

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA

LA SEGURIDAD LABORAL EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO QUÍMICO

AUGUSTO LEONIDAS ALMEIDA FLOR

alaf48@hotmail.com

DIRECTOR: ING. EDUARDO RODRÍGUEZ

edu_ocp@hotmail.com

QUITO DM, SEPTIEMBRE 2009

© Escuela Politécnica Nacional, 2009.

Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo, AUGUSTO LEONIDAS ALMEIDA FLOR, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Augusto Leonidas Almeida Flor

CERTIFICACIÓN

Certifico que el siguiente trabajo:

LA SEGURIDAD LABORAL EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
AGROINDUSTRIA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

fue realizado en su totalidad por el Sr. AUGUSTO LEONIDAS ALMEIDA FLOR,
como requerimiento parcial a la obtención del título de Ingeniero Químico, bajo mi
supervisión.

ING. EDUARDO RODRÍGUEZ
DIRECTOR DEL PROYECTO

A G R A D E C I M I E N T O

Por su apoyo, inspiración permanente y orientación, debo presentar mi agradecimiento a los señores Ingenieros Marcelo Albuja, Oswaldo Proaño, Trajano Ramírez y Eduardo Rodríguez, Director del Proyecto; sin cuya presencia infatigable este trabajo no hubiese sido posible.

DEDICATORIA

A mis padres.

A mi hermano.

A mis hijas.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	I
Presentación	II
CAPÍTULO 1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	01
1.1 Elementos Fundamentales de Seguridad Laboral	01
1.1.1 La Responsabilidad	04
1.1.2 Bases de un Programa de Seguridad Laboral	08
1.1.3 Modelos para la Organización de la Seguridad Laboral	11
1.1.4 Definición del Panorama de Riesgos	13
1.1.5 Las Inspecciones de Seguridad	18
1.1.6 El Registro de Accidentes	20
1.2 Visión Histórica y Evolución Conceptual	22
1.3 Normativas de Aplicación en la EPN	29
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	34
2.1 Métodos de Evaluación de los Riesgos Laborales	34
2.1.1 Métodos de Inspección	35
2.1.2 Método Español	37
2.2 Identificación de Condiciones Inseguras	42
2.3 Desarrollo de un Programa de Seguridad Laboral	43
2.3.1 Propuesta de Programa de Seguridad Laboral	45
2.3.2 Definición de Prioridades	47
CAPÍTULO 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
3.1 Presentación y Análisis de Resultados	49
3.2 Resumen de Casos	52
3.2.1 Laboratorio de Cerámica	52
3.2.2 Laboratorio de Físico Química	52
3.2.3 Laboratorio de Pulpa y Papel	52
3.2.4 Laboratorio de Metalurgia Extractiva (DEMEX)	52
3.2.5 Laboratorio de Cromatografía Líquida	53
3.2.6 Laboratorio de Operaciones Unitarias	53

3.2.7 Laboratorio de Química Analítica	54
3.2.8 Mantenimiento y Servicios	54
3.2.9 Aula Tipo	55
3.2.10 Circulaciones	55
3.2.11 Gradas	55
3.2.12 Servicios Higiénicos	55
3.3 Casos Especiales	55
3.3.1 Área de Cisterna	56
3.3.2 Bodegas Abandonadas	56
3.3.3 Anaquel en Operaciones Unitarias	57
3.3.4 Pozo de Distribución de Cableado Eléctrico	57
3.3.5 Pozo de Revisión – Laboratorio de Pulpa y Papel	57
3.3.6 Gradas de Edificio Nuevo	58
3.4 Diseño de un Manual de Inducción de Seguridad Laboral	59
3.5 Evaluación Cuantitativa de Desempeño	67
CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
4.1 Conclusiones	71
4.2 Recomendaciones	73
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	77
A- Formularios de Inspección: Casos de Aplicación	78
B- Formularios de Valoración de Condiciones Inseguras:	
Casos de Aplicación	88
C- Plan Básico de Equipamiento	98
D- Presupuesto Referencial de Equipamiento	103
E- Breves Consideraciones Toxicológicas	106
F- Formularios de Calificación de Desempeño:	
Casos de Aplicación	109
G- Documentación Fotográfica	146

RESUMEN

Únicamente una mínima fracción de los accidentes que ocurren tanto en la vida diaria como en los ambientes de trabajo, son estrictamente accidentes, es decir fruto del azar y por completo fuera de control o prevención.

La enorme mayoría de los accidentes ocurre por:

- a. la presencia de condiciones inseguras o subestándar.
- b. por la realización de actos inseguros o subestándar
- c. la combinación de los dos

Mediante adecuadas medidas de tipo preventivo es posible minimizar los riesgos debidos a las condiciones inseguras y en base a la capacitación y el ejemplo para instruir a las personas para que sus acciones sean seguras.

Las condiciones laborales se evaluaron en la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria de la Escuela Politécnica Nacional, para que los ambientes y las condiciones de gestión sean seguros y de esta forma controlar los riesgos presentes en las actividades que se desarrollan en la Institución.

PRESENTACIÓN

A lo largo de la historia, y desde que el ser humano empezó a crear instrumentos y métodos para aprovechar mejor los recursos de un mundo desconocido y hostil, donde reinaban especies gigantescas y depredadores implacables; tales acciones, que configuraban el progresivo dominio de la especie humana, aparentemente demasiado débil para sobrevivir, llevaban un sello inconfundible, que era **la creatividad**. A través de tal cualidad exclusiva de esta especie, se pudo lograr el dominio sobre tan disputados ambientes y de manera especial, superar las adversidades naturales, como el clima. Y eso se logró sobre todo con el dominio del fuego. Así, el ser humano pudo realizar acopio de alimento y abrigo, anticipando la llegada del invierno. Ese acto y otros de similar intención, prefiguran el ánimo del ser humano de protegerse y anticipar los riesgos naturales. Este es el espíritu de **la prevención**.

Desde aquellos momentos hace decenas de milenios, el progreso de la especie, hizo que tales actos de prevención se volvieran cada vez más complejos y exigentes y a la vez que los riesgos aumentaban, la conducta humana se protegía mediante la prevención.

Hoy, ya en el siglo XXI, los fundamentos de esa conducta permanecen inscritos detrás de todo lo que significa la Seguridad Laboral extendida no solamente al ámbito del trabajo sino como componente esencial de todas las actividades del ser humano, y hoy más que nunca, frente al enorme reto que implica sobrevivir en un medio que ha cambiado radicalmente desde un brumoso pasado rupestre, pero en el cual, la hostilidad y los peligros, siendo fundamentalmente distintos, son mayores.

De hecho, en el campo específico de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria de la Escuela Politécnica Nacional, existen riesgos de variada relevancia inherentes a su misma naturaleza. Algunos de ellos, pueden ser eliminados, mediante la aplicación de procedimientos y métodos adecuados y

seguros; otros, pueden ser reducidos a valores mínimos de exposición, y a través de un control permanente de tales riesgos, se puede mantener los ambientes dentro de parámetros de seguridad aceptables y fáciles de mantener. Finalmente, siempre van a existir otros riesgos, que representan mayores desafíos en cuanto a exposición, los que van a requerir inspecciones severas y prácticas de trabajo adecuadas y aceptables de modo que aun en este caso, los riesgos estén bajo control partiendo de la premisa de que al estar identificados y cuantificados, es más fácil mantenerlos controlados. Quedarán sin duda posibilidades de riesgos desconocidos, o situaciones que se pueden agravar por acciones descontroladas, actos o situaciones inseguras, sin el respectivo control; estos son los elementos de máximo riesgo, y solo mediante acciones preventivas sostenidas y de largo plazo, se pueden eliminar **progresivamente**.

En resumen, **la Seguridad Laboral no es un evento, sino una política permanente y a largo plazo**. Solo de esta manera se puede aspirar a crear ambientes de trabajo seguros, y sobre todo, formar personas fundamentalmente convencidas de que ***“la seguridad es un muy buen negocio, para todos, siempre”***

CAPÍTULO 1

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE SEGURIDAD LABORAL.

El 98% de los “accidentes” que se presentan en la vida diaria, sea en ambientes de estudio, trabajo, investigación, etc. no lo son en realidad.
(1)

En términos estadísticos se ha demostrado que cerca del 2% de tales incidentes, son efectivamente accidentes, es decir eventos absolutamente casuales, fuera de control, involuntarios, insólitos, y dentro de circunstancias totalmente inexplicables; es el puro ámbito del azar o en última instancia de lo que tanto se dice y se oye decir, de la **“mala suerte”**.

La enorme proporción restante, es decir el 98%, ocurre por una de las siguientes causas o por combinación de ellas:

- a. Acciones subestándar o actos inseguros***
- b. Condiciones subestándar o situaciones inseguras***

Esto es evidente al pasar revista a las propias actividades personales de cada día donde se puede comprobar que es verdaderamente un milagro que no ocurran más accidentes de los que en realidad acontecen: se vive literalmente en el borde mismo del peligro, y muy poco o nada se hace por cambiar esa situación.

¿Atiende usted su celular cuando conduce su vehículo ?

Si en la vida diaria la presencia de las dos causas sustanciales de accidentes antes mencionadas es evidente, se debe pensar en la gravedad que implica la presencia de ellas en un ambiente de docencia, laboratorio, investigación y

trabajo diario, con aglomeración permanente de personas: el problema se vuelve casi dramático y realmente **peligroso**.

