurren a ellos, así como proteger las instalaciones, bienes e información vital, ante la ocurrencia de una calamidad.

Por lo cual en la Facultad de Química se cuenta con una Comisión Local de Seguridad, la cual elabora el Programa Interno de Protección Civil y está formada por las siguientes personas:

1. Dr. Jorge Manuel Vázquez Ramos (Coordinador General).
2. QFB. Raúl Garza Velasco (Secretario).
3. Mtra. Patricia Eugenia Santillán de la Torre (Secretario).
4. Lic. César Contreras León (Secretario).
5. Lic. Jorge Luis Hernández Ortega (Cuerpo Técnico).
6. Ing. Antonio Osorio García (Cuerpo Técnico).
7. Lic. Alberto Francisco Villagómez (Cuerpo Técnico).
8. Dr. David Díaz (Vocal).
9. Dr. Rafael Castillo Bocanegra (Vocal).
10. QFB. Ma. Del Pilar Granada Macías (Vocal).
11. M. en I. Agustín Gerardo Ruiz Tamayo (Vocal).
12. Esteban Jair Aguayo de la Rosa (Estudiante de la FQ).

El Programa Interno de Protección Civil está dividido en:

### **6.2.1 Subprograma de Prevención.**

Conjunto de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo de los fenómenos perturbadores sobre la vida y bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente.

#### **6.2.1.1 Documentación del Programa Interno.**

Esta función, cuyo objetivo es el contar con un documento rector, se circunscribe a desarrollar todos los componentes que forman el Programa Interno de Protección Civil, iniciando con:

- 
1. Desglose de actividades específicas
  2. Calendarización de las mismas
  3. Designación de responsabilidades
  4. Determinación de la periodicidad de reuniones de evaluación
  5. Elaboración de informe

### **6.2.1.2 Organización.**

Contempla que cada inmueble formalice la creación del Comité Interno de Protección civil, mediante el levantamiento y suscripción de un acta constitutiva, donde se designe al jefe o representante de cada uno de los inmuebles, a los representantes de piso y a las brigadas.

### **6.2.1.3 Comité interno de Protección Civil.**

Es el mecanismo de organización diseñado para operar el Programa Interno correspondiente y es el instrumento para alcanzar los objetivos de la Protección Civil en los inmuebles respectivos.

Estará integrado por lo menos con las siguientes personas:

- Jefe de edificio.
- Suplente del Jefe del edificio.
- Jefe del piso o de área.
- Brigadistas.

Funciones del comité interno de protección civil:

- a) Asignar a los brigadistas tareas específicas y buscar su capacitación.
- b) Consignar las tareas a observarse, por la población del inmueble antes, durante y después de un siniestro.
- c) De acuerdo a la señalización establecerá las estrategias para que en una situación imprevista o simulada se desaloje bajo las normas establecidas con anterioridad.

d) Difundirá entre la comunidad las normas de conducta a observar durante una emergencia.

e) Cuando se trate de la realización de un simulacro de desalojo deberá convocar a los cuerpos de seguridad y de vigilancia con el objeto de dar apoyo a la población involucrada.

f) Programará, supervisará y evaluará los ejercicios de desalojo.

#### **6.2.1.4 Análisis de Riesgo.**

- Riesgo es la posibilidad de peligro para que se produzca un daño.
- Los percances, accidentes y siniestros, se producen cuando algo estuvo mal realizado o fuera de lugar, en un momento determinado.
- Se consideran áreas de riesgo todas aquellas en las que por las condiciones del lugar o la actividad que se realiza en él, los ocupantes de un inmueble pueden estar más expuestos a una emergencia.
- El diagnóstico de riesgos es el primer paso esencial que facilitará el conocimiento sobre los riesgos a los que está expuesto el inmueble.

#### **6.2.1.5 Formación de Brigadas.**

Las Brigadas son grupos de personas organizadas y capacitadas en una o varias operaciones de protección civil, los cuales serán responsables de realizarlas de manera preventiva o ante la eventualidad de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, dentro del ámbito de una empresa, industria o establecimiento, orientada a la salvaguarda de las personas, sus bienes y entorno.

Es obligatorio para las empresas, industrias o establecimientos el contar con las brigadas que a continuación se mencionan:

- 
- a) Brigada de evacuación
  - b) Brigada de primeros auxilios
  - c) Brigada de prevención y combate de incendios
  - d) Brigada de comunicación

Cada una de las brigadas, tendrán como mínimo tres integrantes y como máximo siete y se integrarán por un jefe de brigada y por brigadistas.

Dependiendo de las dimensiones y procesos que se realicen en cada empresa, industria o establecimiento, se podrán tener además las siguientes brigadas:

- a) Brigada de paro y arranque
- b) Brigada de seguridad
- c) Brigada de búsqueda y rescate
- d) Brigada de manejo de sustancias peligrosas

#### **6.2.1.6 Colores sugeridos para la identificación de los brigadistas.**

- **Comunicación---- Verde**
- **Evacuación---- Naranja**
- **Primeros auxilios -----Blanco**
- **Prevención y combate de incendios----- Rojo**
- **Rescate y salvamento----- Azul marino**
- **Seguridad -----Negro**
- **En el caso de los jefes de piso, de edificio y coordinadores ----Amarillo**

## **7. EL USO DEL CRIBAJE O SCREENING EN LA DETECCIÓN PRECOZ DE ENFERMEDADES**

Los exámenes médicos para la detección precoz de enfermedades en individuos asintomáticos, han adquirido una especial importancia debido por una parte, al incremento de los procesos crónicos y degenerativos en los países desarrollados, al aumentar la expectativa de la vida, y por otra al hecho científicamente probado, del gran interés que estas técnicas de diagnóstico y tratamiento precoz han despertado en la población, y de sus ventajas indiscutibles en la disminución de la morbilidad, de la mortalidad, de las complicaciones de la enfermedad, de la duración del tratamiento y de la reducción del tiempo de incapacidad laboral.

Las personas asintomáticas sometidas a estos exámenes son clasificadas como sujetos que probablemente o improbablemente desarrollan la enfermedad que se pretende descubrir.

Aquellos que se han detectado con probabilidad de desarrollar la enfermedad, son examinados posteriormente para llegar a un diagnóstico final. Si se confirma la presencia de la enfermedad, los individuos son sometidos a tratamiento.

Los exámenes de detección precoz de enfermedades tienen diversas denominaciones, en el idioma inglés se utilizan con frecuencia las palabras screening y check up, y en español, cribajes, exámenes médicos preventivos, detección precoz. Las denominaciones de mayor uso actual son screening y cribaje.

Estas pruebas de selección pueden ser aplicadas a individuos, a grandes poblaciones o a grupos con elevado riesgo de padecer una determinada enfermedad.

Las pruebas aplicadas para la detección precoz también pueden variar, dando en conjunto una serie de denominaciones, aunque en esencia los objetivos son en todas ellas idénticos.

- Exámenes colectivos
- Exámenes de población (screening o cribaje masivo)
- Exámenes selectivos
- Exámenes múltiples
- Localización de casos.
- Detección precoz de enfermedades
- Búsqueda de casos (case finding)

### **7.1 Características básicas del screening.**

Los objetivos del screening o cribaje, son reducir la morbilidad y mortalidad y mejorar la calidad de vida de la población sometida a exámenes.

La definición de screening ha de restringirse a la detección de enfermedades o defectos ocultos. Procesos o estadios de enfermedad clínica que pueden identificarse sin necesidad de aplicar una prueba de screening, así como factores de riesgo de ciertas enfermedades, no deberían ser considerados como screening.

En poblaciones definidas, como las de un centro de trabajo, el screening trata de detectar no sólo condiciones preclínicas, sino además, alteraciones orgánicas precoces derivadas de la actividad laboral, así como factores de riesgo que puedan influir en dicha actividad, o incrementar el riesgo de accidente laboral.

### **7.2 Pre-registros para realizar el screening o cribaje de una enfermedad.**

Cuando se trata de planificar un cribaje de masa en una población definida, la enfermedad o enfermedades a detectar precozmente, han de cumplir un mínimo de requisitos, para poder asegurar unos resultados favorables del screening o cribaje. Las condiciones que han de reunir la enfermedad (o un factor de riesgo), para que pueda ser incluida en un programa de screening, son las siguientes:

1. La enfermedad a detectar ha de ser un importante problema de salud.
2. Debe de existir un tratamiento efectivo para los individuos con enfermedad presente.
3. El tratamiento de esa enfermedad ha de ser aceptado por los individuos, que la padecen en su fase preclínica una vez confirmada.
4. Deben de existir servicios apropiados para realizar el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las personas con condición preclínica presente.
5. En la historia natural de la enfermedad debe de existir un estadio de latencia o estado pre-sintomático detectable.
6. Debe de existir una prueba o examen válidos, para la detección precoz en la fase pre-analítica.
7. Las pruebas a realizar deben de ser aceptadas por la población definida para el estudio.
8. La historia natural de la enfermedad debe ser bien conocida.
9. Ha de existir una política de consenso para diferenciar a aquellos individuos que hay que tratar como pacientes.
10. El costo ha de ser proporcionado en relación al que supondría el diagnóstico clínico y el tratamiento.
11. La búsqueda de casos, siempre debería de ser un proceso continuo.

### **7.3 Características que debe de reunir la enfermedad.**

En el screening asume que la enfermedad investigada tiene comienzo insidioso, que existe una fase preclínica durante la cual no es diagnosticable pero si detectable y que si el tratamiento se realiza en esta fase, los resultados globales habrán experimentado una notable mejora, en comparación con el tratamiento realizado con posterioridad.

La enfermedad en cuestión, es frecuentemente en la población y causa morbilidad, mortalidad o incapacidad tan importante como para justificar el screening, y que el tratamiento en esta fase preclínica, dará resultados más favorables, que el que se hubiese realizado después en la fase clínica de la enfermedad.

El criterio de reducción de la morbilidad es la principal prioridad, pero a veces se trata también de reducir la morbilidad, o de mejorar la calidad de vida.



Los test o pruebas utilizados en el screening, han de ser capaces de identificar esta fase preclínica de la enfermedad.

Si el tratamiento precoz no es útil, de poco servirá la detección precoz, excepto para ciertas enfermedades transmisibles, que en este estadio son asintomáticas, y el conocimiento de la infección presente, puede evitar el contagio de otros individuos tal y como sucede en la hepatitis B o C, o en el VIH.

El mejor indicador de la efectividad del tratamiento en el screening, es el cambio en la mortalidad por una enfermedad grave tras su aplicación.

La prevalencia de la fase preclínica en la población, es un indicador de frecuencia de la enfermedad, la cual también depende de la incidencia de la enfermedad clínica y de la duración de la fase preclínica.

Si el screening retarda la mortalidad y el tratamiento es invasivo o causa incapacidad, se producirá un incremento en la prevalencia de la enfermedad clínica.

Los cambios en la morbilidad y en la calidad de la vida pueden producir efectos beneficiosos o adversos.

#### **7.4 Efectos del screening o cribaje.**

Su efectividad se relaciona con el grado en que los objetivos del mismo, de reunir lo portabilidad, mejorar la calidad de vida de los individuos y el pronóstico de la enfermedad, hayan sido alcanzados.

La efectividad ha de medirse comparado los beneficios del tratamiento en fase preclínica, con los derivados de un diagnóstico clínico de la enfermedad. Los estudios epidemiológicos experimentales, son útiles para realizar esta medida.

Una primera consecuencia del screening, puede ser una reducción en los recursos necesarios para el tratamiento y seguimiento de los individuos con enfermedad preclínica, en comparación con los medios disponibles para el diagnóstico clínico y tratamiento de un enfermo.



Otro efecto del screening es la prolongación del periodo de morbilidad. Esto sucede porque a la fase de morbilidad clínica, se suma el tiempo extra que antecede, a causa del diagnóstico en fase preclínica. Este efecto, puede causar errores al evaluar la eficacia y la efectividad como más adelante se verá. También alargar el tiempo de ausencia del trabajo.

### **7.5 Criterios que debe de reunir una prueba o test para screening.**

No basta con que la enfermedad cumpla los requisitos para un cribaje, es preciso contar con una prueba que se capaz de detectar a aquella en la fase preclínica, que no produzca riesgos adicionales que tendrían un efecto negativo en una población considerada sana, y que su costo sea razonable.

Además, estas pruebas han de ser sencillas y rápidas de aplicar, y aceptadas por la población y por el personal sanitario que las realiza.

Por otra parte, el test ha de ser válido, es decir, los resultados del mismo han de coincidir con los de las pruebas realizadas para el diagnóstico definitivo, el test es una forma sencilla de discriminar a individuos probablemente sanos o probablemente enfermos, es fácil de aplicar y no es molesto, en tanto que el diagnóstico de confirmación usa medios más complejos y sofisticados, pero también con más molestias para el paciente.

El diagnóstico de una enfermedad se basa en un conjunto de signos y síntomas producidos por los cambios patológicos, y la prueba solo detecta un criterio diagnóstico o un factor de riesgo.

Hay cuatro posibilidades de resultados de la prueba, dos correctas y dos erróneas: prueba positiva y enfermedad presente (positivo verdadero), prueba positivo y enfermedad ausente (falso positivo), prueba negativo y enfermedad presente (falso negativo) y prueba negativo y enfermedad ausente (negativo verdadero). La validez de la prueba, se da en la sensibilidad y especificidad de la misma.

La **sensibilidad** indica la capacidad de identificar correctamente a las personas enfermas y es la probabilidad de obtener un resultado positivo en la prueba, en los



individuos que realmente padecen la enfermedad. La **especificidad** indica la capacidad de identificar correctamente a las personas sanas, y es la probabilidad de obtener un resultado negativo de la prueba, en los individuos que realmente no padecen la enfermedad.

## **7.6 Organización de un programa de screening o cribaje en una población.**

El screening puede ser realizado espontáneamente o mediante la programación. En este caso, a ser posible evaluar su precisión. También ha de ser posible evaluar su costo-efectividad.

El screening espontáneo, es probable que pueda tener unos elevados e innecesarios costos marginales y que preste atención a test con elevada sensibilidad, sin considerar la reducción de la especificidad.

Un programa de screening debe ser planificado y aplicado de acuerdo con las necesidades sanitarias del país, región, o la población diana, y bajo políticas de consenso.

Las circunstancias de cada país no son las mismas, y los programas de salud de un país, no pueden ser asumidos ni aplicados en otro sin una evaluación previa.

Los programas de screening tienen algunos elementos esenciales en común. Los más importantes son los siguientes:

- La población objeto ha de ser identificada.
- Los individuos objeto del programa deben ser identificables.
- Se han de disponer de medidas que garanticen una elevada cobertura y atención.
- Han de existir medios materiales para recoger muestras y material de examen, y un laboratorio para el examen analítico.
- Ha de existir un programa para el control de calidad de las técnicas de laboratorio, y su interpretación.
- Han de existir medios adecuados para el diagnóstico y tratamiento de los casos confirmados, así como para el seguimiento de los individuos tratados o bajo control.

- Ha de existir un acuerdo entre el personal que realiza el screening, el laboratorio y los clínicos para resolver los resultado anormales de los test, para la resolución de otras anomalías halladas en el curso del programa y para proporcionar información sobre los test normales.
- La evaluación y monitorización completa del programa, ha de organizarse en términos de tasa de incidencia y mortalidad entre los examinados y no examinados, a nivel de la población objeto. Debe de establecerse un control de calidad de los datos epidemiológicos.

### **7.7 Eficacia, efectividad y rendimiento de un programa de screening o cribaje.**

En cualquier programa de screening ha de poder evaluarse la eficacia (beneficio en salud de los individuos examinados), la efectividad, (beneficios en salud en la población de referencia). Esta evaluación ha de llevarse a cabo mediante estudios experimentales.

Pero en la evaluación, intensa también conocer la probabilidad de que los individuos sometidos a screening padezcan la enfermedad cuando el test es positivo (anormal), o estén sanos cuando el test es negativo (normal).

El equipo médico que ha de planificar un programa de cribaje en una población definida, y validar si la enfermedad o test utilizado puede tener efectos perjudiciales sobre los individuos, cuál es su sensibilidad y especificidad, que importancia podrá tener en la población un resultado positivo falso, y si los pacientes a los que se les detecte precozmente una enfermedad podían tener un beneficio inmediato derivado de dicho diagnostico precoz.

### **7.8 Control médico de la salud.**

En este apartado se abordan exclusivamente algunos aspectos y requisitos de la vigilancia médica de los trabajadores, sin entrar en otros aspectos, como la promoción de la salud médica, primeros auxilios, etc.

De acuerdo al **Reglamento Federal De Higiene, Seguridad y Medio Ambiente en el artículo 14** nombra que será responsabilidad del patrón que se practiquen los exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores expuestos a los agentes



físicos, químicos, biológicos y psicosociales, que por sus características, niveles de concentración y tiempo de exposición puedan alterar su salud, adoptando en su caso, las medidas pertinentes para mantener su integridad física y mental, acorde a la norma **NOM-030-STPS -2006: Servicios Preventivos De Seguridad y Salud En El Trabajo Organización y Funciones**, cuenta con un apartado que es una guía de referencia (que no es obligatoria) para Lineamientos para los Servicios preventivos de seguridad y salud en el Trabajo, la cual tiene como objetivo orientar al patrón y a los trabajadores sobre las funciones y actividades a desarrollar por los Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir que los trabajadores desarrollen sus actividades en condiciones inseguras o con agentes físicos, químicos, biológicos y psicosociales, que por sus características inherentes, niveles de concentración y tiempo de exposición puedan alterar su salud, así como propiciar que en el centro de trabajo se fortalezca una cultura de prevención.