Casi parecería que hay un empeño por desafiar al peligro y aún a la muerte cuando en realidad es tan fácil hacer las cosas y la vida misma seguras, eliminando o minimizando los riesgos innecesarios y realizando hasta donde sea posible, **“la prevención”** de los accidentes, de modo muy semejante a la acción de las vacunas, para evitar las enfermedades.

La seguridad como toda acción no productiva tiene un costo que muchas veces no se lo entiende a cabalidad y se lo considera inútil y hasta superfluo. Si se piensa positivamente es fácil entender que el costo de esta “vacuna”, es mucho menor que el de la enfermedad y muchísimo menor que el de un funeral; y es evidente que cuesta mucho menos un extintor bien mantenido y operado, de lo que cuesta reponer los bienes consumidos por un incendio.

Por ello, es mejor que se hable de una **“inversión en seguridad”**, antes que en un gasto innecesario y suntuario.

Seguridad y prevención son palabras que siempre deben ir juntas y por supuesto, para crear ambientes seguros, hay que prevenir: se debe atacar las causas directas e indirectas que crean ambientes propensos a generar accidentes, o sea ambientes inseguros. En especial, se debe priorizar estas dos **vacunas**:

A: Cambiando las actitudes inseguras de las personas que significan actos generalmente repetitivos que llevan una gran carga de riesgo pero que se los ha venido ejecutando como están, porque la percepción es que, *“no hay mayor problema”*.

B: Detectando y modificando las condiciones inseguras que son generadoras de riesgos y eventualmente de accidentes, las mismas que casi siempre se las mira y se las tolera porque hay la creencia de que como están, están bien; y si así han estado, *“para qué cambiarlas”*. (2)

Aparte de esas dos rutas de acción primaria para suprimir o mitigar los riesgos, siempre es posible ir un poco más allá y tratar de prevenir aquel pequeño porcentaje de azar, dentro de lo que sea física y financieramente posible de modo que no quede casi nada librado a lo estrictamente inevitable y al libre juego indescifrable de la buena o mala suerte, como sería el caso de resultar impactado por un meteorito.

Es curioso pero real, el hecho de que las actividades que implican mayores riesgos, son las que menor presencia de accidentes registran. Tal vez en estas situaciones se genera un mayor compromiso en cuanto al cumplimiento de procedimientos y hay un mayor esfuerzo por mantener seguro el ambiente de trabajo; ***las personas saben que se están jugando la vida.***

De modo casi espontáneo dentro de la Facultad de Ingeniería Química de la Escuela Politécnica Nacional, que es un lugar de **alto riesgo**, la frecuencia de accidentes es baja, lo cual no implica que en cualquier instante pueda producirse algún incidente de enorme gravedad, pues están dadas todas las condiciones para ello:

- no existe ninguna política de seguridad,
- no existen condiciones de trabajo seguras,
- no hay ninguna gestión de prevención de accidentes;

es decir, todo está por ser dicho y todo está por hacerse.

Y ciertamente este es el momento oportuno para decir y hacer.

Como todo tipo de inversión aparentemente improductiva, es necesario que la Institución como tal asuma una **Política de Seguridad**, declarativa y expresa, que comunique a sus integrantes, con firmeza y entusiasmo, la decisión de invertir en seguridad pero como parte de un esquema de prevención y creación de ambientes seguros, donde todos deben participar y aportar de manera que se pueda lograr *que todos piensen en seguridad dentro y fuera de la Facultad.*

El mecanismo de ***inspección por áreas o de auditoría de riesgos*** es la forma más idónea de identificar y determinar los actos y las condiciones inseguras para de allí pasar a trabajar con el capital humano, para modificar las actitudes

ante la evidencia del riesgo y de ese modo tener observadores permanentes que mantendrán la auditoria día tras día, en su respectivo lugar de trabajo, evaluando permanentemente sus propias actitudes y las de los demás lográndose así una conducta institucional sólida, proactiva, solidaria y permanente sobre el tema de seguridad laboral.

Una vez que el factor humano se halle mentalmente predispuesto y listo para generar un flujo permanente de ideas, prácticas e iniciativas sobre seguridad, será la Facultad (como Institución generadora de iniciativa, desde sus más altos directivos) la que proponga y desarrolle esta campaña de **seguridad global**, proveer de los medios físicos, equipos, accesorios y entrenamiento, implementando las respectivas normas de seguridad laboral que complementen el plan propuesto cuya virtud debe ser la **permanencia**, de modo que si en cuanto a calidad, el objetivo es “cero defectos”, como demostración de excelencia productiva; en seguridad se debe hablar de “**cero accidentes**” (accidente: suceso eventual que altera el orden regular de las cosas), como expresión de seguridad total y prevención efectivas.

1.1.1 DEFINICIÓN BÁSICA: LA RESPONSABILIDAD

Se ha expresado con absoluta certeza que “**lo que es de todos, no es de nadie**”, haciendo referencia al ámbito de lo público, donde la propiedad de los bienes así considerados como comunes y públicos, es efectivamente patrimonio de todos, y a la vez, no pertenecen a nadie en particular. Esa palabra “todos”, dice mucho y a la vez nada dice, de modo que extrapolando la buena intención del axioma inicial, se ha actuado con ligereza e irresponsabilidad, de manera que como la propiedad de todos, a nadie pertenece en último análisis, pues a nadie debe importarle demasiado y de hecho a nadie preocupa lo que se haga o deje de hacer con tales bienes comunes y públicos.

El resultado de esta situación es el dispendio irreflexivo de la propiedad común, el despilfarro, el desperdicio, el irrespeto y llegando al colmo, la apropiación indebida de bienes y aún dineros públicos.

De modo similar, es común escuchar que al hacer referencia a la Seguridad Industrial, se diga que ***“es responsabilidad de todos”***. Y allí ocurre la fractura, pues al ser responsabilidad de todos, resulta que en último término no es responsabilidad de nadie. De tal manera, esa declaración inicial de buena intención y de compromiso sincero queda generalmente en eso: en “buenas intenciones”. (3)

La declaración inicial de cualquier programa serio en esta materia que generalmente es *“la Seguridad Industrial es responsabilidad de todos”*, debe necesariamente cambiar de manera que siendo un punto de partida de buena intención sea al mismo tiempo expresión de compromiso sincero, esta vez si, *“de todos”*:

“La Seguridad Industrial es y será siempre responsabilidad de todos y compromiso personal de cada uno”

Y este será el punto de partida de este trabajo, que pretende introducir este tema como componente inicial básico de todos los procedimientos y labores que se desarrollan en la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria de la Escuela Politécnica Nacional; de manera que las condiciones de trabajo sean adecuadas y seguras; y las acciones y actividades se rijan a principios de orden y de prudencia, es decir actos y acciones seguros.

Se tratará de establecer conciencia y apreciación de las responsabilidades propias de un programa de Seguridad Industrial. Se tratará de crear diversos niveles de responsabilidad e introducir la organización y administración de un Programa de Seguridad Industrial.

¿Qué es la **responsabilidad**? (4)

1. Aceptar la importancia de la función que se desempeña en la institución. El trabajo al que se le asigna su importancia, es el único trabajo que tiene valor.
2. Ver las cosas desde un punto de vista suficientemente amplio para que abarque las personas y la organización que los rodea.
3. Aceptar las críticas positivas por su intención; hacer un sincero intento por mejorar la calidad de todo cuanto se hace, sin que signifique menoscabo personal.
4. Pensar seriamente en aceptar como necesarias las contadas y esenciales disciplinas que definen y acompañan el trabajo en equipo: las funciones en la Institución, tienen componentes muy cercanos y similares a los que se presentan fuera de ella, por ejemplo en los hogares, ya que siempre, *todo cuanto se haga o se deje de hacer, afecta a alguien más*.
5. Aceptar los problemas y dificultades como parte normal del trabajo. Si no hubiesen problemas, no existirían las victorias; si no existiesen las victorias, realmente la vida no tendría importancia. (1)

Todo esto define la responsabilidad, que es el componente fundamental de nuestra vida y de modo especial, de un programa serio de seguridad industrial. Hay que recordar siempre que “asunto de todos es asunto de nadie”: todos, o sea todo el mundo, son personas, a las que es necesario asignarles responsabilidades dentro de un programa de modo que todos se sientan efectiva y sinceramente comprometidos con los objetivos que se definan; desde el más alto nivel directivo al nivel más básico de funciones, todos deben saber que su aporte es importante, complementario e indispensable; sin excepción posible.

Así, se puede señalar algunas de las responsabilidades que se asumen en los diversos niveles de gestión:

- ALTA DIRECCIÓN

Establecer la política a seguirse y auspiciar su desarrollo permanente.

Ocupar el primer lugar en el señalamiento de buenas prácticas de seguridad.

Proporcionar y gestionar un lugar seguro para el trabajo de todos
Proporcionar fondos para la implementación adecuada del plan.
Suministrar los equipos de protección personal (EPP) que sean necesarios.

- INGENIERÍA DE SEGURIDAD

Asesorar en la iniciación y mantenimiento del programa de seguridad
Ayudar a crear métodos de trabajo seguros.
Fomentar la conciencia de seguridad.
Determinación de equipos de seguridad.
Realización de inspecciones y auditorías de seguridad

- SUPERVISIÓN

Realizar inspecciones de seguridad.
Enseñar hábitos de seguridad a los trabajadores.
Preparar reportes e investigaciones de accidentes.
Buscar condiciones de funcionamiento seguros de modo permanente.
Convertir la seguridad en práctica cotidiana personal y colectiva
Remediar condiciones de trabajo inseguras y/o hábitos de trabajo inseguros.

- EMPLEADOS/ FUNCIONARIOS / ASISTENTES

Observar y cumplir las disposiciones y reglamentos de seguridad
Reportar condiciones inseguras
Reportar los casos que han sido “casi” accidentes
Hacer sugerencias para mejorar la implementación del programa de seguridad
Reportar TODO accidente o lesión sin importar la gravedad que tenga
Formar parte del comité de seguridad
Tomar a su cargo la guía y orientación del personal nuevo.

Estos son solamente algunas de las responsabilidades que deben asumir los diversos estamentos de una organización productiva, donde se debe tener muy claro que la seguridad es una labor de equipo, en donde todos deben involucrarse, de otro modo, si una de las líneas de responsabilidad se desmorona, causará el desmoronamiento de todo el programa.

En definitiva, y cualquiera que sea el título que ostenten las personas involucradas en la implementación de un programa coherente de seguridad deben tener la responsabilidad de resolver dos problemas principales, a saber:

- i. **Cómo eliminar los riesgos físicos presentes**
- ii. **Cómo sustituir con prácticas seguras las prácticas inseguras que siguen las personas involucradas en una empresa.**

1.1.2 BASES DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD LABORAL

Existen cuatro elementos fundamentales para crear una organización de seguridad que pueda trascender y multiplicar sus acciones con el paso del tiempo, los cuales son: (5)

1. Implementación de la Unidad de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
2. Un sistema de registro de accidentes
3. Un sistema de primeros auxilios y asistencia médica
4. La aceptación de su responsabilidad personal por todos los involucrados.

Para llevar un buen registro e historial de los accidentes se deben realizar los informes que sean necesarios, la investigación de todos y cada uno de los accidentes que se reporten sin importar su gravedad, informes de remediación y comprobación de la acción remediadora, todo ello con el fin de eliminar los accidentes. Pero sobre todo es indispensable analizar y realizar la investigación y registro de los llamados incidentes o “casi accidentes”, o sea de aquellas circunstancias en las que no llega a producirse realmente el accidente pero que revelan la persistencia de acciones y condiciones inseguras que siempre están a punto de causar un accidente.

Los servicios de primeros auxilios y atención médica incluyen:

Exámenes de admisión, tratamiento de lesiones, todos los servicios de primeros auxilios y exámenes médicos periódicos prevencionistas. Este conjunto debe significar el mantenimiento de un esquema de control de la salud desde lo preventivo y la posibilidad de actuar sobre un incidente de modo inmediato y con personal entrenado para administrar los primeros auxilios. No existe nada más peligroso que tener un botiquín de emergencia, y que nadie sepa como utilizarlo.

Es obvio, que como premisa básica, debe existir el botiquín de emergencia y tanto mejor si de acuerdo a la densidad de personal y distancias relativas se equipa un conjunto de botiquines; pero entonces, el requisito es tener un equipo adecuado de socorristas entrenados, distribuidos por todas las áreas y departamentos, ya que es evidente que ninguno está en modo alguno exento de tener que atravesar una circunstancia de accidente con heridos. La capacidad y rapidez de respuesta es fundamental y genera el factor psicológico indispensable en cuanto a la sensación de confianza en el sistema.

Para que el programa de seguridad tenga éxito, todos deben participar en él, y mantener el interés de modo permanente. Por ello es fundamental crear un ambiente de confianza y compromiso que venga desde las máximas autoridades que declaran y entienden a la seguridad como un elemento sustancial y valioso del éxito de sus gestiones. La seguridad debe inclusive estar estrechamente relacionada con el temperamento de cada persona, con su actitud frente a sus obligaciones de trabajo y hacia la autoridad. Debe hacerse explícita la identificación que tiene la seguridad con la eficiencia y la productividad y que todo tipo de pérdida, sea de tiempo, de dinero, de equipos, de materiales, heridos y en último caso aún de la vida, perjudican a todos, y reducen la imagen y la autoestima colectiva.

Es evidente que por bien que se organice y disponga la seguridad industrial de una institución, fábrica o centro de estudios, la seguridad de todos los involucrados, llámense empleados, trabajadores, autoridades, estudiantes, etc.; depende de su propia conducta. Hay personas que trabajan seguras y a salvo en un medio circundante riesgoso, mientras otras sufren accidentes en labores

aparentemente muy seguras. Entonces, mantener control sobre las formas de conducta de las personas, es una parte necesaria en todo programa fructífero de prevención de accidentes.

Y el adiestramiento debe empezar al iniciarse su relación, ya sea como docente, estudiante, empleado, trabajador, etc.. Si la empresa u organismo tiene un programa de inducción, pues debe ser requisito previo el conocerlo y entenderlo; si no lo tiene, debe dársele una clara explicación en su primer día y luego continuar con una supervisión directa que le ayude a formar su propio criterio de seguridad y que entienda que siendo un compromiso personal, es responsabilidad de todos y que sobre todo, en materia de seguridad industrial, lo que debe primar es el trabajo en equipo.

Al tener la certeza de que existe la aceptación plena de todas las responsabilidades inherentes a un programa de seguridad, se deberá insistir permanentemente, que: (6)

1. La prevención de accidentes está en función de cómo se desarrollan las operaciones.
2. Los accidentes son pruebas de fallas en el modo de llevar a cabo las operaciones.

La finalidad de toda organización de seguridad en cualquier actividad, es ayudar a la dirección a que establezca y tenga en vigor un programa destinado a proteger a todo el elemento humano involucrado y a aumentar su productividad mediante la prevención y el control de accidentes que afectan a cualquiera de los elementos de la producción, a saber: personas, materiales, maquinarias, equipos y tiempo.

La prevención de accidentes y lesiones es de primordial importancia para todas las personas; una organización de seguridad proporcionará un medio para que todo el personal participe en el programa de prevención. Y sobre todo, debe crear e inculcar el sentimiento de que “un lugar de trabajo seguro, es el mejor lugar para trabajar”. (7)

Los elementos que se involucran dentro de un ambiente productivo en cualquier tipo de institución u organización son: personal o elemento humano,

materiales, materias primas, aditivos, productos intermedios y productos terminados; maquinarias, herramientas, y otros elementos utilizados para la producción; equipos, que incluyen, edificios, circulaciones, instalaciones eléctricas, de agua, sanitarias, gradas y escaleras, recipientes, mobiliario; y tiempo, que no solamente es el tiempo de producción, sino el tiempo de reparación, de remediación, de reemplazo, y de otros elementos humanos involucrados, que en conjunto, al perderse, es irrecuperable. Al establecerse un control adecuado de las condiciones inseguras y de los actos inseguros, se puede acabar o al menos disminuir sustancialmente la accidentalidad. Las condiciones inseguras tienen su origen en el control inadecuado de las exposiciones físicas, químicas, biológicas, mecánicas, etc. y del medio circundante del lugar de trabajo en tanto que los actos inseguros son violaciones de métodos y prácticas seguras y generalmente aceptadas como tales para el desempeño de una labor. Solo su control eficiente puede lograr un ambiente seguro y libre de accidentes.

Por tanto, la seguridad industrial es el conjunto de normas destinadas a conservar la vida y la salud del personal y el estado de funcionamiento de los equipo y maquinarias; materiales e instalaciones exentos de peligros y deterioros y en las mejores condiciones de servicio, Es el estudio sistemático de todos los factores que pueden impedir, dañar, interferir o amenazar las normales condiciones de trabajo, del hombre, el equipo y los materiales.

Se puede entonces decir que accidente es la interrupción en un proceso normal de producción, separando por supuesto lo que es un accidente de lo que es una lesión; de hecho no son sinónimos y en la práctica, la gran mayoría de los accidentes, no producen lesiones. La salud ocupacional debe ocuparse de las lesiones y enfermedades profesionales; la seguridad industrial que engloba entre sus atributos a la salud ocupacional, es un terreno mucho más amplio y por supuesto demanda de una acción multidisciplinaria y de un amplio compromiso de todos.

1.1.3 MODELOS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD LABORAL

Frente a esto, se debe crear un mecanismo que sirva como coordinador de modo que la seguridad se halle involucrada en todos los elementos antes mencionados y forme parte de la organización en su conjunto. Las actuales tendencias globalizadoras exigen que antes de la producción se preste fundamental atención a los procesos de Seguridad Industrial y Protección Ambiental y luego, a mecanismos de Control de la Calidad.; una vez considerados esos dos aspectos se puede hablar de producción, pero tomando en cuenta tres compromisos básicos:

- Trabajo en equipo
- Mejoramiento continuo
- Atención al cliente

Existen varios tipos de organización de seguridad que se van a mencionar a continuación: (8)

a) La organización de línea, que es de tipo muy común y delega las responsabilidades de la seguridad a nivel de supervisión. Su ventaja radica en que define claramente la responsabilidad por la seguridad en cada uno de los niveles de dirección y supervisión, y de este modo la seguridad queda integrada como parte de la producción. Inconvenientes para este tipo de organización pueden ser, la ausencia de procedimientos nuevos, la falta de adiestramiento del personal, la relegación de la seguridad a un segundo plano.

b) La organización de staff o de asesoría, que la constituye una organización de línea con personal especializado para que asesore y ayude a todos los niveles de dirección, lo que implica un director de seguridad, uno o varios ingenieros de seguridad y supervisores especializados, lo cual significa una gran carga laboral solo justificable en grandes conglomerados. La gran ventaja es que cuenta con personal que genera y administra la seguridad, con gran experiencia fruto de especialización y formación lo cual significa que se puede mantener al día en cuanto a tendencias y novedades en el campo.