En el apartado B que tiene como título Vigilancia de la salud de los trabajadores, indica los exámenes médicos que se recomiendan realizar.

### **7.8.1 Exámenes médicos:**

#### **7.8.1.1 Ingreso**

El responsable de la selección del personal solicitará al servicio médico el examen, estableciendo fecha y hora del examen.

Para cumplir con este objetivo se establecerán los perfiles biológicos de aptitud de los candidatos para el puesto de trabajo específico.

#### **a) Personal de producción**

Para establecer el perfil biológico se requiere determinar las siguientes características:

Antropométricas, capacidades físico funcionales (agudeza visual, capacidad auditiva, capacidad cardiopulmonar), características psicológicas y de la personalidad, enfermedades transmisibles, toxicomanías y otras.



Estudios de laboratorio y gabinete, en caso de que sean autorizados por el patrón:

Biometría hemática, examen general de orina, coproparasitoscópico, glucosa sanguínea, radiografía de tórax y columna lumbar.

**b) Personal administrativo**

#### **7.8.1.2 Perfil biológico:**

Antropométricas, capacidades físico funcionales (agudeza visual, capacidad auditiva, capacidad cardiopulmonar), características psicológicas y de la personalidad, enfermedades transmisibles, toxicomanías y otras.

Estudios de Laboratorio y Gabinete, en caso de que sean autorizados por el patrón:

Biometría hemática; examen general de orina; coproparasitoscópico; perfil cardíaco; química sanguínea; radiografía de tórax, electrocardiograma.

**c) Otros:** Se elaborará perfil de estudios de acuerdo al puesto específico.

El reporte de aptitud física para el puesto será proporcionado al departamento de personal por el servicio médico.

#### **7.8.1.3 Periódicos**

El servicio médico se coordinará con el departamento de personal y de producción para la programación de esta actividad.

#### **7.8.1.4 Reingreso**

Para este objetivo el departamento de personal programará e informará al servicio médico, el examen requerido.

Estos exámenes serán practicados como si fuera un examen de ingreso, el reporte será proporcionado al departamento de personal por el servicio médico.

#### **7.8.1.5 Otros**

Exámenes médicos de cambio de puesto, de reincorporación al trabajo después de ausencia prolongada por enfermedad general o riesgo de trabajo, de retiro y especiales serán ejecutados cuando se identifique alguna de esas causas.

## **8. MARCO LEGAL**

### **8.1 Antecedentes Históricos de Higiene y Seguridad en México**

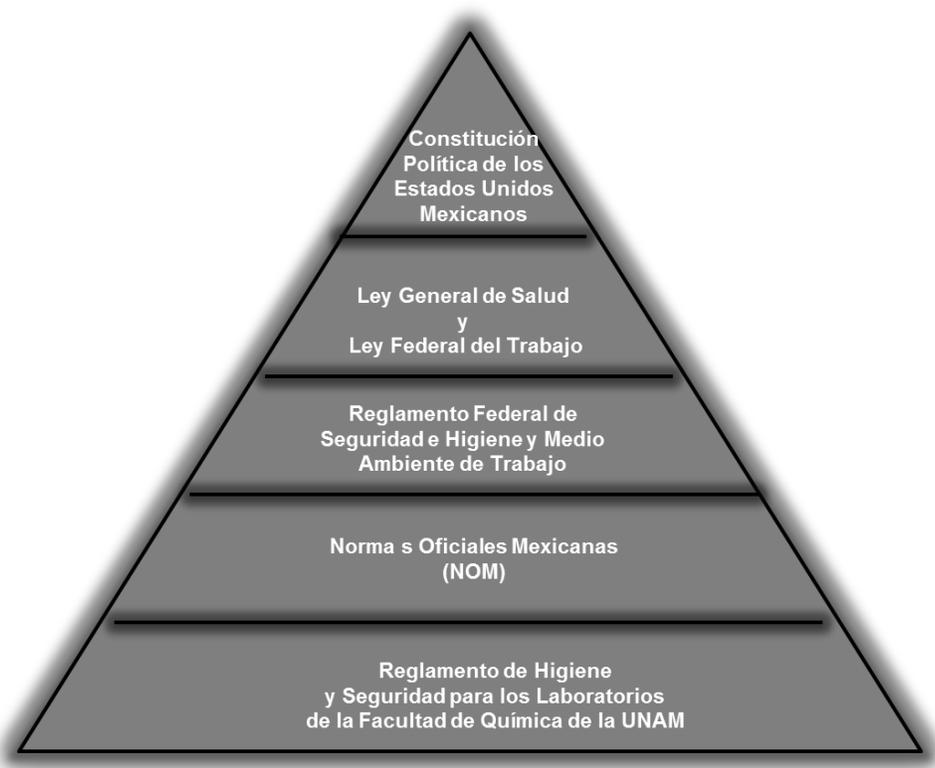
Hasta antes de la Revolución de 1910 solo existía dos leyes locales que hablaban de la protección en el trabajo. Es en 1917, año en que se da el rango Constitucional las Garantías Sociales, que quedan plasmadas en el artículo 123, en cuyo inicio se avoca a la legislación de los Estados su reglamentación y que culminan con la Ley Federal del Trabajo de 1913; sin embargo, dadas las exigencias del país, dicha Ley es revisada, reformada y puesta en vigor el 1° de mayo de 1970. (Salgado, 2002)

### **8.2 Fundamentos Legales de Seguridad e Higiene**

Las normas jurídicas están jerarquizadas, según su mayor o menor grado de generalidad, en consecuencia las normas superiores pueden modificar o derogar válidamente las normas inferiores y estas, a su vez debe respetar el contenido de las normas superiores. Por ello una norma inferior no puede violar el principio de la jerarquía.

Las medidas de higiene y seguridad que se manejan en este manual están conforme a lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Salud, Ley Federal del Trabajo, Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como las normas mexicanas correspondientes, alineado a la jerarquía jurídica de México y por el Reglamento de Higiene y Seguridad para laboratorios de la Facultad de Química

En la siguiente figura 3.2, se explicara de una forma sencilla la jerarquía jurídica en México, por medio de la pirámide de Kelsen.



**Figura 8.1 Pirámide De Kelsen. (Alfonso Hernández Zúñiga).**

### **8.3 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

La seguridad e higiene en el trabajo se encuentra contemplado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos desde el Título primero, capítulo I, de las garantías individuales en el artículo 4° en donde explica que toda persona tiene derecho a la protección de la salud y a su vez esta se nombra en el artículo 123 en el apartado A en sus fracciones II, XIII Y XV que a continuación se presentan:

**II.**-Quedan prohibidas: las labores insalubres o peligrosas.

**XIII.**-Las empresas, cualquiera que sea su actividad, estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores, capacitación o adiestramiento para el trabajo. La ley reglamentaria determinará los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patrones deberán cumplir con dicha obligación.

**XV.**- El patrón estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, 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, y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán, al efecto, las sanciones procedentes en cada caso.

Mientras que la Ley General de Salud y la Ley Federal del Trabajo nombran lo siguiente referente a seguridad e higiene.

#### **8.4 Ley General de Salud**

La presente ley reglamenta el derecho a la protección a la salud que tiene todas las personas en los términos del artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y en entidades federativas en materia de Salubridad General.

##### **8.4.1 Título Séptimo. Promoción de la Salud. Capítulo I. Disposiciones Comunes.**

**Artículo 110.-** La promoción de la salud tiene por objeto crear, conservar y mejorar las condiciones deseables de salud para toda la población y propiciar en el individuo las actitudes, valores y conductas adecuadas para motivar su participación en beneficio de la salud individual y colectiva.

Mientras que en el **artículo 111, fracción IV**. Hace referencia a la Salud ocupacional, que es explicada en el Capítulo V, por los artículos 128, 129 y 130, que establece lo siguiente:

**Artículo 128.** El trabajo o las actividades sean comerciales, industriales, profesionales o de otra índole, se ajustarán, por lo que a la protección de la salud se refiere, a las normas que al efecto dicten las autoridades sanitarias, de conformidad con esta Ley y demás disposiciones legales sobre salud ocupacional.

Cuando dicho trabajo y actividades se realicen en centros de trabajo cuyas relaciones laborales estén sujetas al apartado "A" del Artículo 123 constitucional, las autoridades sanitarias se coordinarán con las laborales para la expedición de las normas respectivas.

**Artículo 129.** Para los efectos del Artículo anterior, la Secretaría de Salud tendrá a su cargo:

- I. Establecer los criterios para el uso y manejo de sustancias, maquinaria, equipos y aparatos, con objeto de reducir los riesgos a la salud del personal expuesto, poniendo particular énfasis en el manejo de sustancias radiactivas y fuentes de radiación.
- II. Determinar los límites máximos permisibles de exposición de un trabajador a contaminantes, y coordinar y realizar estudios de toxicología al respecto.
- III. Ejercer junto con los gobiernos de las entidades federativas, el control sanitario sobre los establecimientos en los que se desarrollen actividades ocupacionales, para el cumplimiento de los requisitos que en cada caso deban reunir, de conformidad con lo que establezcan los reglamentos respectivos.

**Artículo 130.** La Secretaría de Salud, en coordinación con las autoridades laborales y las instituciones públicas de seguridad social, y los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia, promoverán desarrollarán y difundirán investigación multidisciplinaria que permita prevenir y controlar las enfermedades y accidentes ocupacionales, y estudios para adecuar los instrumentos y equipos de trabajo a las características del hombre.

## **8.4.2. Título Octavo. Prevención y Control de Enfermedades y Accidentes**

### **8.4.2.1 Capítulo I. Disposiciones Comunes**

En el **artículo 133** se toma en cuenta las fracciones I y III, en este artículo trata en materia de prevención y control de enfermedades y accidentes, y sin perjuicio de lo que dispongan las leyes laborales y de seguridad social en materia de riesgos de trabajo, corresponde a la Secretaría de Salud:

- I. Dictar las normas oficiales mexicanas para la prevención y el control de enfermedades y accidentes.
- III. Realizar los programas y actividades que estime necesario para la prevención y control de enfermedades y accidentes.

### **8.4.2.2 Capítulo IV. Accidentes**

**Artículo 163.-** La acción en materia de prevención y control de accidentes comprende:

- I. El conocimiento de las causas más usuales que generan accidentes.
- II. La adopción de medidas para prevenir accidentes.
- III. El desarrollo de investigación para la prevención de los mismos.
- IV. El fomento, dentro de los programas de educación para la salud, de la orientación a la población para la prevención de accidentes.
- V. La atención de los padecimientos que se produzcan como consecuencia de ellos.
- VI. La promoción de la participación de la comunidad en la prevención de accidentes

## 8.5 Ley Federal del Trabajo

Rige en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer en la esfera administrativa a la observancia en materia de higiene y seguridad y de esta manera lograr disminuir los accidentes y enfermedades que se producen en los centros de trabajo.

La secretaria del Trabajo y Prevención Social y las autoridades competentes de los estados y del Distrito Federal llevaran a cabo los estudios e investigaciones de los lugares de trabajo y los exámenes que estimen convenientes o los trabajadores, utilizando los equipos necesarios y los medios que la ciencia y la tecnología emplean para identificar y valorar las posibles causas de accidentes y enfermedades de trabajo, y para determinar las alteraciones de la salud en los trabajadores, para promover la expedición de las disposiciones correspondientes a establecer las medidas de seguridad e higiene.

## 8.6 Reglamento Federal De Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.

El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente se encuentra referido totalmente a seguridad e higiene cuyos títulos son los siguientes:

<b>Título primero</b>	Disposiciones generales y obligaciones de los patrones y trabajadores
<b>Título segundo</b>	Condiciones de seguridad
<b>Título tercero</b>	Condiciones de higiene
<b>Título cuarto</b>	Organización de la seguridad e higiene en el trabajo
<b>Título quinto</b>	De la protección del trabajo de menores y de las mujeres en Periodo de gestación y de lactancia
<b>Título sexto</b>	De la vigilancia, inspección y sanciones administrativas

Tabla 8.1 Reglamento Federal De Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.

## 8.7 Normas Oficiales Mexicanas

Y por último dentro de la jerarquía jurídica corresponde a las Normas Oficiales Mexicanas, las siguientes NOM son aplicables en el laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química en el marco de higiene y seguridad (Tabla 8.2).

NORMA OFICIAL MEXICANA	TITULO
NOM-007-SSA3-2011	Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos
NOM-087-ECOL-SSA1-2002	Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad
NOM-002-STPS-2000	Condiciones de seguridad – Prevención y protección control de incendios en los centros de trabajo
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-006-STPS-2000	Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad.
NOM-009-STPS-1999	Equipo suspendido de acceso - Instalación, operación y mantenimiento- Condiciones de seguridad.
NOM-010-STPS-1999	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
NOM-019-STPS-2011	Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
NOM-020-STPS-1993	Relativa a los requerimientos y características de los botiquines para primeros auxilios en los centros de trabajo
NOM-021-STPS-1993.	Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas
NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-027-STPS-1993	Relativa a las señales y avisos de seguridad

NORMA OFICIAL MEXICANA	TITULO
NOM-028-STPS-2005	Organización del Trabajo-Seguridad en los Procesos de sustancias químicas.
NOM-029-STPS-2005	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades.
NOM-100-STPS-1994	Seguridad - Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida - Especificaciones
NOM-101-STPS-1994	Seguridad - Extintores a base de espuma química.
NOM-102-STPS-1994	Seguridad - Extintores contra incendio a base de bióxido CO <sub>2</sub>
NOM-103-STPS-1994	Seguridad - Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.

Tabla 8.2 Norma oficiales mexicanas correspondientes a un laboratorio clínico

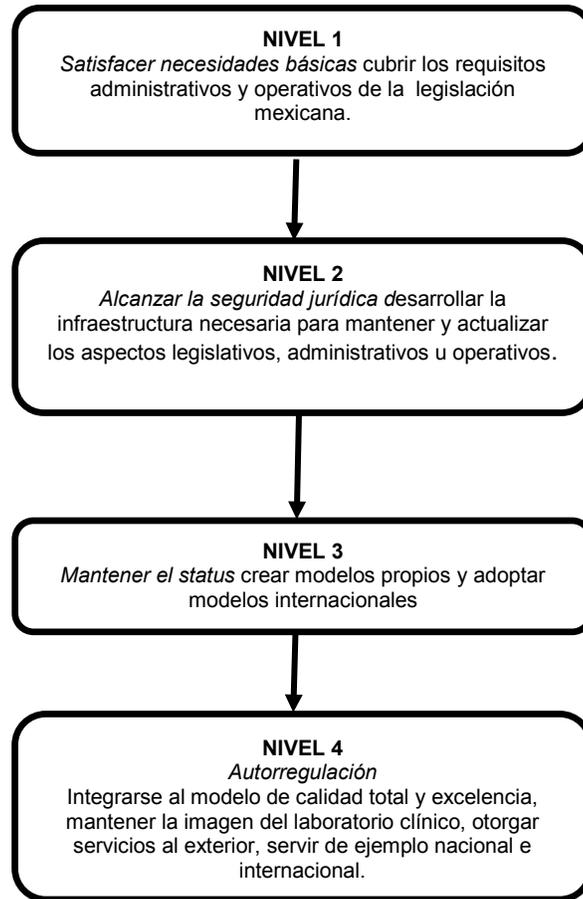
## 8.8 Reglamento de Higiene y Seguridad para los Laboratorios de la Facultad de Química de la UNAM

**Artículo 1o.** El presente Reglamento 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.

Su observancia es **obligatoria** para el **personal académico, alumnos y trabajadores administrativos**, y no excluye otra reglamentación que resulte aplicable. Deberá exhibirse visiblemente en cada laboratorio de la Facultad de Química.

**Artículo 2o.** 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.

Al analizar las leyes, reglamentos y normas que rigen actualmente a los centros de trabajo (laboratorio 301) para su funcionamiento correcto en la figura 8.2 se muestra los niveles de desarrollo que debe seguir la organización.



**Figura 8.2 Niveles de supervivencia en seguridad e higiene.**

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	1 de 55

# MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	2 de 55

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las estadísticas de la Oficina Internacional del Trabajo, se producen cada año 120 millones de accidentes laborales en los lugares de trabajo de todo el mundo. De éstos, en 210 000 se registran fallecimientos.

De manera que la seguridad y el riesgo pasan a depender de los factores que rigen la conducta humana, como el conocimiento, las **cualificaciones**, la oportunidad y la voluntad individuales de actuar de un modo que garantice la seguridad en el lugar de trabajo.

En primer lugar, el personal debe ser consciente de los diferentes tipos de riesgo y elementos de peligro existentes en su lugar de trabajo, lo que suele exigir educación, formación y experiencia en el puesto. Asimismo, es necesario determinar, analizar, registrar y describir los riesgos de un modo que facilite su comprensión, para conseguir que el personal conozca cuándo se encuentran en una situación de riesgo específica y qué consecuencias pueden tener sus acciones.

En segundo lugar, es preciso que el personal pueda actuar con seguridad y que sean capaces de utilizar las oportunidades técnicas y organizativas (así como físicas y psicológicas). La dirección, los supervisores y los integrantes del entorno de trabajo deben prestar su apoyo al programa de seguridad y ocuparse de los riesgos asumidos, el diseño y cumplimiento de los métodos de trabajo teniendo en cuenta la seguridad, la utilización segura de las herramientas apropiadas, la definición inequívoca de las tareas, la creación y el seguimiento de los procedimientos de seguridad y el suministro de instrucciones claras sobre el modo más seguro de manejar materiales y equipos.

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	3 de 55

La información sobre las causas de los accidentes cumple los objetivos siguientes:

1. Muestra los errores e indica qué debe cambiar.
2. Indica los tipos de factores nocivos que causan accidentes (o casi accidentes), y detalla las situaciones que dan lugar a daños y lesiones.
3. Identifica y describe las circunstancias subyacentes que determinan la presencia de peligros potenciales y situaciones de riesgo, cuya modificación o eliminación irán en beneficio de la seguridad.

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	4 de 55

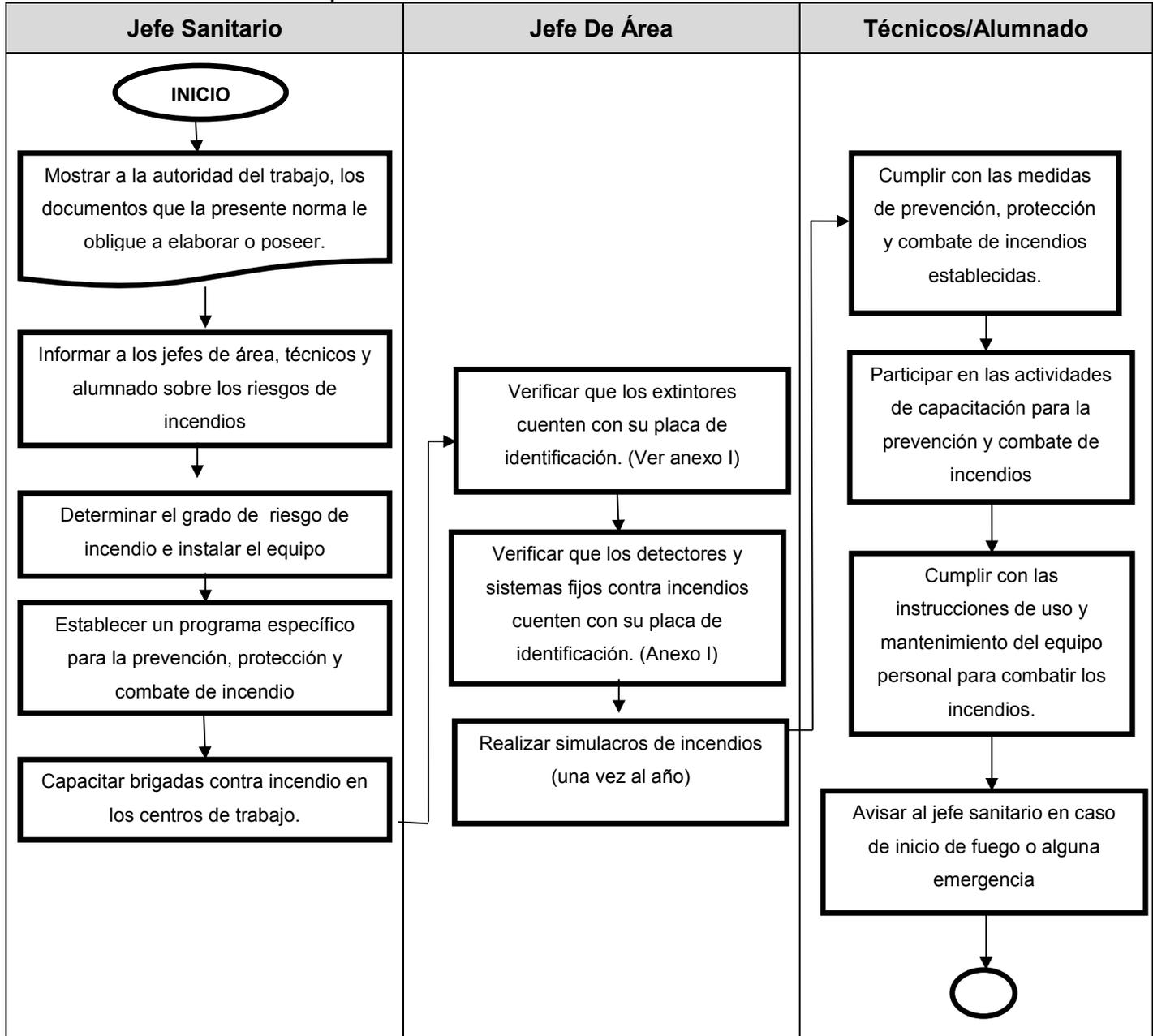
## OBJETIVO DEL MANUAL

Contar con un manual de higiene y seguridad con acciones específicas, estableciendo las normas y mecanismos para el desarrollo de las actividades que se desarrollan en el Laboratorio 301 de la Facultad de Química; dando cumplimiento al reglamento interno de la Facultad de Química y a la Regulación Mexicana.

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	5 de 55

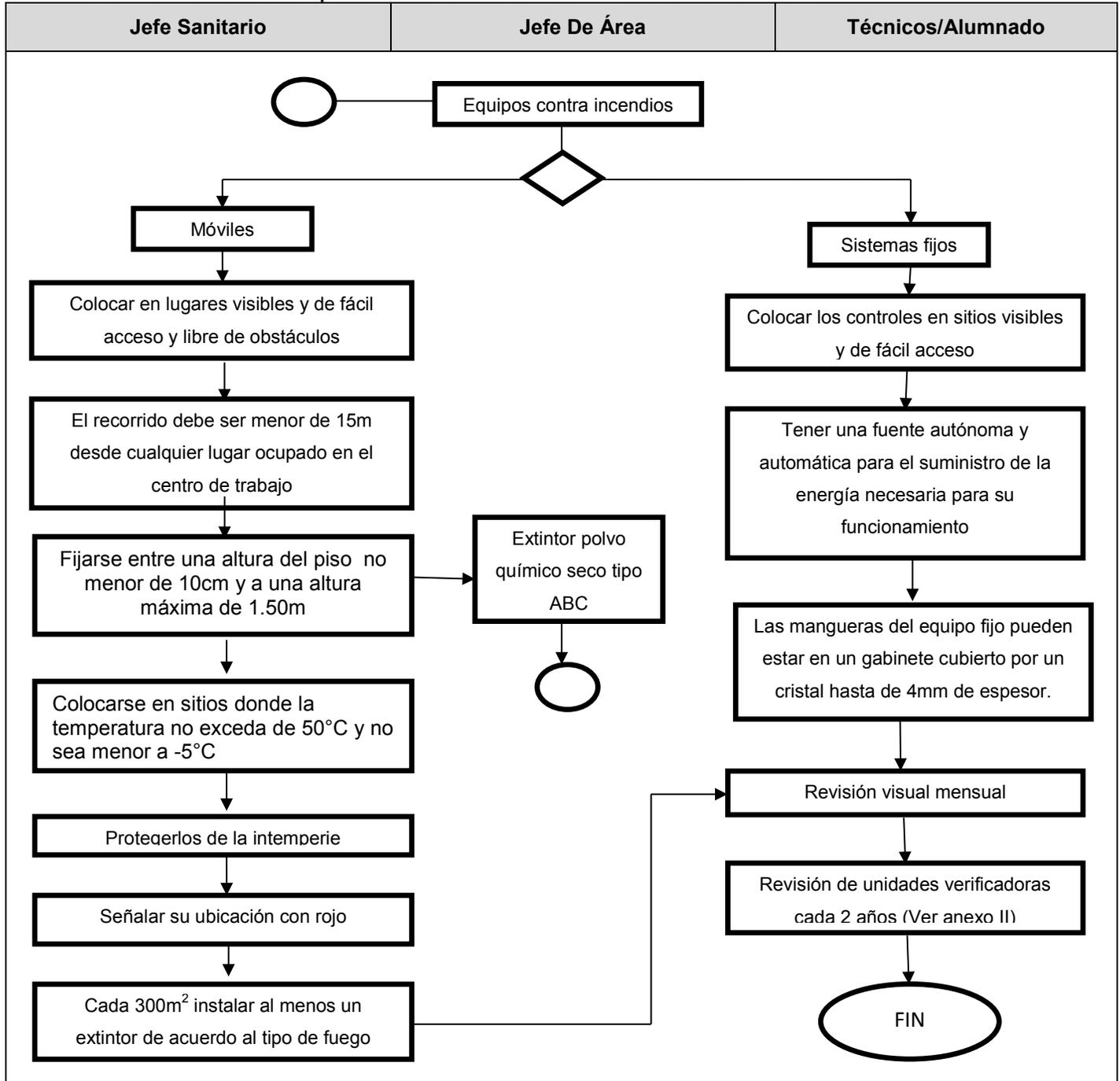
**Procedimiento para las Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en el laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química**



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	6 de 55

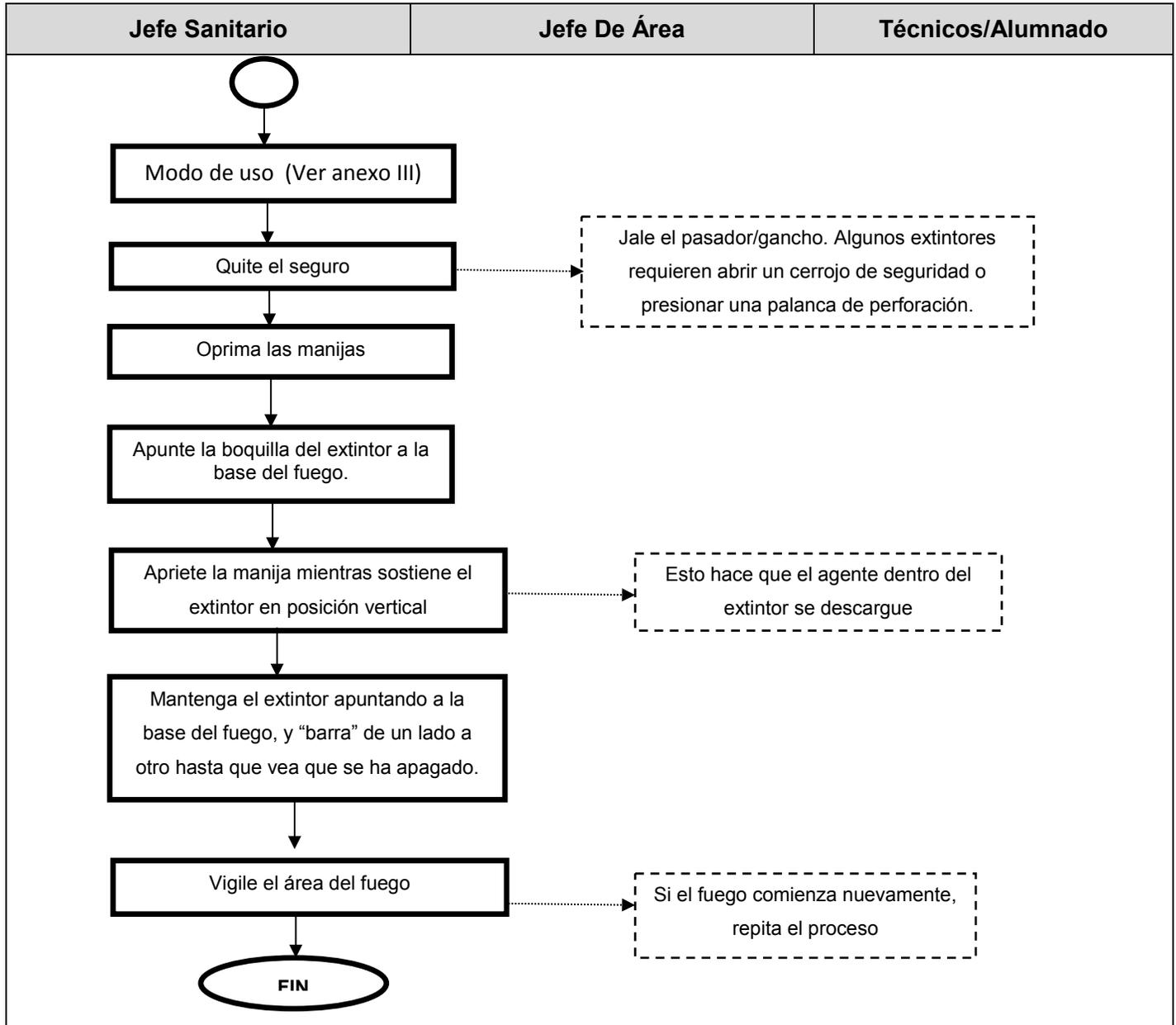
**Procedimiento para las Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en el laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química**



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	7 de 55

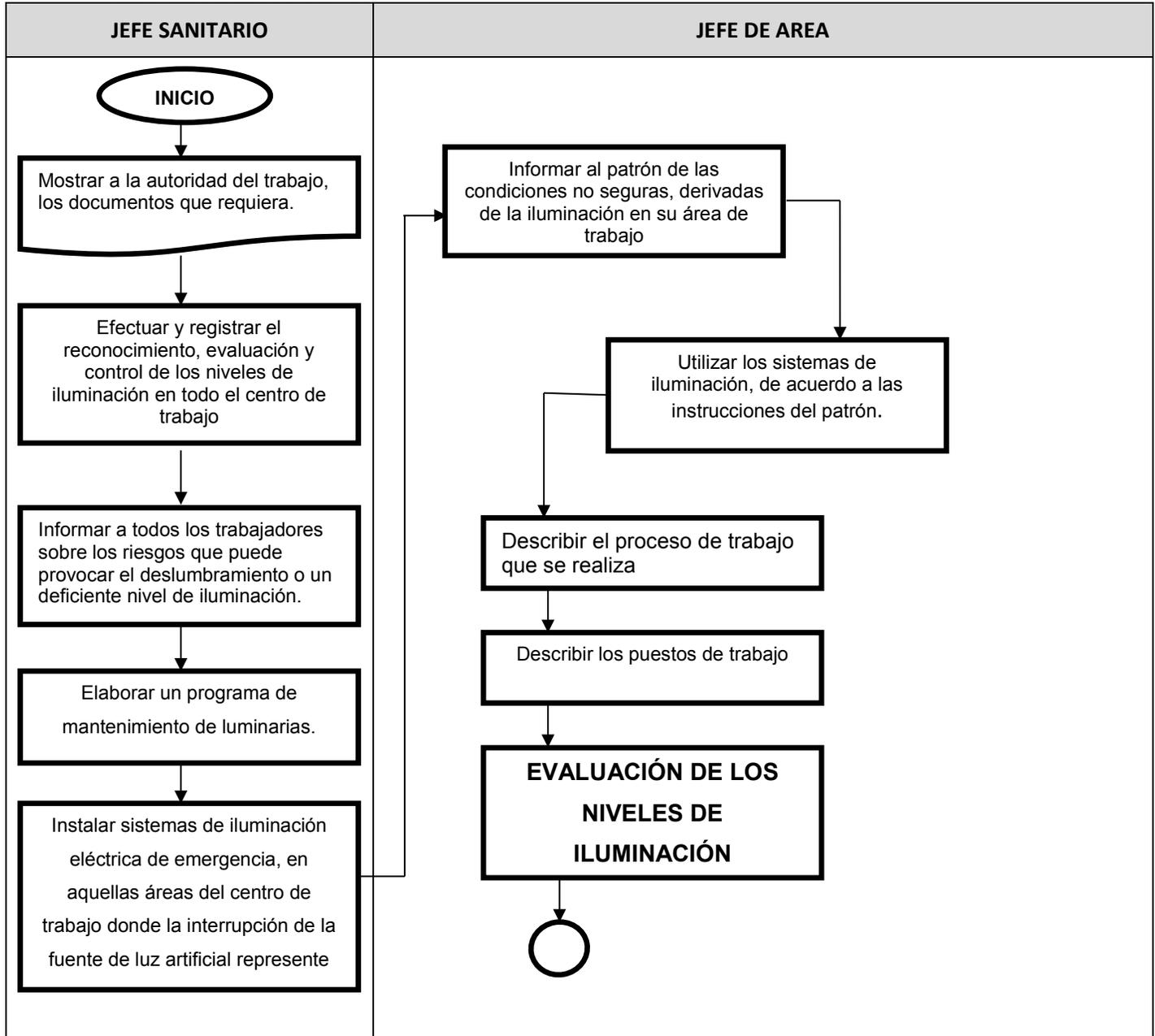
**Procedimiento para las Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en el Laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química**