Obviamente, en establecimientos medianos o pequeños, este tipo de organización no tiene cabida y en cierta forma, la dirección se desentiende del problema pues transfiere la responsabilidad central al staff de seguridad.

c) **La Comisión de Seguridad**, para establecimientos medianos y pequeños, y que se preocupa de poner en práctica un programa de seguridad en pequeña escala, a través de una comisión integrada por representantes de mantenimiento, de control de costos, delegado de la alta dirección, representante de trabajadores, de empleados y de ejecutivos de cada área de gestión. La gran ventaja de este sistema es que proporciona campo para la participación directa de las personas, e inclusive, genera reconocimiento general para aquellos que se integran en la comisión de seguridad, en la cual, se procede a sumar las experiencias de cada uno para generar una conducta institucional adecuada. Esta comisión está muy cerca de todos los niveles de la institución y de ese modo puede vender la idea y el contenido del programa con facilidad.

Los objetivos de la Comisión para el Programa de Seguridad son fundamentalmente: proporcionar y mantener condiciones seguras de trabajo y proporcionar también el adiestramiento, supervisión, instrucción e inspiración que sean necesarios para que el resultado sean métodos y prácticas seguras de trabajo para todas las personas de una institución u organización; disminuir los índices de accidentes a través de la prevención, determinar los agentes específicos de accidentes, señalar medidas de remediación y finalmente, crear sus propios manuales o términos de procedimiento.

Mediante las acciones de la Comisión se trata de implantar la idea de que “la seguridad es un buen negocio”. Cualquier tipo de organización o institución trata de utilizar adecuada y eficientemente los instrumentos básicos que son: hombres, máquinas y materiales; cuando alguno o todos esos elementos vitales sufre un accidente, todos se ven afectados, y los resultados de la operación se ven comprometidos: la seguridad está en función de las operaciones y todo accidente es una falla de las operaciones.

1.1.4 DEFINICIÓN DEL PANORAMA DE RIESGOS

Los riesgos se clasifican de dos formas, **primero** desde el punto de vista del origen del riesgo y de su acción, y **segundo** desde el punto de vista de las causas generales de accidentes. (9)

En cuanto al primer modo de clasificación, existe la siguiente distribución:

- 1. riesgos mecánicos**
- 2. riesgos físicos**
- 3. riesgos químicos**
- 4. riesgos biológicos**
- 5. riesgos humanos**
- 6. riesgos generales y derrames**
- 7. riesgos físico-químicos: incendios y explosiones**

De acuerdo al segundo punto de vista se tiene que las causas generales son:

- 1. la condición medio ambiental insegura**
- 2. la condición humana insegura, o sea el acto inseguro y el factor personal inseguro.**

- LOS RIESGOS MECÁNICOS

Los debidos al uso incorrecto de herramientas manuales; herramientas defectuosas; o herramientas inadecuadas para un fin específico.

Los debidos al uso de herramientas con accionamiento adicional, como neumático, eléctrico, etc.

Los que surgen del uso y operación de maquinarias y equipos con partes móviles, generadores y transmisores de energía mecánica.

Los debidos al manejo de materiales, ya sea a nivel manual o por medio de equipos y dispositivos como grúas, montacargas, carretillas, etc.

Los debidos a la circulación de personas y equipos y que pueden producir caídas a un mismo nivel, a desnivel, en rampas, en escaleras, gradas, andamios, etc.

- LOS RIESGOS FÍSICOS

La presión atmosférica; la temperatura y la humedad y los límites de confort para el trabajo; la exposición a temperaturas extremas en frío y en calor; los cambios repentinos de temperatura

La exposición a energías radiantes: radiaciones infrarrojas, radiaciones del espectro visible, radiaciones ultravioletas, rayos X, elementos radioactivos.

Los riesgos provenientes del ruido en todas sus formas

Las vibraciones directas e indirectas, por uso de equipos especiales.

La electricidad: estática y dinámica; alta y baja tensión; alterna y continua.

- LOS RIESGOS QUÍMICOS

Influencia del estado del agente sobre el grado de peligrosidad.

Materiales sólidos propiamente dichos; sólidos dispersos, polvos y humos.

Materiales líquidos propiamente dichos; soluciones, dispersiones atmosféricas, neblinas, smog

Materiales gaseosos propiamente dichos; vapores.

Tamaño y estado del agente y sus partículas; formas de contacto y de ingreso al organismo.

Concentraciones permisibles; concentraciones máximas; concentraciones letales. Exposición permisible, exposición máxima aceptable

Susceptibilidades y reacciones alérgicas.

- LOS RIESGOS BIOLÓGICOS

Contaminaciones; contagios; exposiciones; materiales en procesos de fermentación, putrefacción, etc.; cultivos, muestras; contacto con fluidos corporales; acumulación y disposición de residuos biológicos; formas de ingreso al organismo; eficiencia de mecanismos de limpieza y esterilización; asepsia. Alimentos en mal estado.

- LOS RIESGOS HUMANOS

Toda la variedad de reacciones, estados de ánimo, susceptibilidades, formas de personalidad, temperamento y carácter. Se debe incluir los problemas personales y aun familiares que repercuten definitivamente en el trabajo.

Estados de euforia, estados de depresión; consumo de alcohol; uso de antidepresivos, estimulantes, anfetaminas; drogas; el hábito de fumar.

Tendencia al juego, a las bromas, a las sorpresas, en las áreas de trabajo.

El factor personal de seguridad: actitudes impropias, falta de conocimientos, falta de habilidad, defectos físicos, falta de atención, incumplimiento deliberado de instrucciones.

Distraerse o distraer a los demás; retozar y desconcentrarse; hablar por celular mientras se trabaja; discutir; pelear. Uso de prendas de vestir o calzado inadecuados o accesorios indebidos en el área de trabajo. Utilización inadecuada de los elementos de protección personal (EPP).

- LOS RIESGOS GENERALES

Son aquellos debidos a la configuración y distribución física de los espacios; a la definición de las circulaciones y accesos; al diseño de puertas y ventanas; a la administración adecuada; a los riesgos arquitectónicos debidos al diseño; al orden general y al aseo de las instalaciones; el almacenamiento, transporte y disposición de materiales peligrosos; los derrames; sin duda, a las adecuaciones y a la necesidad de ellas; fallas estructurales; disposición de residuos y riesgos de contaminación ambiental; asedio de catástrofes naturales; los factores ergonómicos, etc.

- LOS RIESGOS FÍSICO – QUÍMICOS

La principal referencia constituye el riesgo de incendios y explosiones.

Se puede decir que FUEGO es un proceso de combustión suficientemente intenso, para producir calor y luz. Es de notarse que en esta amplia definición, no se ha limitado a las reacciones químicas que involucran la combustión con el oxígeno; a pesar de que el papel del oxígeno es muy importante en la mayoría de los procesos de combustión; existe una serie de reacciones que no requieren de oxígeno y que por igual pueden incluirse en las combustiones y más aún, pueden producir fuego.

Sin embargo de la notable presencia de reacciones exotérmicas sin presencia de oxígeno (fundamentalmente relativas a formas elementales de vida), este

estudio se ocupará de aquellas que involucran **aire**, o sea oxígeno, y varios tipos de combustibles, sean sólidos, líquidos o gases.

El oxígeno es responsable del fenómeno de la oxidación. Este es un fenómeno muy frecuente en la naturaleza. A temperatura normal, se lo puede observar a nuestro alrededor por ejemplo: en una varilla de hierro; en el proceso de secado de las tintas y pinturas; en las acciones y reacciones bacterianas; la descomposición de sustancias orgánicas como los alimentos, los fenómenos de fermentación del vino, la cerveza, la chicha, etc. De manera especial, se encontrará oxidación en muchos procesos metabólicos del organismo humano.

A altas temperaturas, la velocidad de este proceso aumenta muy rápidamente, lo cual genera desprendimiento de muy grandes cantidades de calor, hasta alcanzar un nivel en el cual puede sostenerse a sí misma en medio de la reacción involucrada merced al calor que ella misma desprende. Al continuar la reacción el desprendimiento de calor es tan grande, que el medio circundante recibe el influjo del calor desprendido dependiendo las temperaturas del tipo de sustancia involucrada, desde el simple papel que arde a 245° C, algunos tipos de alcohol, a más de 1000°C el aluminio a más de 1700, etc.

En resumen, se ha señalado tres elementos esenciales, para iniciar, alimentar y conservar el fuego: un combustible (cualquier sólido, líquido o gas); el aire también denominado el comburente (en esencia, el oxígeno); y la energía de activación. Se los ha representado como un triángulo equilátero, en el cual, es indispensable la concurrencia de los tres elementos para la presencia del fuego.

De acuerdo con la composición del fuego se han definido convencionalmente, 4 tipos del mismo: (10)

- a. **Tipo "A"**: en los cuales el combustible es sólido, generalmente de naturaleza orgánica, tal como la madera, el papel, textiles, plásticos, etc. Todos los cuales se queman con formación de brasas.
- b. **Tipo "B"**: en los cuales, el combustible es líquido / gas, inflamable, o sólidos licuables, tales como gasolina, alcohol, cera, en los que sus

gases se presentan a bajas temperaturas y su combustión es muy rápida

- c. **Tipo “C”:** originados por la energía eléctrica
- d. **Tipo “D”:** en los cuales el combustible es un metal, generalmente finamente pulverizado, como el aluminio o el magnesio

Según sea el tipo de fuego, se ha diseñado el tipo de elemento a ser utilizado para combatirlo o extinguirlo.