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	8 de 55

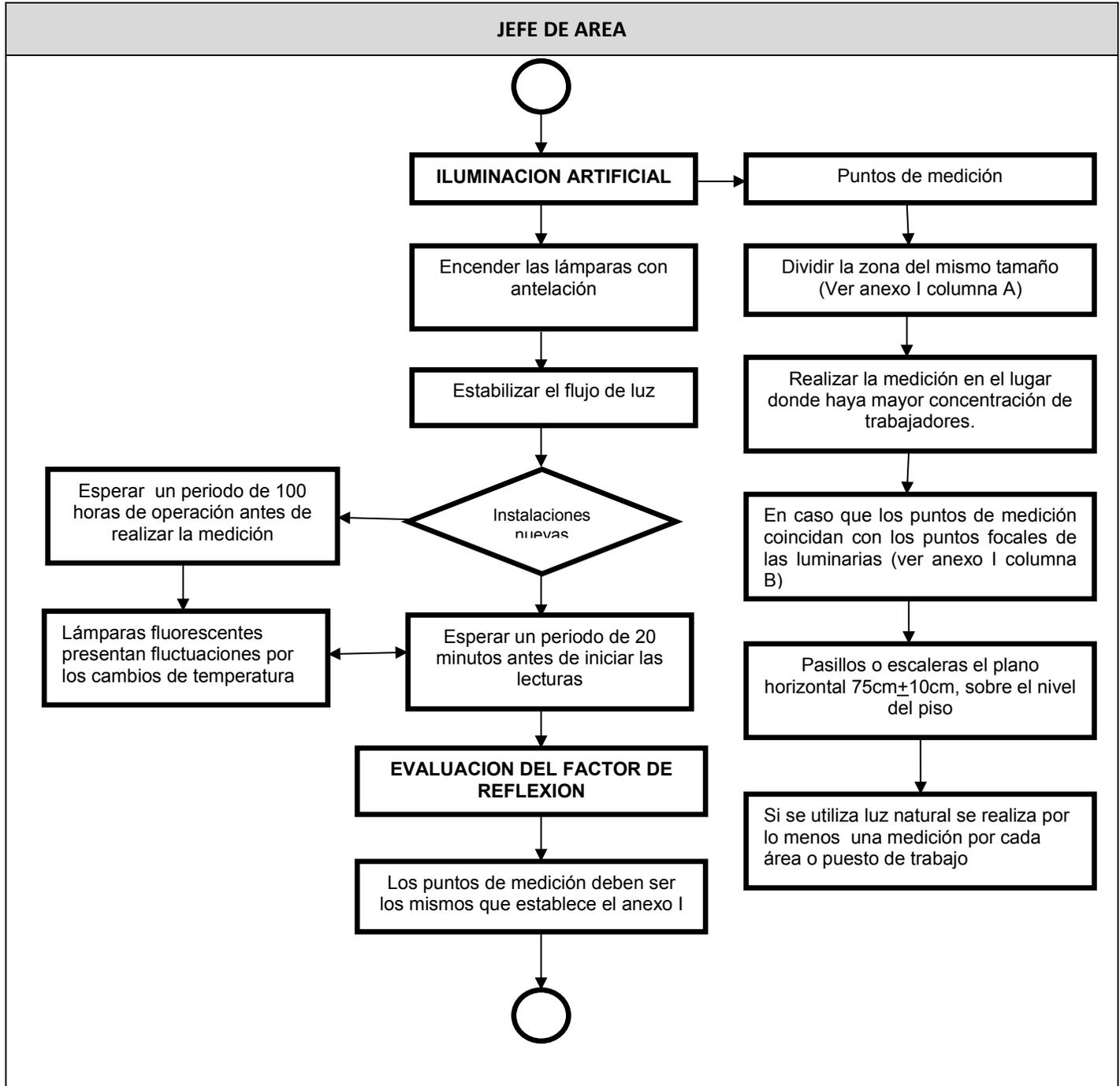
**Procedimiento para las condiciones de iluminación en el Laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química**



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	9 de 55

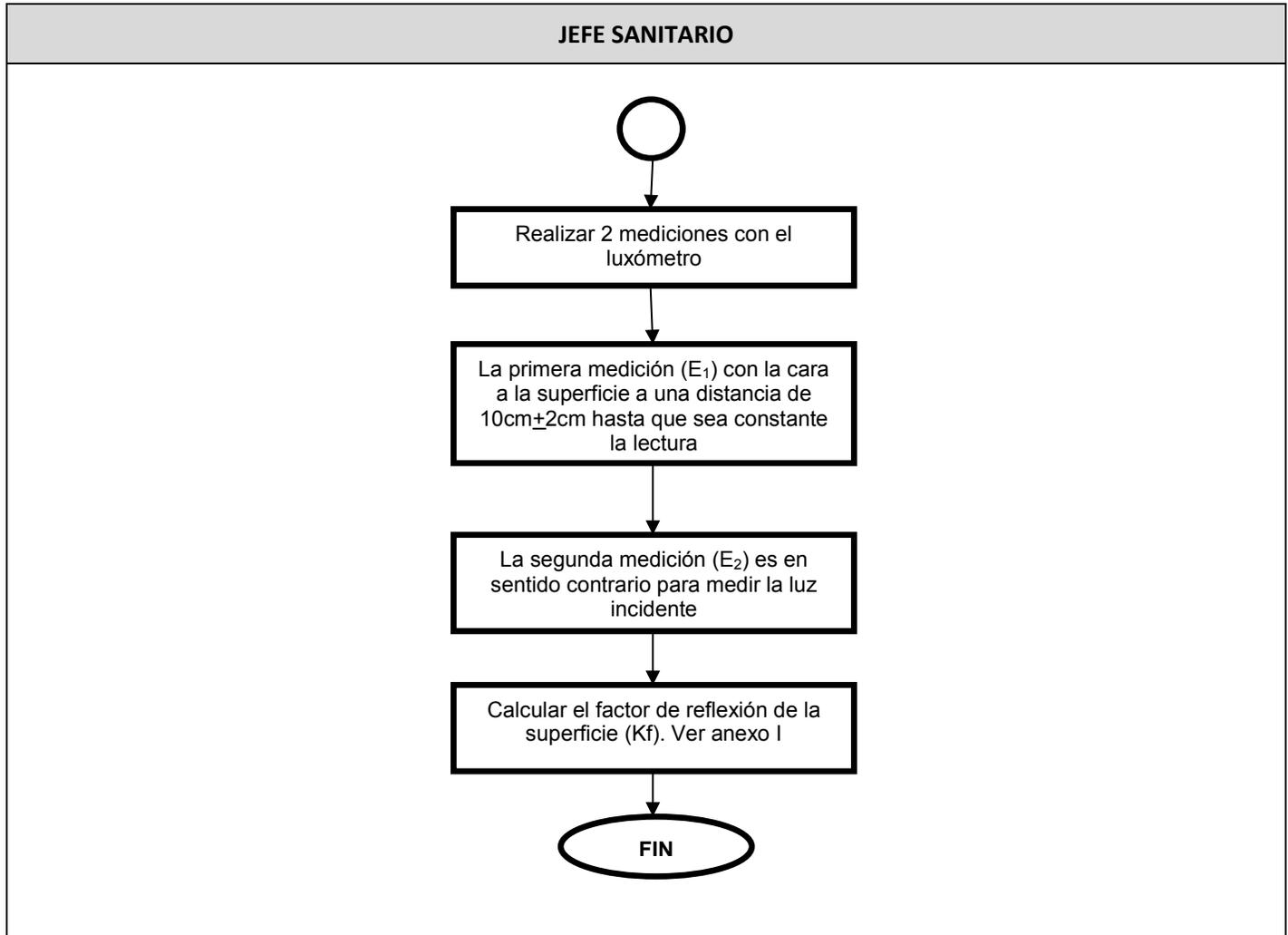
**Procedimiento para las condiciones de iluminación en el Laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química**



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	10 de 55

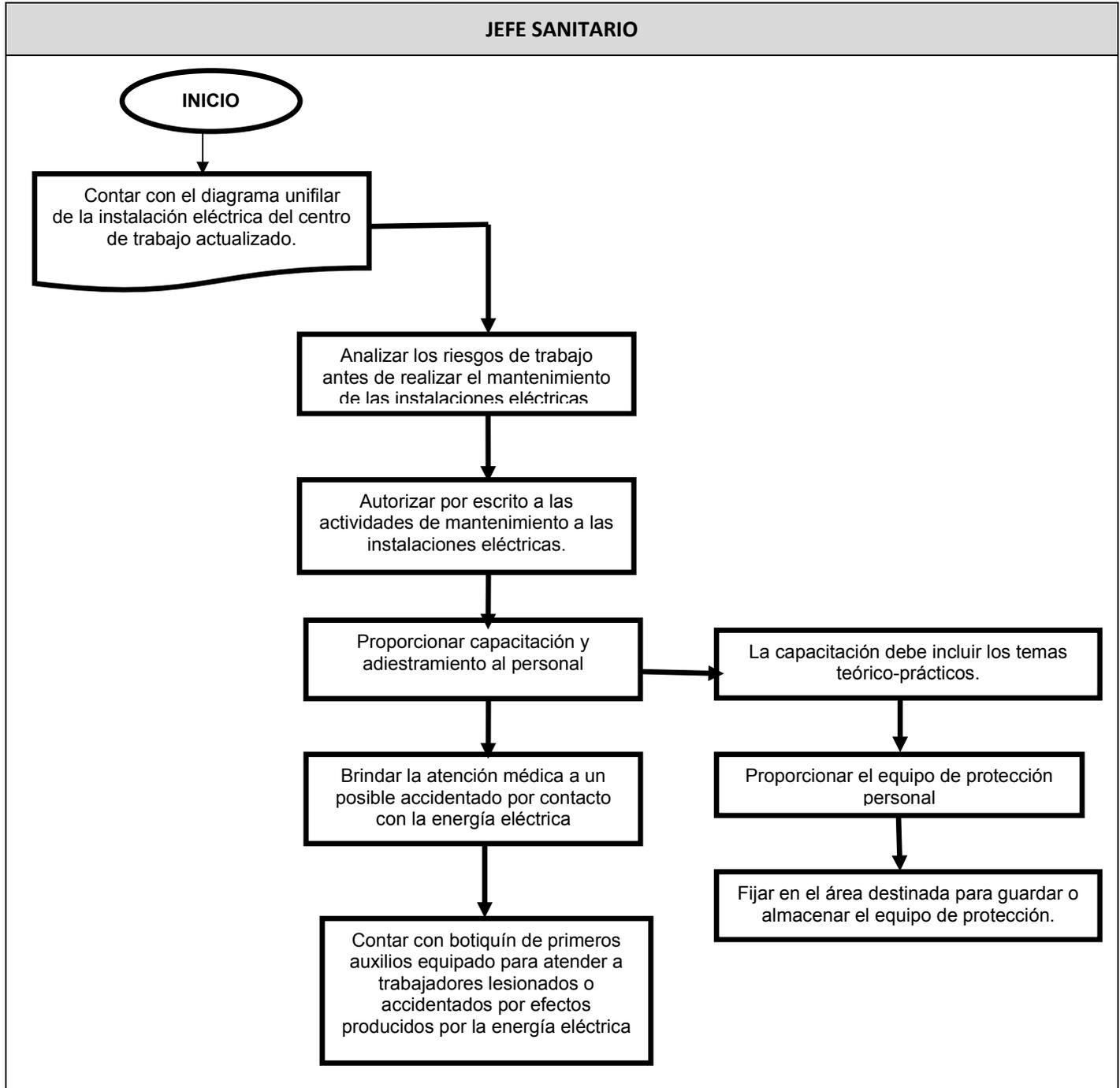
Procedimiento para las condiciones de iluminación en el laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química.



<b>CONTROL DE EMISIÓN</b>			
	<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó:</b>	<b>Autorizó:</b>
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	11 de 55

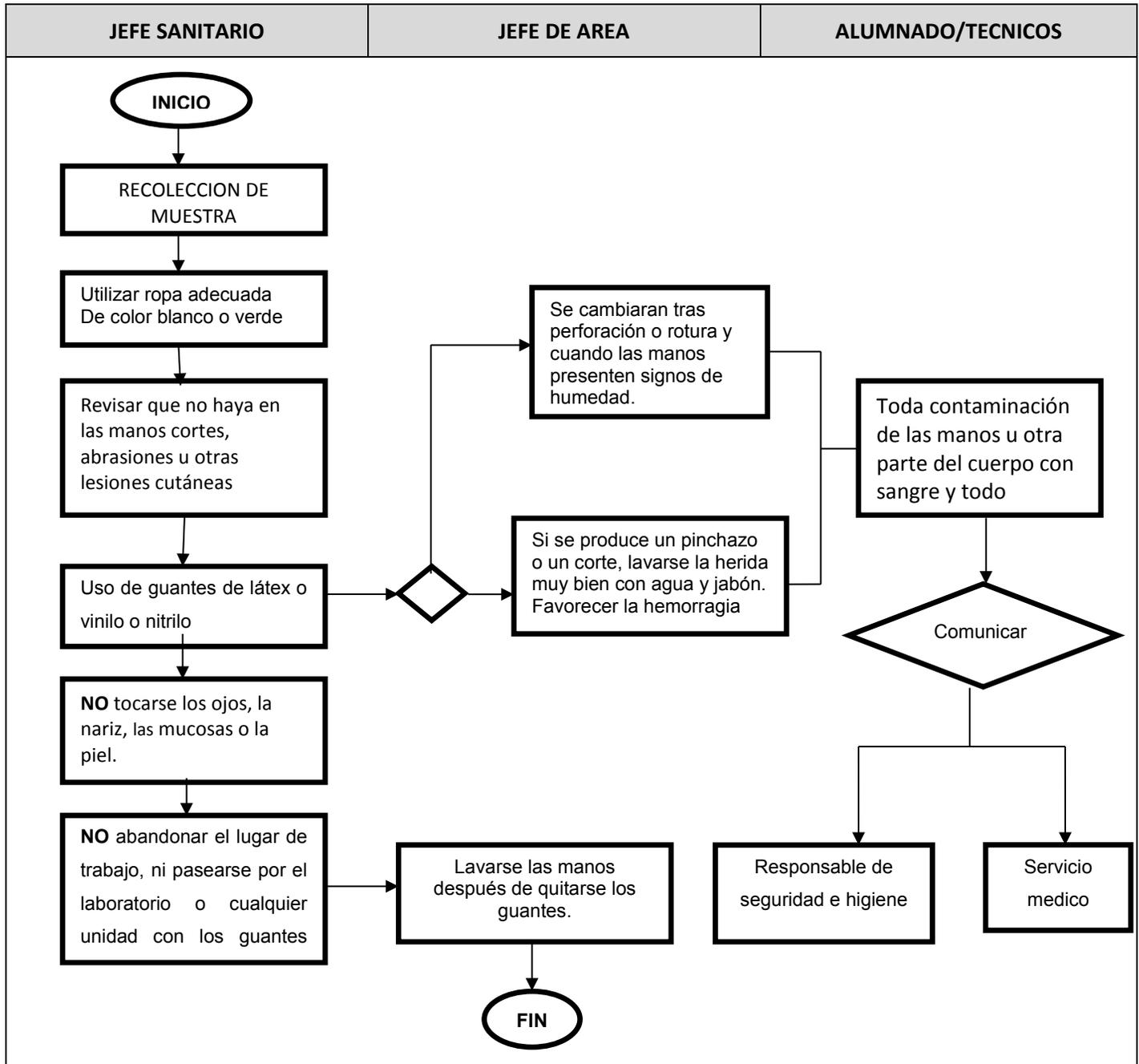
**Procedimiento para mantenimiento de las instalaciones Eléctricas en el laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del edificio B de la Facultad de Química.**



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	12 de 55

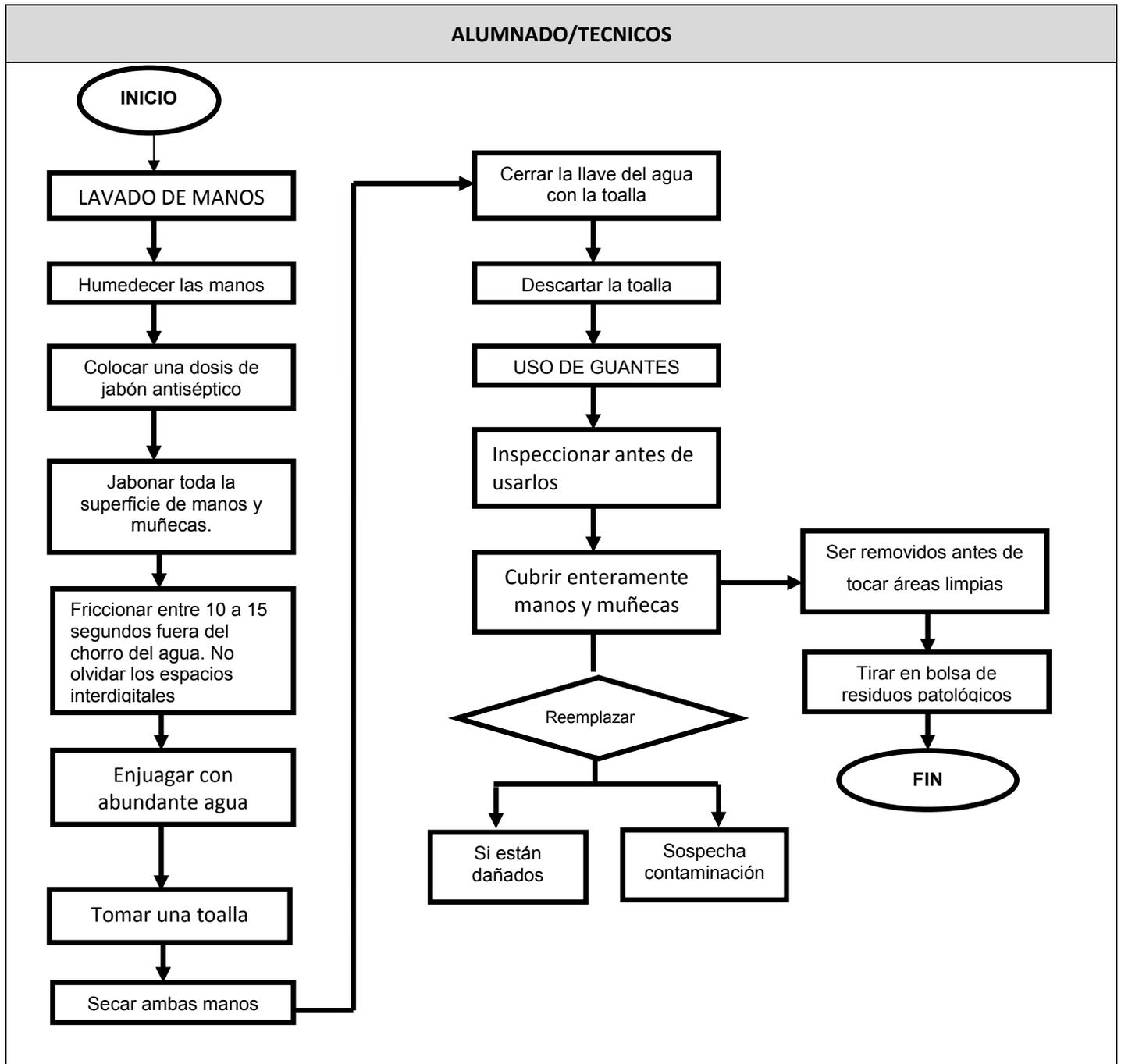
**Procedimiento para equipo de protección en la toma de muestra en el laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química.**



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	13 de 55

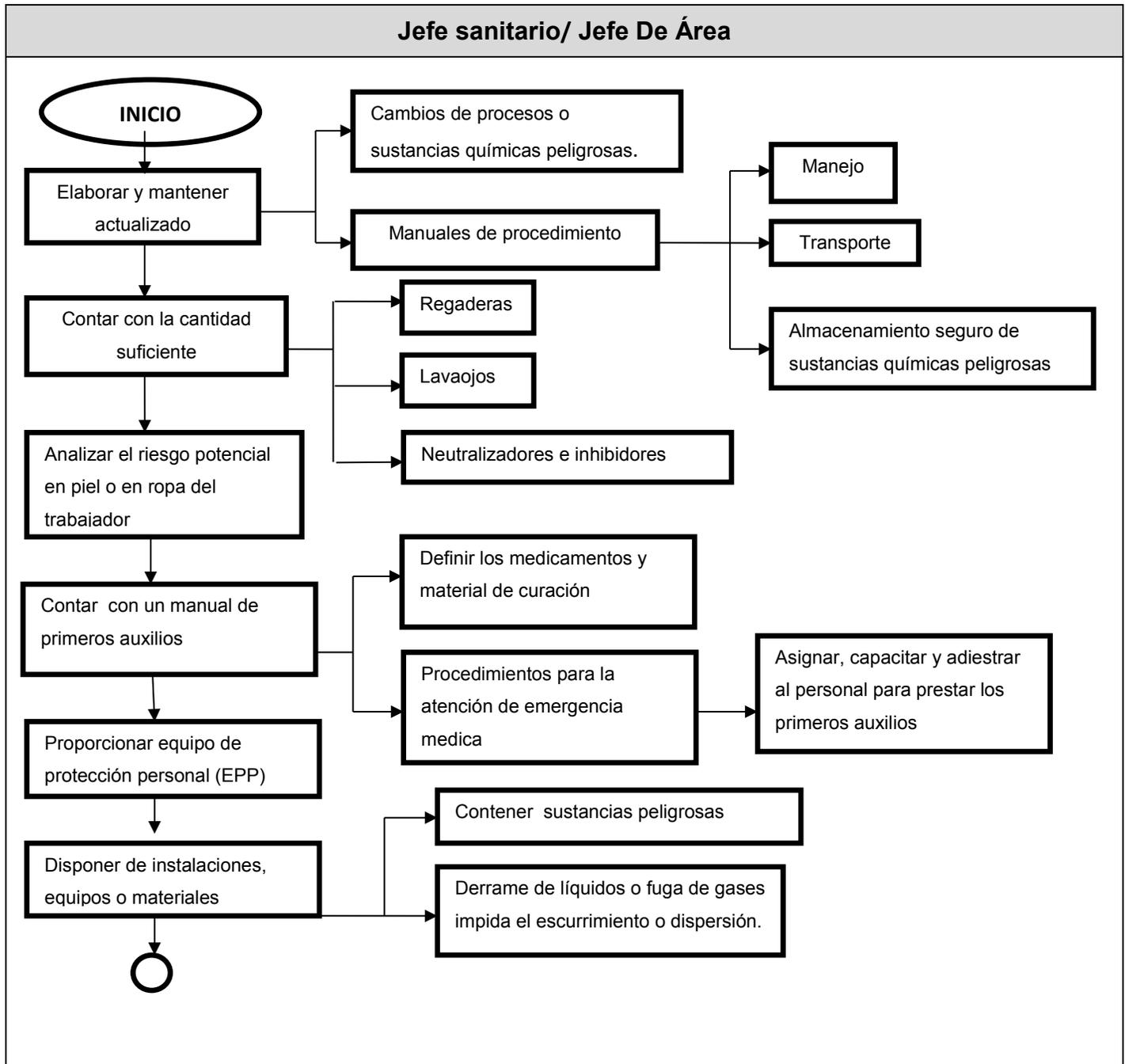
**Procedimiento para lavado de manos y uso de guantes en el laboratorio 301 De Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química.**



<b>CONTROL DE EMISIÓN</b>			
	<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó:</b>	<b>Autorizó:</b>
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	14 de 55

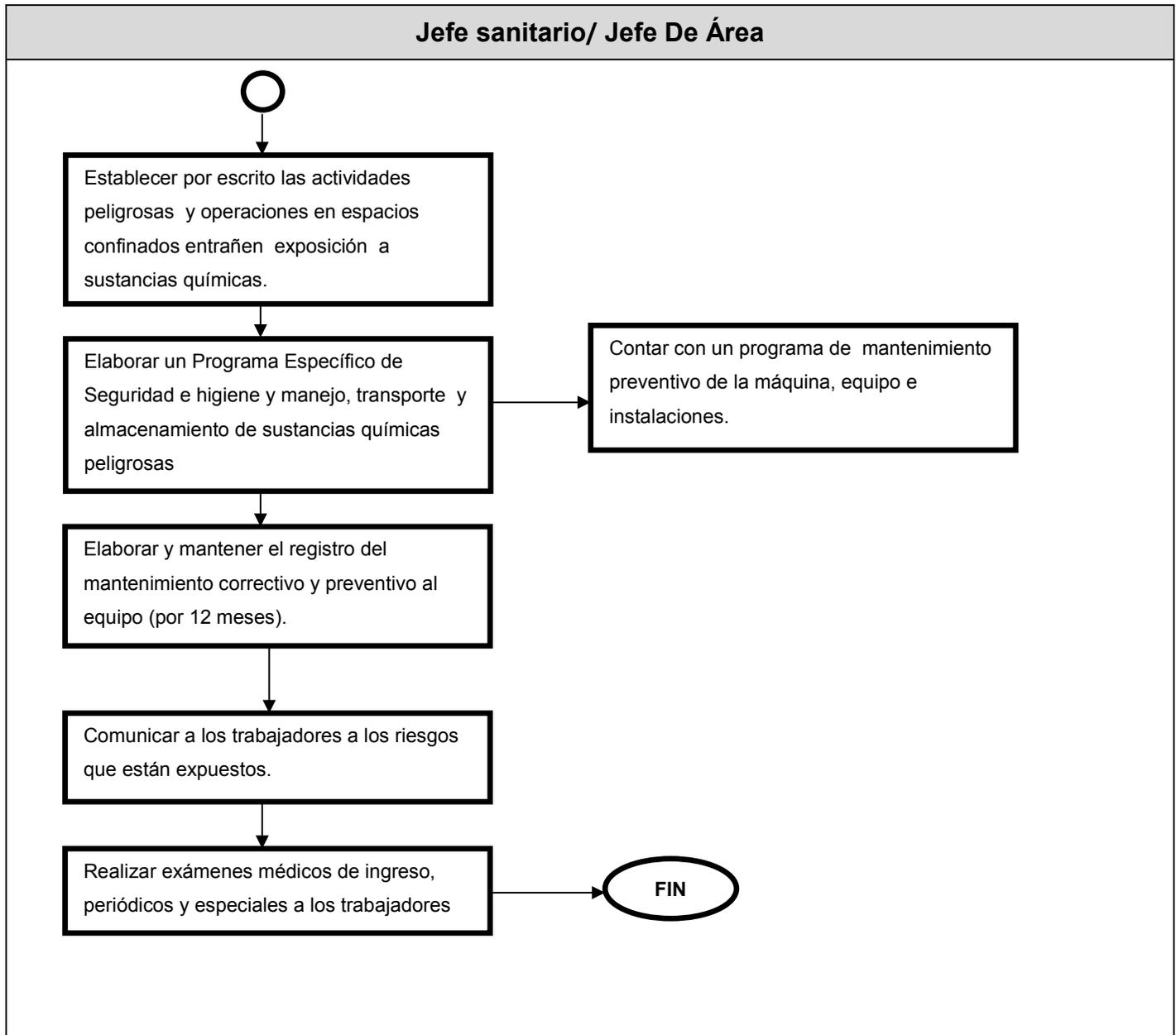
Procedimiento para las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas en el laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química. (Continuación).



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	15 de 55

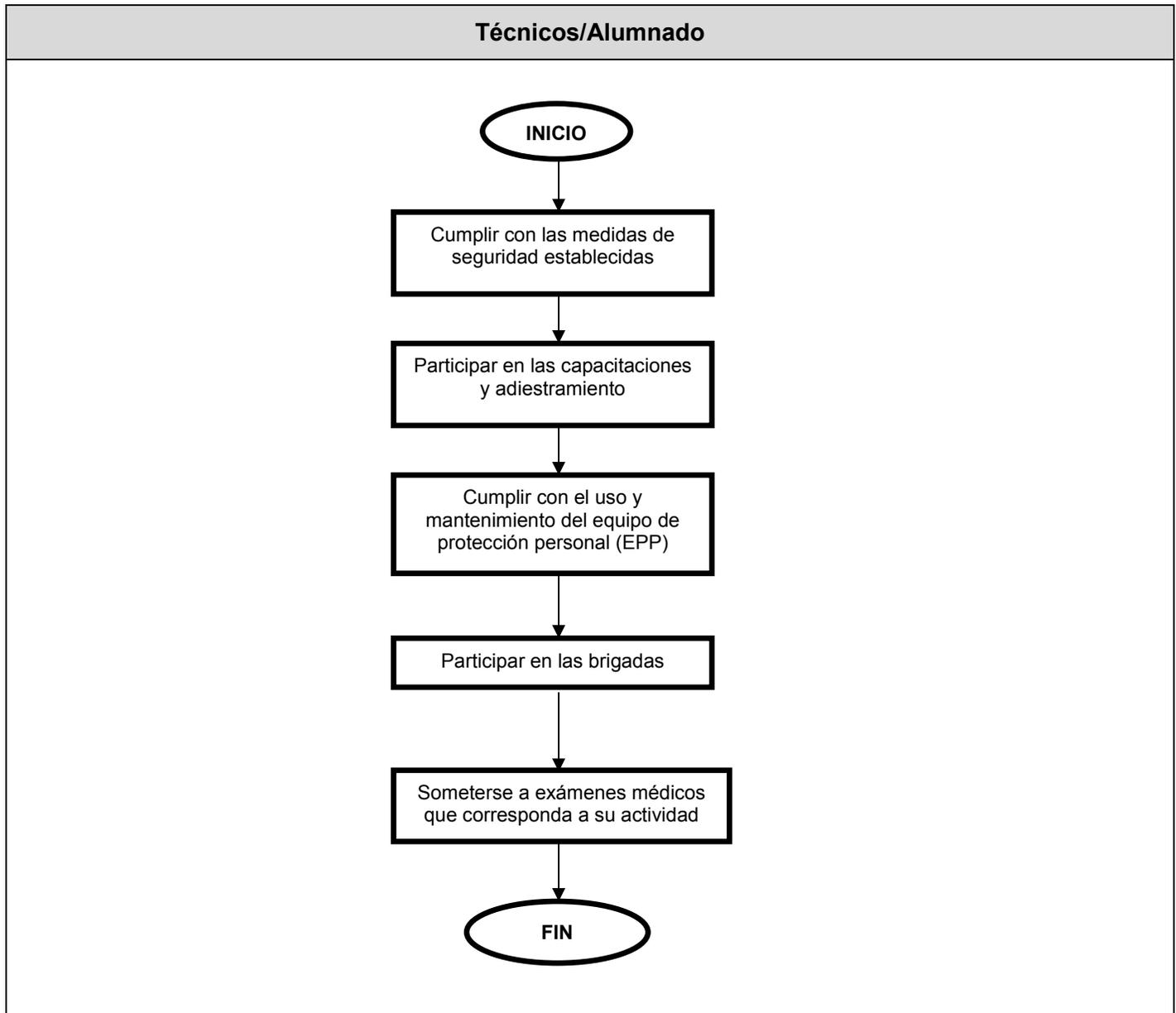
Procedimiento para las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas en el laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del Edificio B de la Facultad de Química. (Continuación).



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	16 de 55

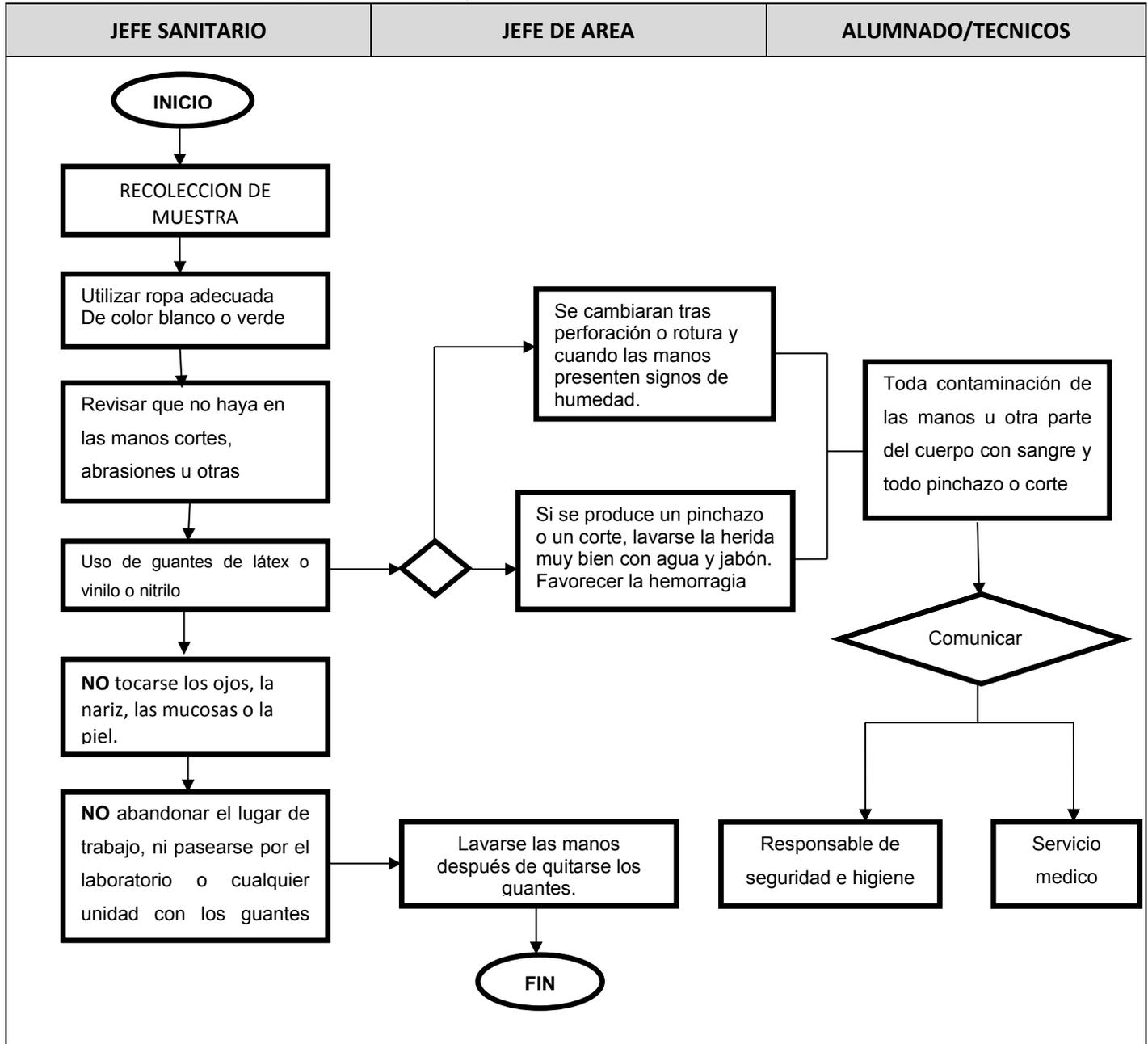
Procedimiento para las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas en el Laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del edificio B de la Facultad de Química. (Continuación).