De ese modo se han diseñado sistemas y productos que tienen sus aplicaciones y recomendaciones para cada uno de los tipos de fuego:

Tipo de extintor	Clase de fuego			
	A	B	C	D
Agua pulverizada	3	1	NO	1
Espuma	2	2	1	1
Polvo simple	1	3	2	1
Polvo polivalente	2	3	2	2
Gas carbónico	1	2	2	2
Halógenos	1	2	2	2

Donde los valores asignados significan:

3 = muy adecuado

2 = adecuado

1 = aceptable

Se debe mencionar que el polvo polivalente (usualmente fosfato de amonio) más conocido como polvo químico seco, es el tipo de extintor generalmente de tipo portátil, que mejor se adapta a todas las condiciones de emergencia. Es el tipo de extintor denominado tipo “**ABC**”. (11)

1.1.5 LAS INSPECCIONES DE SEGURIDAD

Las inspecciones son actividades necesarias en todo programa de seguridad. Toda fábrica-organización-institución, y cada función u operación profesional, encierra algunos riesgos reales o potenciales que surgen de los procedimientos normales de trabajo o de producción y debido también a los cambios originados

por la supresión o introducción de maquinaria y/o equipos; procesos y/o métodos; o por el cambio estructural debido a procesos de construcción o mudanza. Todo esto señala la necesidad de que se cuente con un método eficaz para la apreciación o determinación de los riesgos, por medio de inspecciones.

De las múltiples finalidades de las inspecciones hay que señalar las más importantes y evidentes: (12)

- a. La finalidad fundamental de la inspección es **descubrir causas potenciales de accidentes**, para que se las pueda eliminar o al menos reducir e impedir que produzcan accidentes. Por medio de la inspección es posible determinar las deficiencias que se tienen que corregir o mejorar, para llevar la operación de la fábrica-organización-institución a cumplir las normas mínimas aceptables, tanto desde el punto de vista de la seguridad como de las operaciones propiamente dichas.
- b. **La protección sistemática** que se desprende de las inspecciones de seguridad periódicas y bien realizadas, es un medio eficaz para determinar las necesidades de prevención de accidentes. Para la inspección de seguridad, lo mismo que para cualquier otro procedimiento se hace necesario un sistema definido y bien planeado.
- c. El empleo de procedimientos y formas impresas tipo, o creadas especialmente, da como resultado una **información uniforme** que se empleará para la comparación con inspecciones anteriores o con inspecciones hechas en otros establecimientos, otras labores u otras empresas similares. Cuando se cuenta con información uniforme, se reconocerá toda condición insegura que se encuentre repetida y podrá emprenderse la acción remediadora que sea necesaria.
- d. El valor práctico de la inspección lleva aparejada una **acción correctiva** lo más inmediata luego de dicha inspección. La eliminación de riesgos indicada en cada reporte, debe ser estudiada con el objeto de determinar si es posible ejercer una acción inmediata o bien se necesita posponer hasta que se consigan los materiales, suministros, apoyo logístico, gestión de mantenimiento, etc. Mientras tanto, es recomendable ejercer siempre aunque sea una acción correctiva

- temporal de modo que se demuestre que no se subestima ningún tipo de riesgo o condición y siempre hasta que se pueda completar la acción correctiva definitiva; los paliativos pueden ser utilizados, pero hay que tener muy claro, que no solucionan nada.
- e. La inspección de seguridad constituye uno de los mejores métodos con los que puede contar la alta dirección con el fin de **demostrar su sinceridad e interés** respecto a la prevención de accidentes, cuando se le suma una acción efectiva como resultado de las recomendaciones que surgen de la inspección.
 - f. La seguridad y la eficiencia siempre llevan consigo su propia recompensa en forma de **mejores y más positivas relaciones públicas y laborales**. Por regla general, las personas prefieren trabajar en un medio que alienta y proclama las prácticas seguras como política institucional. Una dirección inteligente, que alienta o exige inspecciones de seguridad, se percata de que los valores de buena voluntad y alta moral colectiva, no pueden lograrse de ningún otro modo.
 - g. Las inspecciones de seguridad pueden ser valiosas en cuanto a señalar zonas, áreas, métodos, procesos, operaciones, que reclaman de especial atención, cuidado permanente y concentración de supervisores e inclusive **adiestramiento e inducción adecuada** para el personal.

Existen varias metodologías que sirven para destacar o señalar aspectos concretos durante una inspección de seguridad. De modo fundamental se distinguen cinco clases de inspección: (13)

1. **Inspecciones de actividad continua:** que son las inspecciones regulares y periódicas que realizan los ingenieros, directores y supervisores de seguridad, o en su defecto la Comisión de Seguridad
2. **Inspecciones de mantenimiento preventivo:** que abarcan las inspecciones programadas hechas por el personal expresamente destinado a ello, tales como electricistas, plomeros, mecánicos, etc. Para un establecimiento / institución positivo, se deben programar a intervalos regulares y se debe cumplir con los registros de cada tipo de equipo. Así se buscan y se ponen al descubierto antes de que se produzcan, las fallas potenciales de maquinarias y equipos, impidiendo

así daños, interrupciones y sobre todo, accidentes debido a mal funcionamiento de tales equipos.

3. **Inspecciones bajo licencia:** las realizan técnicos y especialistas de fuera de la organización, para supervisar el funcionamiento específico de algún equipo, de alguna instalación o servicio. (Auditoría de Seguridad)
4. **Inspecciones especiales:** realizadas bajo solicitud de la empresa u organización a las compañías o empresas prestadoras de servicios tales como la empresa eléctrica, la empresa de teléfonos, etc.
5. **Inspecciones de visita única:** que son las realizadas por personal especializado de una compañía de seguros, que trata de comprobar que en la institución se cumplen con las normas mínimas de la aseguradora, a fin de mantener la vigencia y costo de las pólizas de seguro

1.1.6 EL REGISTRO DE ACCIDENTES

Es absolutamente evidente que para una labor eficiente y fructífera en materia de seguridad son indispensables los reportes y los registros de accidentes. Su finalidad primordial puede dividirse en tres categorías principales:

1. Para que sirvan de guía para la prevención de otros accidentes similares.
2. Para que proporcionen la información que se necesita para determinar todo lo referente a indemnizaciones
3. Para determinar el costo de los accidentes.

Definitivamente, los registros constituyen la base para una forma científica de procedimientos para la prevención de los accidentes. Proporcionan la información necesaria y suficiente para transformar una labor de seguridad fortuita, costosa, ineficaz y sin sentido de proyección, en un programa de seguridad debidamente planeado y con metas e inversiones claras y precisas a corto, mediano y largo plazo.

Basándose estrictamente en los hechos debidamente reportados y registrados, debe establecerse un programa que:

- a. mejoren las condiciones o circunstancias que contribuyeron al accidente objeto de la investigación y reporte.
- b. modifique positivamente las condiciones o circunstancias similares que pudieran encontrarse en otros lugares de la instalación.
- c. describa con exactitud el accidente y los métodos para impedir su repetición y que los haga conocer por todo el personal con fines correctivos y didácticos.
- d. discuta el accidente en reuniones de prevención, en el comité de seguridad, y en conversaciones formales e informales con el personal.
- e. Resuma y analice todos los informes de accidentes, para centrar la atención en las circunstancias que están siendo causa de accidentes similares.

Hay que establecer diferencia entre la investigación y la inspección. Las labores de inspección y de investigación deben estar muy estrechamente correlacionadas.

La inspección debe ser una actividad constante, programada para que abarque todas las instalaciones, todos los equipos, todo el personal; tan frecuentemente como sea necesario.

La investigación, es una obligación de una sola vez, programada para un caso determinado, en un momento también determinado. Esta investigación, debe caracterizarse por ser cabal y a fondo. Puesto que la única finalidad de la investigación de accidentes es que oriente la prevención de los mismos, la acción tiene que ser pronta y total.

El registro adecuado permite adelantar acciones remediadoras rápidas y precisas, que pongan en consideración recomendaciones correctas que se deben ejecutar de inmediato; igualmente va a permitir que se averigüe la razón para que no se hayan adoptado las recomendaciones y cualquier demora que se haya presentado en su implementación. La adecuada lectura de los registros va a permitir evaluar en su conjunto toda una instalación, para buscar

la presencia de riesgos similares y de modo similar, para el reconocimiento de cada práctica o procedimiento inseguro que se descubra, con el carácter de advertencia de que otros miembros de la organización quizá podrían estar utilizando similares procedimientos y acciones ya probados como inseguros y generadores de accidentes.

No se debe retener ni ocultar información de los reportes y registros. La actitud de descubrir los hechos y de usarlos con el solo fin de la prevención de accidentes es vital; y por ello, se la debe mantener en todo momento

1.2 VISIÓN HISTÓRICA Y EVOLUCIÓN CONCEPTUAL

4000 años antes de Cristo, el faraón Imhotep estableció por escrito las precauciones y condiciones que debían llenar los embalsamadores para el buen cumplimiento de sus importantes funciones bajo pena de muerte si eran incumplidas.

En el Código de Hammurabi (2.000 a.c.), primer testimonio escrito de un cuerpo legal antecedente de los códigos modernos, se aconsejaban las precauciones para evitar accidentes en algunas tareas y funciones, también con amenazas si se incumplían, estableciendo una regla muy similar a la Ley del Tali3n, es decir, “ojo por ojo, diente por diente”.

Algunos siglos más tarde en el Pentateuco judío, se mencionaban también prohibiciones y recomendaciones para la realización de múltiples actividades, y también con amenazas si se desobedecían las normas.