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	17 de 55

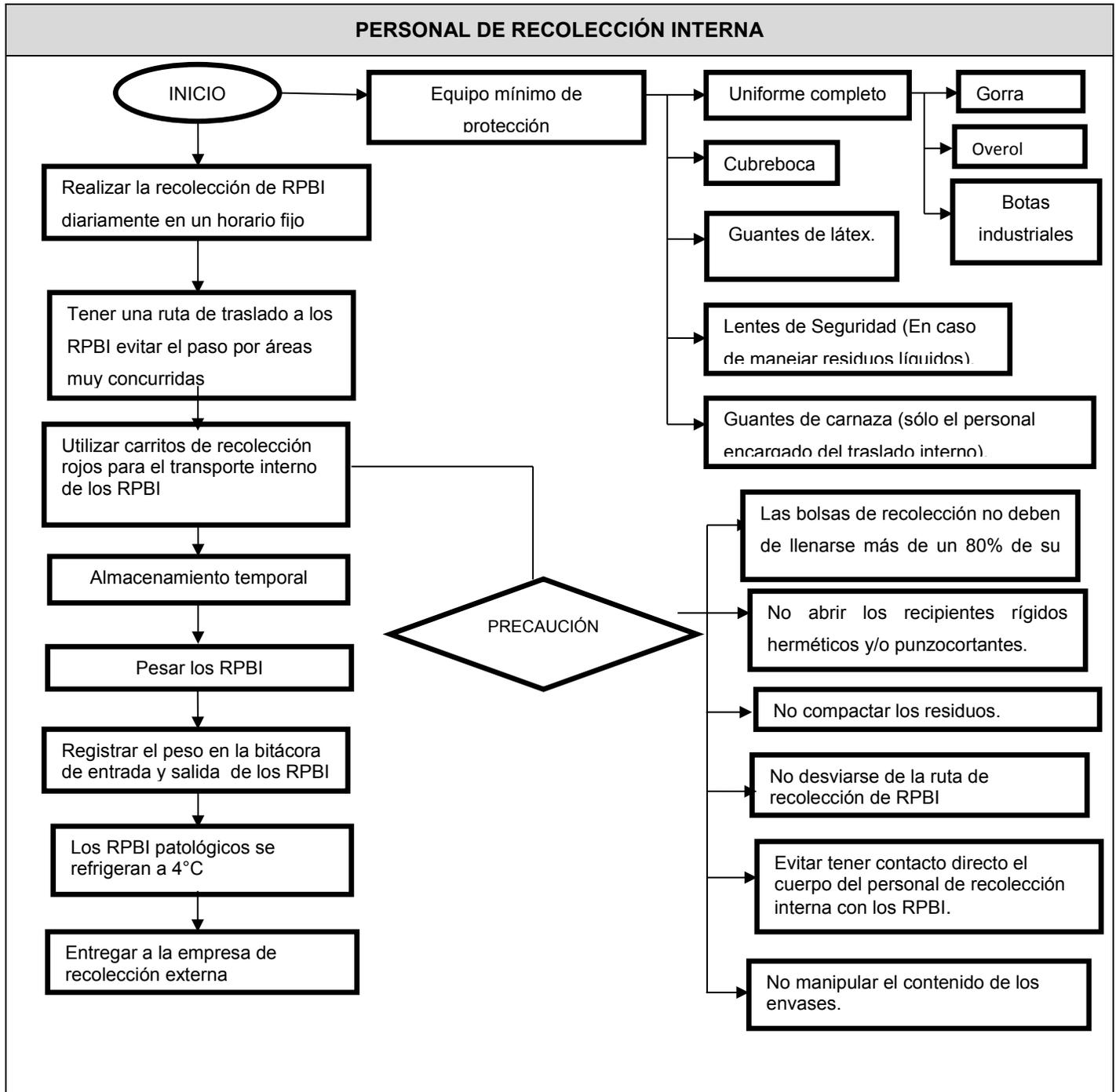
**Procedimiento para equipo de protección en la toma de muestra en el Laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del edificio B de la Facultad de Química.**



CONTROL DE EMISIÓN			
	<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó:</b>	<b>Autorizó:</b>
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
<b>Rev.</b>			1.0	
<b>Hoja</b>			18 de 55	

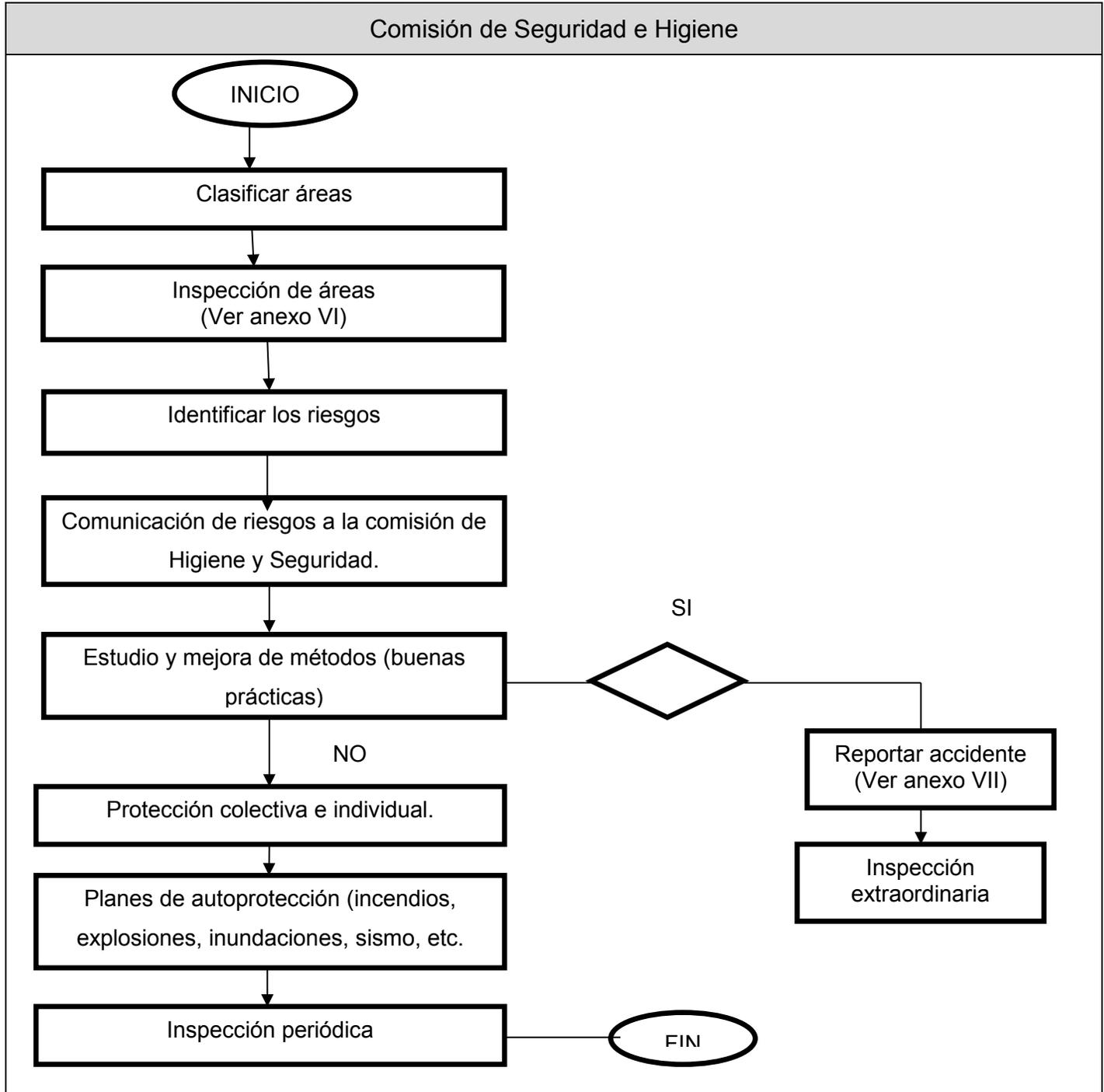
**Procedimiento para Fase de recolección y transporte interno en el Laboratorio 301 de Bioquímica Clínica del edificio B de la Facultad de Química**



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	19 de 55

Procedimiento para Inspección de Seguridad e higiene en las Instalaciones de Laboratorio 301 del Edificio B de la Facultad de Química.



CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	20 de 55

# GLOSARIO

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	21 de 55

1. **Agente físico:** Se reconocen todos aquellos en los que el ambiente normal cambia, rompiendo el equilibrio entre el organismo y su medio.
2. **Agente Químico:** es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas.
3. **Agentes biológicos** son seres vivos, con un determinado ciclo de vida que, al penetrar en el ser humano, ocasionan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario. Se incluirían por lo tanto **bacterias, virus, hongos protozoarios y helmintos**, así como los productos derivados de ellos y quedan excluidos los ácaros, insectos, polen, polvo de madera, aceite vegetal, etc.
4. **Carcinógeno:** Agente que favorece, estimula o desencadena la producción de cáncer.
5. **Comburente:** es toda mezcla de gases en el cual el oxígeno está en proporción suficiente para que se produzca la combustión.
6. **Comburentes:** las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias produzcan una reacción fuertemente exotérmica.
7. **Combustible:** es toda sustancia susceptible de combinarse con el oxígeno de forma rápida y exotérmica.
8. **Condiciones de trabajo:** Aquellos aspectos relacionados con el proceso de trabajo, y que de una manera u otra van a influir en la dosis recibida por el trabajador.
9. **Contaminantes biológicos:** son los que están constituidos por microorganismos vivos, de origen animal o vegetal, origen de enfermedades infecciosas y parasitarias.

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	22 de 55

10. **Contaminantes físicos:** son estados energéticos ambientales, que pueden perturbar el normal funcionamiento del organismo humano, y al prolongarse en el tiempo, producirse enfermedades, como la sordera, neoplasias, síndrome del dedo frío, etc.
11. **Contaminantes químicos:** son todas las sustancias, independientes de su forma de agregación que presenten, capaces de producir enfermedad, al tener acceso al organismo de un trabajador por vía respiratoria, dérmica, digestiva y/o parenteral.
12. **Cualificación:** es el conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación y a través de la experiencia laboral. Una competencia profesional es el conjunto de conocimientos y capacidades que permitan el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo
13. **Desastre:** es el estado en que la población de una o más entidades federativas, sufre severos daños, por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.
14. **Energía de activación:** Es la energía mínima necesaria para que se inicie la reacción
15. **Enfermedad profesional:** Es la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta.

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	23 de 55

16. **Equipo de protección personal (EPP):** es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujeto por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.
17. **Ergonomía:** es una disciplina que contribuye a la prevención de riesgos laborales mediante la mejora de las condiciones de trabajo, en los aspectos físicos, psíquicos y sociales. También es el análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruido, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y social. Es el deterioro lento y progresivo de la salud debido a la exposición prolongada en el tiempo a sustancias, energías o elementos vivos, durante el trabajo.
18. **Explosivos:** las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que pueden reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases.
19. **Extremadamente inflamable:** las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y sustancias gaseosas que a temperatura y presión normales.
20. **Fácilmente inflamables:** son las sustancias y preparados que pueden calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aportación de energía o los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto.
21. **Fuego:** es una reacción química de oxidación-reducción fuertemente exotérmica entre una sustancia combustible y un comburente (oxígeno del aire) que precisa para su inicio de un aporte de calor (foco de ignición) y

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	24 de 55

que genera una emisión lumínica en forma de llamas con desprendimiento de humo, gases y otros productos volátiles.

22. **Inflamables:** las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo.
23. **Intoxicación aguda:** se caracteriza por un tiempo de exposición muy corto al agente químico.
24. **Intoxicación crónica:** se caracteriza por concentraciones pequeñas y a largos periodos de exposición. Los mecanismo que ocasiona el desarrollo del efecto son la acumulación del toxico en ciertas partes del organismo.
25. **Intoxicación subaguda:** una concentración elevada y por una rápida absorción del organismo con un efecto es menor.
26. **Laboratorio Clínico:** al establecimiento público, social o privado, independiente o ligado a otro establecimiento de atención médica, dedicado al análisis físico, químico y biológico de diversos componentes y productos del cuerpo humano, cuyos resultados coadyuvan en el diagnóstico y tratamiento de los problemas médicos.
27. **Límite inferior de inflamabilidad; explosividad inferior:** es la concentración mínima de cualquier vapor o gas (% por volumen de aire), que se inflama o explota si hay una fuente de ignición presente a la temperatura ambiente.
28. **Límite superior de inflamabilidad; explosividad superior:** es la concentración máxima de cualquier vapor o gas (% por volumen de aire), que se inflama o explota si hay una fuente de ignición presente a la temperatura ambiente.
29. **Mutágeno:** agente que favorece, estimulo o desencadena el cambio de un gen determinado de modo que sus efectos sean distintos a los del normal.

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	25 de 55

30. **Peligro:** es la situación de riesgos inmediata anterior a la aparición del daño.
31. **Preparados:** las mezclas o soluciones compuestas de dos o más sustancias.
32. **Prevención:** es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad del lugar de trabajo con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.
33. **Previsión:** sistema de aseguramiento (mediante cotizaciones), por si ocurren daños a la salud.
34. **Protección:** privilegios destinados a proteger al trabajador siniestrado, cuando ocurran los daños.
35. **Punto de inflamación:** la temperatura mínima (corregida a la presión de referencia de 101,3 kPa) en la que los vapores de un líquido se inflaman cuando se exponen a una fuente de ignición en unas condiciones determinadas de prueba.
36. **Rango de inflamabilidad:** es el porcentaje de mezclas de vapor o de gas inflamable en aire, comprendido entre los límites superior e inferior de inflamabilidad.
37. **Reacción en cadena:** Es el conjunto de sucesos, correlativos en el tiempo, que definen un incendio.
38. **Seguridad en el trabajo:** Es el conjunto de técnicas no médicas que tienen como fin el identificar aquellas situaciones que puede originar accidentes de trabajo, evaluar y corregirlas con el objetivo de evitar daños a la salud o al menos minimizarlos.
39. **Susceptibilidad individual:** son las características individuales de cada individuo. La edad, el sexo, el estilo de vida, el estado de salud previo, la

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	26 de 55

especial sensibilidad al producto en estudio (alergias), etc., son aspectos que pueden condicionar el daño producido al individuo.

40. **Sustancias:** los elementos químicos y sus compuestos en estado natural, o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del productos y las impurezas que resulten del procedimientos utilizado, excluido los disolventes que pueden separarse sin afectar la estabilidad ni modificar la composición.
41. **Temperatura de inflamación:** es la temperatura mínima a la cual los materiales combustibles o Inflamables desprenden una cantidad suficiente de vapores para formar una mezcla inflamable, la cual se enciende aplicando una fuente de ignición, pero que no es suficiente para sostener una combustión.
42. **Teratógeno:** agente que favorece, estimulación desencadena la producción alteraciones morfológicas o funciones en los niños nacidos de madres expuestas a él.
43. **Tiempo de exposición:** es el tiempo real, durante el cual el trabajador está expuesto al contaminante en estudio.

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	27 de 55

## BIBLIOGRAFIA

1. Hernández Zúñiga Alfonso, et. Seguridad e higiene industrial. Editorial Limusa. 2007. México. 13-15pp
2. Salgado Benítez Josué. Higiene y seguridad industrial. Instituto Politécnico Nacional. 2002. México. 17-40pp.
3. Robert F. Herrick. Enciclopedia de la OIT. Capitulo protección personal. Tomo 1.
4. Curso de CENAPRED
5. Juan Carlos Rubio Romero. Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. Primera edición. Ediciones Díaz De Santos. España, 2005. 2 a la 14pp
6. Manual de higiene industrial. Fundación MAPFRE. 1991. España.
7. José María Cortes Díaz. Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. 2005, España.
8. Garza Cejudo Eva María, García Gómez-Caraballo Diana María. Organización, gestión y prevención de riesgos laborales en el medio sanitario. Editorial Formación Alcalá. Cuarta edición. 2008. 295-335pp
9. Manual De Bioseguridad En El Laboratorio. Organización mundial de la salud. Tercera edición. 2000.
10. Gil Hernández Fernando. Tratado de medicina del trabajo. Editorial Masson. Primera edición. 2005. España, 362-377pp
11. CONSTITUCION MEXICANA
12. LEY GENERAL DE SALUD
13. LEY FEDERAL DEL TRABAJO
14. Reglamento Federal De Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.
15. NOM-002-STPS-2000 Condiciones de seguridad – Prevención y protección control de incendios en los centros de trabajo
16. NOM-007-SSA3-2011 Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos
17. NOM-087-ECOL-SSA1-2002 Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.

<b>CONTROL DE EMISIÓN</b>			
	<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó:</b>	<b>Autorizó:</b>
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	28 de 55

18. NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.
19. NOM-002-STPS-2000 Condiciones de seguridad – Prevención y protección control de incendios en los centros de trabajo.
20. NOM-005-STPS-1998 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
21. NOM-006-STPS-2000 Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad.
22. NOM-009-STPS-1999 Equipo suspendido de acceso - Instalación, operación y mantenimiento- Condiciones de seguridad.
23. NOM-010-STPS-1999 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
24. NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
25. NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
26. NOM-019-STPS-2011 Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
27. NOM-020-STPS-1993 Relativa a los requerimientos y características de los botiquines para primeros auxilios en los centros de trabajo.
28. NOM-021-STPS-1993. Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.
29. NOM-022-STPS-2008 Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad
30. NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo
31. NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tubería.
32. NOM-027-STPS-1993 Relativa a las señales y avisos de seguridad
33. NOM-028-STPS-2005 Organización del Trabajo-Seguridad en los Procesos de sustancias químicas.

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	29 de 55

34. NOM-029-STPS-2005 Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
35. NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades.
36. NOM-100-STPS-1994 Seguridad - Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida – Especificaciones
37. NOM-101-STPS-1994 Seguridad - Extintores a base de espuma química.
38. NOM-102-STPS-1994 Seguridad - Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono
39. NOM-103-STPS-1994 Seguridad - Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.
40. NOM-104-STPS-2001 Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico.
41. NOM-106-STPS-1994 Seguridad - Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio.
42. NOM-113-STPS-1994 Calzado de protección.

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	30 de 55

# ANEXOS

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	31 de 55

### ANEXO I. Verificación de equipos contra incendios

<b>EXTINTORES, DETECTORES Y SISTEMAS FIJOS</b>		
Nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios		
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Nemotecnia de funcionamiento		
Pictograma de clase de fuego		
Fecha de fabricación o de último mantenimiento		
Agente extintor		
Capacidad nominal (kg ó L)		

<b>CONTROL DE EMISIÓN</b>			
	<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó:</b>	<b>Autorizó:</b>
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	32 de 55

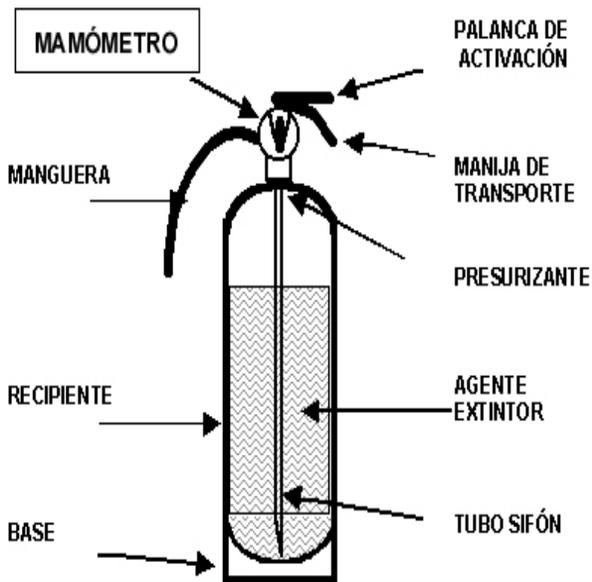
## Anexo II. Unidad verificadora

Datos del centro de trabajo verificado	
Nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios	
Domicilio completo	
Nombre y firma del representante legal	
Datos de la unidad verificadora	
Nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios	
Domicilio completo	
Numero de aprobación otorgado por la STPS	
Numero consecutivo de identificación del dictamen	
Fecha de verificación	
Clave y nombre de la norma verificada	
Resultado de la verificación	
Pruebas de laboratorio (si son necesarias)	
Lugar y fecha de la firma del dictamen	
Nombre y firma del representante legal	
Vigencia de dictamen	

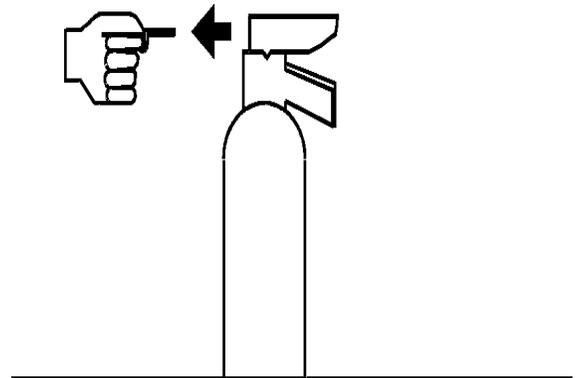
CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	33 de 55

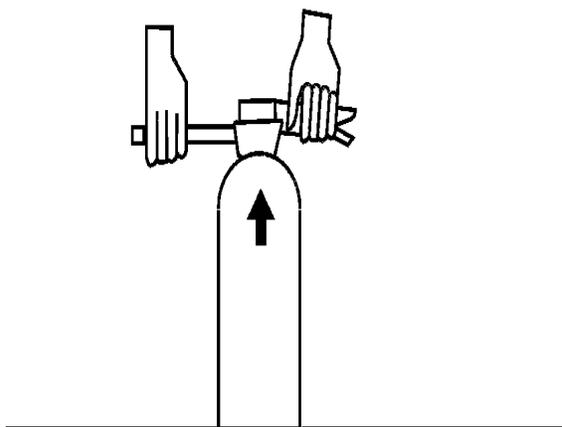
### Anexo III. Partes y modo de uso de los extintores



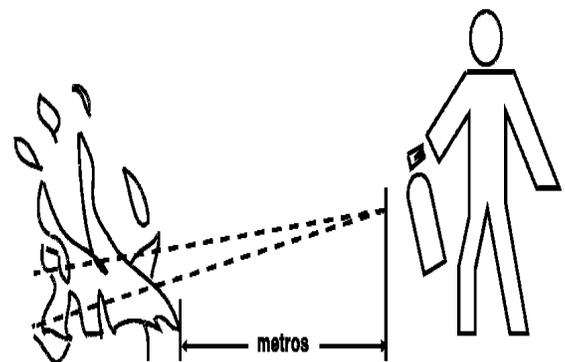
**1 QUITA EL SEGURO**



**2 OPRIMA LAS MANIJAS**



**3 DIRIJA LA DESCARGA A LA BASE DEL FUEGO**



CONTROL DE EMISIÓN			
	<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó:</b>	<b>Autorizó:</b>
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	34 de 55

## ANEXO IV

TABLA 1. Relación entre el índice de área y el número de zonas de medición.

ÍNDICE DE AREA	A) NUMERO MÍNIMO DE ZONAS A EVALUAR	B) NUMERO DE ZONAS A CONSIDERAR POR LA LIMITACIÓN
IC<1	4	6
1 ≤ IC<2	9	12
2 ≤ IC<3	16	20
3 ≤ IC	25	30

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la siguiente ecuación:

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

donde:

IC = índice del área.

x, y = dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h = altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros.

### – ECUACION DEL FACTOR DE REFLEXION DE LA SUPERFICIE

$$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$$

E1= primera medición.

E2=segunda medición

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	35 de 55

## Anexo V. Hoja de Seguridad

<b>HOJA DE SEGURIDAD</b>					
<b>NOMBRE DE LA SUSTANCIA</b>					
<b>SECCION I. DATOS GENERALES</b>					
Fecha de elaboración		Fecha de actualización			
Nombre o razón social					
Datos generales del fabricante					
Teléfono en caso de emergencia					
<b>SECCION II. DATOS DE LA SUSTANCIA QUIMICA</b>					
Nombre químico o código					
Nombre comercial					
Familia química					
Sinónimos					
<b>SECCION III. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA QUIMICA</b>					
No CAS		<b>GRADO DE RIESGO</b>			
No ONU		A la salud	De inflamabilidad	De reactividad	Especial
LMPE-PPT					
LMPE-P					
IPVS (IDLH)					
<b>SECCON IV. PROPIEDADES FISICAS</b>					
Temperatura de ebullición		Estado físico			
Temperatura de fusión		Color			
Temperatura de inflamación		Olor			
Temperatura de auto ignición		Velocidad de evaporación			
Densidad		Solubilidad en agua			
pH		Presión de vapor			
PESO molecular		Porcentaje de volatilidad			
Limites de inflamabilidad o explosividad					
<b>SECCION V. RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSIÓN</b>					
Medio de extinción	Agua		Polvo químico		Otros medios
	Espuma		CO <sub>2</sub>		
Equipo de protección					
<b>SECCION VI. DATOS DE REACTIVIDAD</b>					
Condiciones					
Incompatibilidad					
Productos peligrosos de la descomposición					
Polimerización espontanea					

<b>CONTROL DE EMISIÓN</b>			
	<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó:</b>	<b>Autorizó:</b>
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

	<b>MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	MHS-2015-1
	<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		<b>Vigente desde</b>	2015
			<b>Rev.</b>	1.0
			<b>Hoja</b>	36 de 55

## HOJA DE SEGURIDAD

### NOMBRE DE LA SUSTANCIA

#### SECCION VII. RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

##### Vía de ingreso al organismo

- Por ingestión
- Por inhalación
- Por contacto

Carcinogénica

Mutagénica

Teratogénica

CL50

##### Emergencia y primeros auxilios

##### Medidas precautoria en caso de

- Ingestión
- Inhalación
- Contacto
- Antídotos

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

Procedimiento y precauciones inmediatas

Método de mitigación

#### SECCION IX. PROTECCION PERSONAL ESPECIFICOS

#### SECCION X. INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION

#### SECCION XI. INFORMACION SOBRE ECOLOGIA

#### SECCION XII. PRECAUCIONES ESPECIALES

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
<b>Nombre:</b>	Erika García Romero	Q.F.B Rosalinda Velázquez Salgado	
<b>Firma:</b>			
<b>Fecha:</b>			

**MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD****BIOQUÍMICA CLÍNICA**

<b>Código:</b>	MHS-2015-1
<b>Vigente desde:</b>	2015
<b>Rev.</b>	1.0
<b>Hoja:</b>	37 de 55

**ANEXO VI****RIESGOS CIRCUNDANTES**

INSTRUCCIONES: EXAMINAR EL INMUEBLE CON APROXIMACIÓN RAZONABLE EVALUAR LAS CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRAN, MARCANDO CON UNA "X" EL TÉRMINO DE DAÑO QUE CORRESPONDA.

- NINGUNO: AUSENCIA DEL ELEMENTO/ AUSENCIA DE RIESGO
- ACEPTABLE: TIENE ELEMENTOS DE BAJO NIVEL DE RIESGO
- ALTO: REPRESENTA PELIGRO INMEDIATO PARA LAS PERSONAS
- INTERMEDIO: TIENEN ELEMENTOS QUE REQUIEREN ATENCIÓN INMEDIATA
- EXISTE DUDA: MARCAR EN CASO DE NO IDENTIFICAR EL NIVEL DE RIESGO
- DONDE : EXPRESAR LA UBICACIÓN

NIVEL DE RIESGO					
ELEMENTOS A EVALUAR	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Tanques elevados					
Torres con cables de alta tensión					
Postes de energía eléctrica					
Transformadores de electricidad					
Alcantarillas y registros abiertos					
Bardas, mallas, cercas, etc. Para delimitación territorial o contra robos					
Banquetas desniveladas					
Postes telefónicos					
Árboles viejos o grandes y ramas que pueden desgajarse					
Rampas para autos					
Vías de ferrocarril					
Calles con excesiva circulación vehicular					
Calles sin pavimentar					
Calles con inclinación pronunciada					
Calles cerradas al tráfico					
Calles estrechas					
Carreteras					
Terrenos baldíos					
Construcciones vecinas dañadas					

**MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD**

<b>Código:</b>	MHS-2015-1
<b>Vigente desde:</b>	2015
<b>Rev.</b>	1.0
<b>Hoja:</b>	38 de 55

**BIOQUÍMICA CLÍNICA**

<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	<b>NINGUNO</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>INTERMEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)</b>
Construcciones vecinas muy altas					
Desprendimiento de vidrios de ventanas					
Anuncios volados					
Acabados de fachadas					
Anuncios y marquesinas que pueden caer					
Pretilos de balcones que puedan desprenderse					
Inclinación notoria del inmueble					
Daño de cimentación					
Daños en columnas exteriores					
Daños graves en muros					
Fábricas, depósitos, almacenes, etc., de sustancias tóxicas, explosivas o inflamables en la vía pública					
Pasos a desnivel para vehículos					
Puentes para peatones					
Gasolineras					
Terminales aéreas, terrestres, marítimas, fluviales					
Bardas: Con altura superior a 3.20 m Con distancias mayores a 4 m entre castillo y castillo Sin juntas constructivas, en caso de exceder 20 m de longitud					
Todos aquellos lugares y actividades que despierten sospecha de riesgo (lugares de reunión de drogadictos, personas armadas, etc.)					



**MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD**

**BIOQUÍMICA CLÍNICA**



<b>Código:</b>	MHS-2015-1
<b>Vigente desde:</b>	2015
<b>Rev.</b>	1.0
<b>Hoja:</b>	39 de 55

**1. RIESGOS ESTRUCTURALES AL EXTERIOR DEL INMUEBLE**

INSTRUCCIONES: EXAMINAR EL ÁREA Y CON APROXIMACIÓN RAZONABLE EVALUAR LAS CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRAN, MARCANDO CON UNA "X" EL TÉRMINO DE DAÑO QUE CORRESPONDA.

- NINGUNO: AUSENCIA DEL ELEMENTO/ AUSENCIA DE RIESGO
- ACEPTABLE: TIENE ELEMENTOS DE BAJO NIVEL DE RIESGO
- ALTO: REPRESENTA PELIGRO INMEDIATO PARA LAS PERSONAS
- INTERMEDIO: TIENEN ELEMENTOS QUE REQUIEREN ATENCIÓN INMEDIATA
- EXISTE DUDA: MARCAR EN CASO DE NO IDENTIFICAR EL NIVEL DE RIESGO
- DONDE : EXPRESAR LA UBICACIÓN

NIVEL DEL RIESGO					
ELEMENTOS DE RIESGO	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Construcciones vecinas dañadas					
Construcciones vecinas muy altas					
Desprendimiento de vidrios de ventanas					
Anuncios volados					
Acabados de fachadas					
Anuncios y marquesinas que pueden caer					
Pretilos de balcones que puedan desprenderse					
Derrumbe total o parcial					
Inclinación notoria del inmueble					
Separación de la cimentación					
Daños en columnas exteriores					
Daños graves en muros					
Bardas, mallas, cercas, etc. Para delimitación territorial o contra robos					
Fábricas, depósitos, almacenes, etc. de sustancias tóxicas, inflamables y explosivas					
Establecimientos que manejen sustancias tóxicas, explosivas o inflamables en la vía pública					



## MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD

### BIOQUÍMICA CLÍNICA



<b>Código:</b>	MHS-2015-1
<b>Vigente desde:</b>	2015
<b>Rev.</b>	1.0
<b>Hoja:</b>	40 de 55

## 2. RECURSOS EXTERNOS DEL INMUEBLE

INSTRUCCIONES: EXAMINAR EL ÁREA Y CON APROXIMACIÓN RAZONABLE EVALUAR LAS CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRAN, MARCANDO CON UNA "X" EL TÉRMINO DE DAÑO QUE CORRESPONDA.

- NINGUNO: AUSENCIA DEL ELEMENTO/ AUSENCIA DE RIESGO
- ACEPTABLE: TIENE ELEMENTOS DE BAJO NIVEL DE RIESGO
- ALTO: REPRESENTA PELIGRO INMEDIATO PARA LAS PERSONAS
- INTERMEDIO: TIENEN ELEMENTOS QUE REQUIEREN ATENCIÓN INMEDIATA
- EXISTE DUDA: MARCAR EN CASO DE NO IDENTIFICAR EL NIVEL DE RIESGO
- DONDE : EXPRESAR LA UBICACIÓN

CONDICIÓN DE LOS RECURSOS					
RECURSOS	NO EXISTE	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Parques					
Helipuertos					
Baldíos en buen estado					
Calles con poco tráfico					
Hospitales, clínicas o sanatorios					
Fábricas o almacenes de bebidas o productos alimenticios					
Depósito de alimentos en general					
Estaciones de bomberos					
Centrales de rescate o ambulancias					
Fábricas de talleres con personal capacitado para manejo de heridos					
Estaciones de radio y radioaficionados					
Gimnasios y otros grandes espacios para protegerse de la intemperie					
Depósitos de maquinaria pesada (palas mecánicas, grúas, etc.)					
Todos aquellos lugares que despierten confianza como recursos potenciales (aficionados al campismo, alpinistas, etc.)					



**MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD**

**BIOQUÍMICA CLÍNICA**



<b>Código:</b>	MHS-2015-1
<b>Vigente desde:</b>	2015
<b>Rev.</b>	1.0
<b>Hoja:</b>	41 de 55

**EVALUACIÓN DE SEGURIDAD DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

INSTRUCCIONES: EXAMINAR EL INMUEBLE CON APROXIMACIÓN RAZONABLE EVALUAR LAS CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRAN, MARCANDO CON UNA "X" EL TÉRMINO DE DAÑO QUE CORRESPONDA.