En el esplendor griego, donde se establecieron normas generales en muchas materias, en cuanto a la Medicina, Hipócrates describe los riesgos de la intoxicación por plomo en la práctica de la alfarería. Plinio el Viejo, aconseja desde ese lejano pasado, que los artesanos que trabajan con “minio” (sulfato

de mercurio rojo), cubran su rostro con paños húmedos de lino, para evitar la intoxicación. Igual, Galeno y Celso, dieron consejos a los operarios y artesanos para resguardar su salud.

Siglos después, en plena Edad Media, Ellen Bog advirtió a los artesanos del peligro de los vapores metálicos y dió consejos para evitar esos riesgos. Más tarde Agrícola se preocupó por la aspiración descuidada de polvos que es la causa de acortar la vida de los operarios de canteras y minas. Paracelso identificó la neumoconiosis o sea la enfermedad pulmonar causada por el polvo en los pulmones; él mismo, que trabajó 15 años en una mina, fue víctima de esa enfermedad ocupacional.

En 1700, aparece el libro “Tratado de las Enfermedades de los Artesanos”, del médico italiano Bernardo Ramazzini, quien realizó la descripción de las prácticas y riesgos de 100 ocupaciones artesanales de la época. Este fué el primer intento definido por describir los riesgos ocupacionales y provee de ciertas recomendaciones salubristas, para su época revolucionarias.

La Revolución Industrial en cinco fases progresivas cambió radicalmente el estilo de vida y trabajo, e introdujo prácticas de explotación que vuelven a la esclavitud en un paraíso.

Desde su primera fase, la principal fuerza laboral la suministraban mujeres y sobre todo NIÑOS, desde los 6 años de edad. Sus contratos, duraban hasta que cumplían 20 años, si es que llegaban a esa edad. Con jornadas de 16 a 18 horas diarias, de lunes a domingo, mal alimentados, peor vestidos, sometidos a castigos permanentes y torturas, agresiones sexuales y alojamiento sin ninguna norma de higiene, ambientes de trabajo insalubres y ningún pago real; la mayoría de los niños, que eran conseguidos a través de las entusiastas y muy bien pagadas gestiones de las autoridades religiosas de las parroquias que recibían primas por cada niño reclutado; morían antes de los 18 años. Ellos fueron el verdadero motor de la revolución industrial.

El nivel de explotación salvaje e inhumana, llegó a tales excesos, que empezaron a surgir voces que reclamaban la implantación de controles y garantías, que en definitiva redundaban en una mayor supervivencia de los niños con lo que los beneficiados eran los reformistas y no los niños.

Roberto Blincoe, ha dejado estremecedoras descripciones de esos mataderos que eran las fábricas de los siglos 18 y 19. En Manchester, Inglaterra, se elabora la primera Ley de Fábricas, por parte de Sir Robert Peel y Percival, muy bien intencionada pero que tardó muchos años en ser tomada en cuenta. Son los precursores de las **Ideas Humanitarias** que implantó David Dale en sus fábricas de New Lanarks en Escocia.

Hasta el año 1897, a más de 100 años de la Revolución Francesa (revolución eminentemente burguesa, que nunca pensó en los derechos reales de los obreros), aún no existía ningún tipo de ley que protegiera a los trabajadores en caso de accidentes o enfermedades laborales y aun casos de muerte, los cuales se asumían como parte de un riesgo que el obrero aceptaba al firmar su contrato y por lo mismo, las fábricas y sus propietarios nada debían responder por esos eventos.

En España, se estableció el *Acta de Reemplazo por Deudos*, que significaba que si un obrero fallecía en el desempeño de sus labores, debía ser reemplazado por un familiar directo, de modo que la subsistencia de su familia no se viese afectada; cosa similar significaba la creación de las “*Casas de Ambulancia*”, donde por cierto tiempo podían refugiarse los deudos hasta que pudiesen mantenerse a sí mismos.

En esos años, y en similar sentido, surge la “**Worker’s Compensation Act**” en Inglaterra, seguida por otras de similar contenido, en otros países industrializados, gracias a la presión de los trabajadores sindicalizados y de los empresarios con sensibilidad social, que ya existían.

En Francia aparece Henry Fayol, precursor de la doctrina de la administración experimental, que abogaba por el respeto a los derechos de los trabajadores y al establecimiento de normas de protección y prevención de accidentes.

Más tarde Hugh Mustenberg, establece normas de prevención de accidentes dentro del caos de los tranvías de las grandes ciudades americanas, dando nacimiento a la **sicotecnia**, que combinaba selección profesional, orientación profesional y ajuste profesional de lo que se ha desprendido la **Medicina del Trabajo**, ideada por el Dr. Kaplan y que se resume en:

1. estudio del ambiente de trabajo
2. adaptación del ambiente al trabajador para evitar fatiga y monotonía
3. estudio de las cualidades de cada tarea con sus especificaciones
4. selección y orientación de aptitudes.

En 1967, el Presidente de los Estados Unidos Lyndon Johnson, emitió la primera ley federal que habla de una **“Política de Seguridad para el Servicio Federal”**, que en su primer párrafo dice:

“Es política del Gobierno Federal de los Estados Unidos de América administrar sus programas de modo que cada uno de sus empleados trabaje en condiciones seguras y saludables, libres de accidentes. Los norteamericanos siempre hemos atribuido el más alto de los valores a la vida humana, de acuerdo con nuestro concepto del valor de todos y cada uno de los individuos. Por su condición de depositario público de nuestros ideales sociales, el gobierno tiene la obligación directa de expresar nuestra consideración por la vida humana en todas y cada una de las medidas necesarias para salvaguardarla y protegerla”. (14)

Desde ese momento, la **Seguridad Industrial** ya no era una fantasía, pues un país líder, la asumía como política nacional y compromiso del gobierno desde la voz del Presidente de ese país. Y el ejemplo se ha ido difundiendo, en algunos lugares muy rápidamente, en otros más lentamente; en todo el mundo, de alguna manera, ya se considera que no es posible pensar en la producción

por la producción y el desarrollo por el desarrollo sin que se resguarde adecuada y enérgicamente el capital humano: finalmente se ponía al hombre por encima de cualquier otro objetivo.

Una de las empresas que han establecido verdaderos hitos y ejemplos reales en seguridad industrial ha sido desde hace casi 200 años, **Du Pont**. (15)

En 1802, inició sus operaciones con molinos para fabricar pólvora, negocio en el cual, nadie duraba demasiado, por los accidentes catastróficos.

Para 1811, Du Pont, estableció la primera norma de seguridad, en el sentido de que ningún empleado u obrero, debería operar o entrar en un molino nuevo o reconstruido, sin que antes ese equipo no haya sido probado y operado por un gerente de la empresa. Ese solo gesto cambio definitivamente la historia de la empresa cuyos empleados se volvieron TODOS en extremo cuidadosos.

En 1912, inició el manejo estadístico de la accidentalidad; en 1940, lanzó el programa de que toda lesión y accidente es prevenible; en 1950, inició el programa de seguridad “fuera de la fábrica”; y actualmente, su nivel de seguridad industrial es tan exigente que su accidentalidad es sustancialmente más baja que el promedio de las industrias de los Estados Unidos, tanto en lo referente a la Seguridad Industrial dentro de las plantas que se aproxima a CERO; como en la noción individual de seguridad, fuera de ellas, practicada por todos sus decenas de miles de colaboradores, al punto que es de cerca del 25% del valor promedio de la industria americana.

En nuestro país recién la Revolución Juliana de 1925, cuyo ideólogo fue el industrial progresista Luís Napoleón Dillon, marca el aparecimiento de las primeras normas de índole proteccionista a favor de los obreros y trabajadores de las ciudades y los campos. La historia anterior solo recreaba lo ocurrido en 400 años de oprobio y explotación inhumana: primero, a manos de los conquistadores españoles en el largo período colonial de 300 años; y luego de

la independencia, conseguida por interés de la naciente burguesía y los descendientes de los conquistadores, a manos de ellos en los primeros 100 años de república.

.Tal presión reivindicativa no alcanzó sino a algunas reformas tibias, pero precursoras de mejores días para la protección del capital humano. Pocos años después se inauguraban la Asistencia Pública y la Caja de Previsión, esta última, precursora del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, que con sus fallas y altibajos es una institución irremplazable, ejemplar y pionera en la materia en nuestro país y aún en Latinoamérica.

En 1937, el General Alberto Enríquez depone al oscuro dictador Federico Páez; uno de los actos más positivos del General Enríquez, hombre progresista y de increíble pulcritud, fue nombrar una Comisión con tres de los más brillantes y preclaros juristas de la época, los Doctores Juan Genaro Jaramillo, Manuel Elicio Flor y Jorge Bolívar Flor; quienes crearon en 1938 el **Código del Trabajo**, que en su momento fué el instrumento más avanzado y positivo de América. En él, se establecen normas y principios revolucionarios en defensa de los derechos de los trabajadores; de protección en los riesgos del trabajo; sobre la responsabilidad patronal ante tales riesgos; acerca de la obligación de los obreros y trabajadores de actuar en consonancia con las normas de seguridad e higiene; y vinculando el ámbito laboral con el ámbito previsional, reforzando y proyectando la seguridad social al terreno de la **seguridad e higiene laboral**.

El 17 de noviembre de 1986, se promulga en el Registro Oficial # 565, el **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo**, que es una norma de criterio amplio aunque algo difuso y sin la nota radical que la defensa de la vida exige; más o menos bien concebida y elaborada para su tiempo y espacio, que establece responsabilidades de diversos organismos; fija condiciones de Centros y lugares de Trabajo; normas sobre uso e instalación de máquinas, equipos y

herramientas; manipulación y transporte; protección colectiva y, por vez primera habla de manipulación, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas.(16)

Años después en nuestro país surge la iniciativa privada de **APROQUE**, que se integra a la búsqueda tesonera de la seguridad en el ámbito de la industria química, considerada como la base de todas las industrias en el mundo. Desastres verdaderamente catastróficos impulsaron una corriente en todo el mundo sobre la imperiosa necesidad de establecer normas de precaución y cuidado que permitieran evitar estos problemas. (17)

Dicha iniciativa se concentra en la RESPONSABILIDAD INTEGRAL, que desde 1999 vincula al país, a través de múltiples de las más importantes empresas privadas en el ámbito de la química Industrial, a una organización internacional que se identifica con el lema **RESPONSIBLE CARE**.

Sus actividades se encuadran en un grupo de 6 Códigos de Prácticas Gerenciales:

1. Seguridad de Procesos
2. Protección Ambiental
3. Preparación de respuestas ante emergencias
4. Distribución y transporte seguros
5. Salud Ocupacional
6. Disposición final, a lo largo de la vida de un producto.

34 de las principales industrias del país forman parte de esta importantísima organización nacional y mundial.

Se citan algunas de las empresas.

AGA S.A.

BAYER S.A.

Compañía de Cervezas Nacionales C.A.

Cervecería Andina S.A.

Jabonería Nacional S.A.

Laboratorios LIFE

Petrocomercial

Pinturas Cóndor

Plastigama

Quimipac

1.3 NORMATIVAS DE APLICACIÓN EN LA EPN

- LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA

La Constitución Política en vigencia, que es la sancionada en 1978 con las reformas introducidas en 1998, contiene entre sus disposiciones los siguientes artículos:

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

1. Fortalecer la unidad nacional en la diversidad.
2. Asegurar la vigencia de los derechos humanos, las libertades fundamentales de mujeres y hombres, y la seguridad social.
3. Defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente.
4. Preservar el crecimiento sustentable de la economía, y el desarrollo equilibrado y equitativo en beneficio colectivo.
5. Erradicar la pobreza y promover el progreso económico, social y cultural de sus habitantes.
6. Garantizar la vigencia del sistema democrático y la administración pública libre de corrupción.

Art. 16.- El más alto deber del Estado consiste en respetar y hacer respetar los derechos humanos que garantiza esta Constitución.

Art. 23.- Sin perjuicio de los derechos establecidos en esta Constitución y en los instrumentos internacionales vigentes, el Estado reconocerá y garantizará a las personas los siguientes:

6. El derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental; educación, trabajo, empleo, recreación, vivienda, vestido y otros servicios sociales necesarios.

20. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente.

Art. 55.- La seguridad social será deber del Estado y derecho irrenunciable de todos sus habitantes. Se prestará con la participación de los sectores público y privado, de conformidad con la ley.

- EL CÓDIGO DEL TRABAJO

Este cuerpo legal contiene muy amplias y específicas referencias. Se mencionan las principales:

Art. 42.- Obligaciones del empleador.- Son obligaciones del empleador:

31.- Inscribir a los trabajadores en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, desde el primer día de labores, dando aviso de entrada dentro de los primeros quince días, y dar avisos de salida, de las modificaciones de sueldos y salarios, de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, y cumplir con las demás obligaciones previstas en las leyes sobre seguridad social;

Art. 45.- Obligaciones del trabajador.- Son obligaciones del trabajador:

a) Ejecutar el trabajo en los términos del contrato, con la intensidad, cuidado y esmero apropiados, en la forma, tiempo y lugar convenidos;

d) Observar buena conducta durante el trabajo;

- e) Cumplir las disposiciones del reglamento interno expedido en forma legal;
- g) Comunicar al empleador o a su representante los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores;
- i) Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades

Art. 46.- Prohibiciones al trabajador.- Es prohibido al trabajador:

- a) Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo;

Art. 172.- Causas por las que el empleador puede dar por terminado el contrato.- El empleador podrá dar por terminado el contrato de trabajo, previo visto bueno, en los siguientes casos:

- 7.- Por no acatar las medidas de seguridad, prevención e higiene exigidas por la ley, por sus reglamentos o por la autoridad competente; o por contrariar, sin debida justificación, las prescripciones y dictámenes médicos.

Art. 353.- Riesgos del trabajo.- Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

Art. 418.- Preceptos para la prevención de riesgos.- El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos:

- 10.- Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa;

2o.- Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo;

3o.- Se realizará revisión periódica, de las maquinarias en los talleres, a fin de comprobar su buen funcionamiento;

4o.- La fábrica tendrá los servicios higiénicos que prescriba la autoridad sanitaria, la que fijará los sitios en que deberán ser instalados;

6o.- Que se provea a los trabajadores de mascarillas y más implementos defensivos, y se instalen, según dictamen del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, ventiladores, aspiradores u otros aparatos mecánicos propios para prevenir las enfermedades que pudieran ocasionar las emanaciones del polvo y otras impurezas susceptibles de ser aspiradas por los trabajadores, en proporción peligrosa, en las fábricas en donde se produzcan tales emanaciones; y,

7o.- A los trabajadores que presten servicios permanentes que requieran de esfuerzo físico muscular habitual y que, a juicio de las comisiones calificadoras de riesgos, puedan provocar hernia abdominal en quienes los realizan, se les proveerá de una faja abdominal.

Art. 419.- Prohibición de fumar.- Se prohíbe fumar en los locales de trabajo de las fábricas.

Art. 562.- Departamento de seguridad e higiene en el trabajo.- Adscritos a la Dirección y subdirecciones del trabajo funcionarán departamentos de seguridad e higiene del trabajo, a cargo de médicos especialistas.

Art. 563.- De sus funciones.- Los Departamentos de seguridad e higiene del trabajo, tendrán las siguientes funciones:

1a.- La vigilancia de las fábricas, talleres y más locales de trabajo, para exigir el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de riesgos y medidas de seguridad e higiene;

2a.- La intervención de los médicos jefes de los departamentos en las comisiones centrales de calificación y en las demás para las que fueren designados;

3a.- La formulación de instrucciones a los inspectores y subinspectores en materias concernientes a las actividades de los departamentos, instrucciones que deberán ser conocidas y aprobadas por la Dirección General o por las subdirecciones del ramo

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Mediante Decreto Ejecutivo N° 2393, suscrito por el Presidente Febres Cordero, y publicado en el Registro Oficial N° 565 del lunes 17 de noviembre de 1986, se pone en vigencia el citado Reglamento, que en 166 páginas y 193 artículos cubre de manera muy amplia las siguientes áreas:

TITULO I: Disposiciones Generales

TITULO II: Condiciones Generales de los Centros de Trabajo

TITULO III: Aparatos, máquinas y herramientas

TITULO IV: Manipulación y Transporte

TITULO V: Protección Colectiva

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA

2.1 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Toda fábrica-organización-institución, y cada función u operación profesional e inclusive personal y particular, encierra determinados **riesgos**: reales o potenciales, de gravedad diversa y con una frecuencia de ocurrencia variable, que surgen de los procedimientos normales de trabajo, de comportamiento, de acción u omisión, o de producción y debido también a los cambios originados por la supresión o introducción de maquinaria y/o equipos; personal no idóneo, mal entrenado, sin experiencia previa, desmotivado; procesos y/o métodos; o por el cambio estructural debido a procesos de construcción o mudanza; cambios inesperados de administración; es decir, **INCIDENTES**.

Todo esto señala la necesidad de que se cuente con un método eficaz para la apreciación o determinación de los riesgos, por medio de inspecciones de seguridad, como es el caso específico de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria de la Escuela Politécnica Nacional, (lugar que por su misma naturaleza, manifiesta la presencia permanente de riesgos de los 7 tipos reseñados), donde no se ha intentado ni emprendido un plan de mejoramiento de las condiciones operativas de seguridad industrial de la institución.

La finalidad fundamental de la inspección es **descubrir** causas potenciales de accidentes, para que se las pueda identificar, controlar, eliminar o al menos minimizar a fin de impedir que produzcan accidentes.

Un riesgo es la posibilidad de ocurrencia de un accidente, independientemente si el mismo acarrea o no lesiones, ya sea que provenga de una acción o de una condición evidentemente inseguras.

El fin último es remediar o corregir la situación anómala para disminuir, definir, expresar, evidenciar y si es posible, eliminar el riesgo.

2.1.1 MÉTODOS DE INSPECCIÓN

Una inspección de seguridad debe buscar tres categorías fundamentales de información: (18)

1. Condiciones generales: las que comprenden: alumbrado, buen orden y limpieza, higiene y cuidado del local, ventilación, ruido y otros puntos similares.

2. Riesgos específicos: que debe incluir al menos, herramientas, máquinas, equipos, materiales, suministros, combustibles, instalaciones de energía, vapor, etc.

3. Prácticas de trabajo: que es la apreciación directa de los métodos y modos empleados para llevar a cabo una determinada función, o que se requieren para ejecutar un trabajo.