- NINGUNO: AUSENCIA DEL ELEMENTO/ AUSENCIA DE RIESGO
- ACEPTABLE: TIENE ELEMENTOS DE BAJO NIVEL DE RIESGO
- ALTO: REPRESENTA PELIGRO INMEDIATO PARA LAS PERSONAS
- INTERMEDIO: TIENEN ELEMENTOS QUE REQUIEREN ATENCIÓN INMEDIATA
- EXISTE DUDA: MARCAR EN CASO DE NO IDENTIFICAR EL NIVEL DE RIESGO.
- DONDE : EXPRESAR LA UBICACIÓN

NIVEL DE RIESGO					
OBJETOS QUE PUEDEN CAER	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Ventanas de vidrio					
Ventilas					
Antepechos					
Canceles de vidrio					
Lámparas					
Entrepaños o repisas					
Objetos sobre entrepaños o repisas					
Cuadros					
Pantallas					
Espejos					
Líquidos tóxicos o inflamables					
Macetas y otros objetos colgantes					
Plafones					
Otros					



Código:	MHS-2015-1
Vigente desde:	2015
Rev.	1.0
Hoja:	42 de 55

NIVEL DE RIESGO					
OBJETOS QUE PUEDEN CAER	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Ventanas de vidrio					
Ventilas					
Antepechos					
Canceles de vidrio					
Lámparas					
Entrepaños o repisas					
Objetos sobre entrepaños o repisas					
Cuadros					
Pantallas					
Espejos					
Líquidos tóxicos o inflamables					
Macetas y otros objetos colgantes					
Plafones					
Otros					



NIVEL DE RIESGO					
OBJETOS QUE PUEDEN DESLIZARSE	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Escritorios					
Maquinas					
Pianos					
Mesas					
Sillas					
OBJETOS QUE PUEDEN VOLCARSE	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Equipo de cómputo					
Libreros					
Roperos, casilleros					
Archiveros					
Estantes no anclados en los muros, o en el techo entre si					
Vitrinas					
Tanques de gas					
Subdivisiones de espacio no ligadas al piso o techo					



NIVEL DE RIESGO					
OBJETOS Y SUBSTANCIAS QUE PUEDEN INICIAR UN INCENDIO	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Cigarros					
Colillas mal apagadas					
Hornillas o parrillas eléctricas					
Cafeteras vacías conectadas o sobrecalentadas					
Contactos, clavijas y cables en mal estado					
Hornos de micro ondas sin base interna o plato protector					

OBSTÁCULOS PARA EL TRÁNSITO COTIDIANO Y UNA EVACUACIÓN DE EMERGENCIA	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Tapetes					
Jergas					
Desniveles que no se notan					
Macetas					
Basureros					
Ceniceros					
Archiveros					
Pizarrones					
Extintores					



Código:	MHS-2015-1
Vigente desde:	2015
Rev.	1.0
Hoja:	45 de 55

OBJETOS QUE HAYAN SIDO COLOCADOS PARA PROTECCIÓN CONTRA ROBOS	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Rejas en ventanas y puertas					
Cerraduras					
Filtros, rejas y otros que angosten la(s) salida(s)					
OTROS	NINGUNO	ACEPTABLE	INTERMEDIO	ALTO	OBSERVACIONES (Existe duda, ¿Dónde?)
Extintores inaccesibles					
Extintores vacíos					
Cerraduras que no abren					
Puertas que se atorán					

**POBLACIÓN**

CANTIDAD DE PERSONAS: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE ADULTOS: \_\_\_\_\_

PERSONAL DE SEGURIDAD: SI ( ) NO ( )

NUM: \_\_\_\_\_

BRIGADAS CONFORMADAS: SI ( ) NO ( )

TOTAL DE BRIGADISTAS: \_\_\_\_\_

**Personal con conocimiento acerca de primeros auxilios:**

Nombre	Turno		No. piso	Depto.	Tel. o ext.	Condición física	Condición psicológica	Conocimiento	
	Mat.	Vesp						Teórico	Práctico

**MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD****BIOQUÍMICA CLÍNICA**

<b>Código:</b>	MHS-2015-1
<b>Vigente desde:</b>	2015
<b>Rev.</b>	1.0
<b>Hoja:</b>	46 de 55

**Personal con conocimiento acerca de combate de incendios:**

Nombre	Turno		No. piso	Depto.	Tel. o ext.	Condición física	Condición psicológica	Conocimiento	
	Mat.	Vesp.						Teórico	Práctico

**Personal con conocimiento acerca de búsqueda y rescate:**

Nombre	Turno		No. piso	Depto.	Tel. o ext.	Condición física	Condición psicológica	Conocimiento	
	Mat.	Vesp.						Teórico	Práctico

Otros: \_\_\_\_\_ especifique \_\_\_\_\_

Nombre	Turno		No. piso	Depto.	Tel. o ext.	Condición física	Condición psicológica	Conocimiento	
	Mat.	Vesp.						Teórico	Práctico



### INVENTARIO DE MATERIALES

#### EXTINTORES

NUM. INVENTARIO	TIPO EXTINTOR	PESO KG	UBICACIÓN ALTURA	UBICACIÓN P/PISO	SEÑALIZACIÓN PARED		SEÑALIZACIÓN BANDERA		FECHA RECARGA	PROG. MANT.	
					SI	NO	SI	NO		SI	NO

#### RED DE HIDRANTES

PISO NUM.	NUM. HIDRANTES P/PISO	GABINETE		MANGUERA		CHIFLÓN		LLAVE INGLESA		SEÑALIZADO		PROG. MAT.	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO



### EQUIPO HIDRÁULICO

CAPACIDAD CISTERNA	MANTENIMIENTO		TIPO DE BOMBA	CAPACIDAD L/SEG.	MANT. BOMBAS		MANT. TUBERIA		MANT. BOMBEROS		MANGUERAS ADICIONALES P/PISO			
	SI	NO			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NUM.	

### EQUIPO PARA PRIMEROS AUXILIOS

PISO NUM.	BOTIQUÍN FIJO		BOTIQUÍN PORTÁTIL		NO. BOTIQUINES POR PISO	MATERIAL DE CURACIÓN		OTROS MEDICAMENTOS		CAMILLAS		CONSULTORIO MÉDICO		ZONA PARA PRIM. AUX.	
	SI	NO	SI	NO		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

### OTROS

NO. PISO	NO. PALAS	NO. HACHAS	NO. PICOS	PARES DE GUANTES	NO. CASCOS	NO. BOTAS	NO. LINTERNAS	EQUIPO DE AIRE AUTÓNOMO	ASPERSORES DE AGUA	DETECTORES DE HUMO



**OTROS**

NO. PISO	PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA	ZONAS DE CONCENTRACIÓN O CONTEO	UBICACIÓN	SALIDAS DE EMERGENCIA			TELÉFONO ALAMB. CELULAR	FAX	OTRO EQUIPO DE COMUNICACIÓN	TELÉFONOS DE EMERGENCIA A LA VISTA
				SI	NO	NUM				

**ALARMAS**

NO. PISO	SEÑAL SONORA DE ALERTA		SEÑAL LUMINOSA DE ALERTA		BASE DE SEGURIDAD		ES CONOCIDA POR EL PERSONAL		LA SEÑAL SE PERCIBE RÁPIDAMENTE		CUENTA CON CÓDIGO ESTABLECIDO		SE UTILIZA DURANTE LOS EJERCICIOS		ACTIVACIÓN MANUAL		ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA		FUENTE DE ENERGÍA INDEPENDIENTE		CUENTA CON MANTENIMIENTO PERMANENTE		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	



Código:	MHS-2015-1
Vigente desde:	2015
Rev.	1.0
Hoja:	50 de 55

## RUTAS DE EVACUACIÓN

NUMERO DE RUTAS: \_\_\_\_\_ SEÑALIZACIÓN COMPLETA: SI( ) NO( ) SEÑALIZACIÓN ADECUADA: SI( ) NO( )

SALIDAS DE EMERGENCIA: \_\_\_\_\_ NÚMERO DE SALIDAS: \_\_\_\_\_ SALIDAS ADICIONALES: \_\_\_\_\_

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
Dimensión adecuada			
Señalizada			
Mecanismo simple para abrir			
Habilitada las 24 horas			
Seguridad permanente			



## 2.8 SEÑALIZACIÓN

SEÑALES DE SEGURIDAD EN EL INTERIOR	SI	NO	¿VIGENTE?
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN</b>			
<b>ZONA DE SEGURIDAD</b>			
<b>CROQUIS DEL INMUEBLE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- RUTAS DE EVACUACIÓN</li><li>- ESCALERAS DE EMERGENCIA</li><li>- ZONAS DE SEGURIDAD</li><li>- EXTINTORES</li><li>- BOTIQUINES</li><li>- ZONAS DE RIESGO</li><li>- SALIDAS DE EMERGENCIA</li><li>- TELÉFONOS DE EMERGENCIA</li></ul>			
<b>CROQUIS DE LA ZONA CIRCUNDANTE</b>			
<b>UBICACIÓN DEL BOTIQUÍN</b>			
<b>UBICACIÓN DE EXTINTORES E HIDRANTES</b>			
<b>INSTRUCCIONES BÁSICAS ACERCA DE QUE HACER EN CASO DE:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- SISMO</li><li>- INCENDIO</li><li>- TERRORISMO</li><li>- OTRO</li></ul>			
<b>SEÑALES DE SEGURIDAD EXTERIORES</b>			



Código:	MHS-2015-1
Vigente desde:	2015
Rev.	1.0
Hoja:	52 de 55

## 2.9 ELEMENTOS FÍSICOS PARA EMERGENCIAS

### ▪ ESCALERAS

No. TOTAL \_\_\_\_\_

LOCALIZACIÓN: ENTRE EL PISO \_\_\_\_\_ Y EL PISO \_\_\_\_\_ ESTADO ACTUAL \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS \_\_\_\_\_

CUPO APROXIMADO DE ADULTOS POR ESCALÓN \_\_\_\_\_

ANCHURA DE LOS ESCALONES \_\_\_\_\_ CM.

LONGITUD DE LOS ESCALONES \_\_\_\_\_ CM

ESCALERA HOMOGÉNEA	SI	( )	NO	( )	
ESTADO DE LOS ESCALONES	BUENO	( )	REGULAR	( )	MALO (..)
CUENTA CON BARANDAL	SI	( )	NO	( )	
ESTADO DEL BARANDAL	BUENO	( )	REGULAR	( )	MALO (..)
CUENTA CON PASAMANOS	SI	( )	NO	( )	
ESTADO DEL PASAMANOS		BUENO ( )		REGULAR ( )	MALO (..)
ILUMINACIÓN NATURAL	SI	( )	NO	( )	
CONDICIÓN DE LA ILUMINACIÓN	BUENO	( )	REGULAR	( )	MALO (..)

ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_

OBSTACULOS SI ( ) NO ( )

ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_

SEÑALIZACIÓN SI ( ) NO ( )

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA SI ( ) NO ( )

CINTAS FOSFORESCENTES SI ( ) NO ( )

CINTAS ANTIDERRAPANTES SI ( ) NO ( )



Código:	MHS-2015-1
Vigente desde:	2015
Rev.	1.0
Hoja:	53 de 55

▪ ESCALERAS DE EMERGENCIA

No. TOTAL \_\_\_\_\_

LOCALIZACIÓN: ENTRE EL PISO \_\_\_\_\_ Y EL PISO \_\_\_\_\_. ESTADO ACTUAL \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS \_\_\_\_\_

CUPO APROXIMADO DE ADULTOS POR ESCALÓN \_\_\_\_\_

ANCHURA DE LOS ESCALONES \_\_\_\_\_ CM.

LONGITUD DE LOS ESCALONES \_\_\_\_\_ CM

ESCALERA HOMOGÉNEA	SI	( )	NO	( )	
ESTADO DE LOS ESCALONES	BUENO	( )	REGULAR	( )	MALO (..)
CUENTA CON BARANDAL	SI	( )	NO	( )	
ESTADO DEL BARANDAL	BUENO	( )	REGULAR	( )	MALO (..)
CUENTA CON PASAMANOS	SI	( )	NO	( )	
ESTADO DEL PASAMANOS		BUENO ( )		REGULAR ( )	MALO (..)
ILUMINACIÓN NATURAL	SI	( )	NO	( )	
CONDICIÓN DE LA ILUMINACIÓN	BUENO	( )	REGULAR	( )	MALO (..)

ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_

OBSTACULOS SI ( ) NO ( )

ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_

SEÑALIZACIÓN SI ( ) NO ( )

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA SI ( ) NO ( )

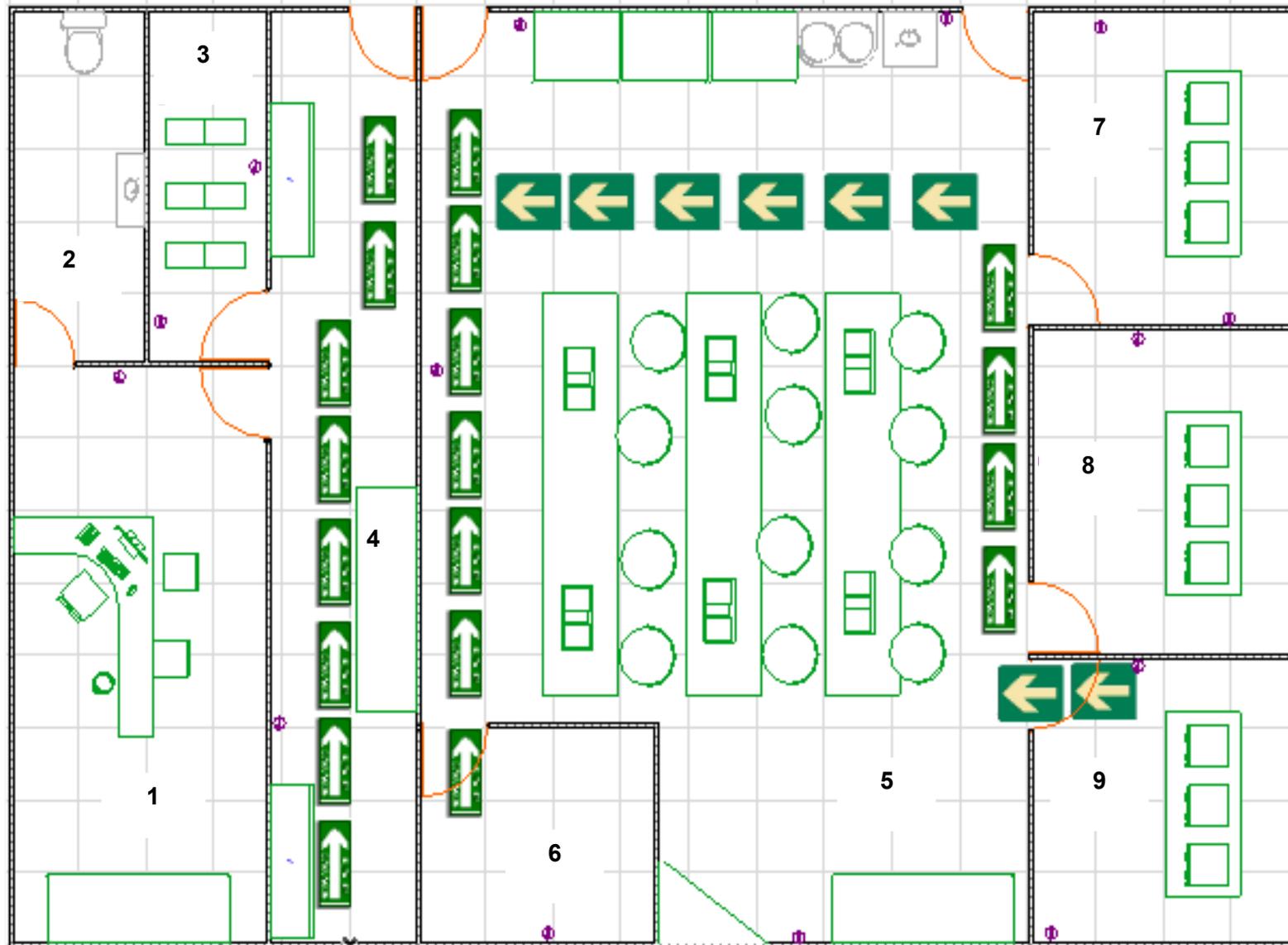
CINTAS FOSFORESCENTES SI ( ) NO ( )

CINTAS ANTIDERRAPANTES SI ( ) NO ( )



Código:	MHS-2015-1
Vigente desde:	2015
Rev.:	1.0
Hoja:	54 de 55

Anexo VII. Planos del Laboratorio de 301 de Bioquímica Clínica.





Código:	MHS-2015-1
Vigente desde:	2015
Rev.	1.0
Hoja:	55 de 55

### Áreas del Laboratorio 301 de la Facultad de Química

1. Área administrativa.
2. Sanitario.
3. Almacén
4. Anexo.
5. Laboratorio.
6. Área de Flebotomía.
7. Área de Reactivos, Instrumental y Material.
8. Área de Incubación.
9. Área de equipos

## CONCLUSIONES

La elaboración del manual de higiene y seguridad me lleva a plantear las medidas de acción que nos permitan reducir los índices de accidentes o incapacidades laborales; esto debido, a que las condiciones y los ambientes de trabajo actuales en el laboratorio 301 de Bioquímica Clínica durante sus actividades diarias, conllevan a la interacción salud-enfermedad en la población universitaria; como se abordó durante el desarrollo de este manual, tanto alumnos, docentes y trabajadores están propensos a adquirir infecciones, enfermedades o lesiones durante su exposición a fluidos corporales potencialmente infecciosos asimismo a la interacción con agentes físicos y químicos.

Por lo cual se ha planteado como una mejora al sistema actual del laboratorio 301, la realización de recorridos de inspección antes y durante el transcurso del semestre, ya que con la implementación de este proyecto se podrá evaluar el nivel de riesgo en que se encuentra la población que labora en el centro de trabajo y por lo tanto lograr prevenir algún riesgo de accidente para la comunidad. Asimismo si se lleva a cabo este proyecto, se propone que a través de una serie de campañas y pláticas se pueda crear la cultura acerca de la prevención de riesgo y accidente laborales incluyendo el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP) y las buenas prácticas de trabajo. Y por último se propone que a la población universitaria se le realice exámenes de detección precoz de enfermedades.

De igual forma invitar y sensibilizar a la población de la Facultad (estudiantes, personal docente y trabajadores) a formar parte de los diferentes tipos de brigadas, las cuales se podrán capacitar con el apoyo de Protección Civil o el CENAPRED.



Si bien la implementación de este manual está enfocada a mejorar las medidas de seguridad en el laboratorio 301, este trabajo no se limita solo a este espacio en específico, ya que también está proyectada a su utilización en los diferentes laboratorios de la Facultad de Química que cuenten con características similares, ya que el presente proyecto está alineado a las medidas de seguridad e higiene conforme a lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Salud, Ley Federal del Trabajo, Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como las Normas Mexicanas y Reglamento interno correspondientes.