Para que se alcancen los objetivos de comprobación de las condiciones generales, de los riesgos específicos y de las prácticas de trabajo, el total de la inspección **(CHECK LIST)** deberá incluir según el caso, los siguientes puntos:

1. Recepción, expedición, almacenamiento seguro, bodegas
2. Manejo de materiales dentro del establecimiento
3. Condiciones del edificio, buen orden, cuidado y aseo
4. Disposición de desperdicios; desagües; derrames
5. Instalación eléctrica, alumbrado, conexiones a tierra, etc.
6. Ventilación, temperatura ambiente, contaminación
7. Acondicionamiento de colores para identificar riesgos
8. Maquinarias, equipos, herramientas motrices, etc.
9. Personal de operadores de maquinarias y equipos
10. Movimientos y generación de fatiga
11. Esfuerzos manuales para movilizar objetos y materiales
12. Equipo de protección personal

13. Caídas y sus causas, pisos, escaleras, rampas, etc.
14. Objetos proyectados
15. Mantenimiento, su personal, sus métodos, su planificación
16. Prevención de incendios
17. Soldaduras y herramientas
18. Recipientes y tuberías a presión de aire o vapor
19. Instalaciones de servicios para el personal
20. Agentes químicos, materiales y suministros peligrosos
21. Ruido
22. Programa de Seguridad, si es que existe.

La lista anterior no es exhaustiva, y está destinada a servir de guía para una primera aproximación al problema. El momento de realizar el Plan de Inspección pueden surgir algunos aspectos estratégicos no mencionados y otros pueden ser eliminados.

En resumen, la Inspección de Seguridad es un medio insustituible para estudiar y apreciar en su verdadera magnitud los problemas de condiciones prácticas de trabajo resultantes de las actividades diarias y rutinarias; se orientarán sustantivamente, a buscar y descubrir las condiciones y los métodos de trabajo inseguros; a analizar por qué existen condiciones inseguras; y, eliminar o reducir los riesgos provocados por actos y condiciones inseguros.

En el presente trabajo se empleará el **Método Español de Evaluación y Valoración de Riesgos** (Modelo de Formulario A), teniendo como fuente de información la inspección visual de las condiciones y actos inseguros (Modelo de Formulario B).

Se ha considerado que es el más adecuado porque la información obtenida por inspección visual se expresa en dos formularios sencillos que se interpretan y valoran de manera muy simple y se obtiene un estimativo de acción inmediata a ser asumida según la gravedad del riesgo detectado.

2.1.2 MÉTODO ESPAÑOL.

El método de evaluación de riesgos, proviene de España, del Decreto 39 / 1997, del Reglamento de Servicios de Prevención: EVALUACION DE RIESGOS LABORALES (19)

- ANÁLISIS DEL RIESGO

- 1 identificación del peligro
- 2 valoración conjunta de la probabilidad de que ocurra y sus consecuencias, definiendo la magnitud del peligro.

- ESTIMACIÓN DEL RIESGO

Conociendo hasta dónde es tolerable un riesgo, y conociendo la valoración del riesgo real presente en el caso, se puede determinar la tolerabilidad.

Para el **Análisis del Riesgo**, se parte de la identificación de los peligros a través de 3 preguntas básicas:

- a. *¿existe una fuente de daño?*
- b. *¿Quién / qué puede ser dañado?*
- c. *¿Cómo puede ocurrir el daño?*

Y para sistematizar el análisis se definen las Categorías de Riesgo, que se ajustan perfectamente, a las 7 categorías antes explicadas en el Capítulo 1, esto es: físicos, químicos, biológicos, mecánicos, humanos, generales y fuego.

En cuanto a la **Estimación del Riesgo**, se debe determinar:

- SEVERIDAD DEL DAÑO, que se clasifica de la siguiente manera:

- a. extremadamente dañino **(ED)**
- b. dañino **(D)**
- c. ligeramente dañino **(LD)**

- **PROBABILIDAD DE QUE OCURRA**, cuya clasificación es la siguiente:

- a. alta: ocurre siempre o casi siempre **(A)**
- b. media: ocurre algunas ocasiones **(M)**
- c. baja: ocurre raras veces **(B)**

Al combinarse los dos criterios, cada uno con sus respectivas categorías, se establece la valoración del riesgo en las categorías que constan en la **Tabla Nº 1**

Del análisis de los cuadros de evaluación citados, se puede no solamente valorar el riesgo implicado, sino también adelantar el criterio de la acción que puede ser tomada para eliminar / controlar dicho riesgo, lo cual se refleja en la **Tabla Nº 2.**

Las siguientes tablas **Nº 1** y **Nº 2**, brindan un mecanismo para definir los cursos de acción a ser tomados, como fruto de la inspección y en qué plazo se debe tomar tales acciones, según su gravedad.

La aplicación de las Tablas Nº 1 y Nº 2, en base a la información reflejada en el Formulario (a) y en el Formulario (b), constituyen la expresión práctica del Método Español de Valoración de Riesgos.

TABLA Nº 1.- MATRIZ DE PROBABILIDAD vs CONSECUENCIAS (20)

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
		LD	D	ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

TABLA Nº 2.- DEFINICIÓN DE ACCIONES vs RIESGOS (21)

RIESGO	ACCIÓN / PLAZO
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

<u>PROBABILIDAD</u>	<u>CONSECUENCIAS</u>	<u>ESTIMACIÓN DEL RIESGO</u>
B : baja	L : ligeramente dañinas	T : trivial
M : moderada	D : dañinas	TO : tolerable
A : alta	ED : extremadamente dañinas	M : moderado
		I : importante
		IN : intolerable

PARA RIESGOS TIPO “M” , “I” , “IN”: CON EL MISMO NUMERAL COMPLETAR LA TABLA SIGUIENTE.-

[illegible]

MODELO (B) DE FORMULARIO DE INSPECCIÓN

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL									
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA									
FORMULARIO DE INSPECCION DE RIESGOS									
Fecha de Inspección				Hora	Inspector			Firma	
Inspección Anterior				Hora	Inspector			Firma	
NOMBRE									
UBICACION									
PERSONAL RESPONSABLE	1				2				
	3				4				
RIESGOS	FISICOS	QUIMICOS	MECANICOS	BIOLOGICOS	GENERALES	HUMANOS	INCENDIO	TOTAL	
INCIDENCIA									
GRAVEDAD									
VALOR TOTAL DE RIESGO				EXPOSICION MAXIMA			Firma inspector		
dd		mm		aa		Valoración anterior			Firma responsable de área
dd		mm		aa		dd		mm	
aa									
OBSERVACIONES									
RECOMENDACIONES									
VALORACION DE LA GRAVEDAD									
NIVEL 4 GRAVE									
NIVEL 3 MODERADO									
NIVEL 2 LEVE									
NIVEL 1 NULO									
VALORACION DE LA INCIDENCIA									
NIVEL 4 FRECUENTE									
NIVEL 3 OCASIONAL									
NIVEL 2 ESPORADICO									
NIVEL 1 NULO									

2.2 IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES INSEGURAS

Con base en la observación de los casos investigados y de las actividades que se desarrollan en cada uno de ellos se han determinado las condiciones inseguras según se detalla en los cuadros que constan en los anexos respectivos (Anexo A y Anexo B), los mismos que se han elaborado tomando como referencia el Método Español que se ha reseñado en el anterior capítulo, en el que establece de manera expresa la valoración de los riesgos así como se determinan las acciones a ser tomadas según el grado del riesgo, como se indica en el Modelo de Formulario (B)

En el anexo A se incluyen los resultados de las inspecciones en base al Check List mencionado en el Capítulo 1, expresados en el Modelo de Formulario (A), referentes a la determinación de actos y condiciones inseguras de la Facultad, para establecer parámetros de eliminación o mitigación de los actos y condiciones inseguras.

En el Anexo B se presentan los resultados de la Identificación y Valoración de Riesgos de acuerdo al Método Español que incluyen las recomendaciones de acuerdo a las tablas de aplicación antes reseñadas.

Se estableció un grupo de ambientes de trabajo representativo de los diversos grados y relevancia de riesgos del que se puede desprender los criterios que cubren la totalidad de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria.

Los ambientes seleccionados fueron:

- Laboratorio de Cerámica
- Laboratorio de Físico – Química

- Laboratorio de Pulpa y Papel
- Laboratorio de Metalurgia Extractiva (DEMEX)
- Laboratorio de Cromatografía Líquida
- Laboratorio de Operaciones Unitarias
- Laboratorio de Química Analítica
- Mantenimiento y Servicios
- Aula Tipo
- Circulaciones
- Gradas
- Servicios Higiénicos
- Decanato

2.3 DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD LABORAL

Dependiendo de su relación directa, se encuentran tres tipos de constituyentes fundamentales, para un Programa de Seguridad efectivo: (23)

- 1. en relación con la organización;**
- 2. en relación con el lugar de trabajo;**
- 3. en relación con el personal.**

En relación con la organización, se debe:

- Establecer una política de seguridad laboral
- Proporcionar un medio ambiente seguro.
- Proporcionar supervisión competente.
- Delegar adecuadamente las responsabilidades.
- Proporcionar adiestramiento y enseñanza
- Disponer y manejar la investigación de los accidentes
- Reconocer y estimular la actuación en materias de seguridad
- Llevar los registros pertinentes de manera actualizada
- Proporcionar el respaldo adecuado y permanente al programa

En cuanto al lugar de trabajo se debe:

- Eliminar los riesgos mecánicos y físicos, tales como
- Protecciones de maquinarias, equipos y herramientas
- Mantener orden y limpieza en las instalaciones
- Generar métodos seguros de manejo de materiales
- Mantenimiento adecuado y oportuno de maquinarias, equipos y herramientas
- Control de conexiones a tierra y de instalaciones eléctricas
- Mantenimiento de superficies seguras de trabajo
- Eliminación de riesgos químicos y del medio tales como:
 - Proporcionar ropas y equipos de protección personal adecuados.
 - Controlar la contaminación del aire.
 - Regular de ser necesario la temperatura y la humedad.
 - Controlar la exposición a sustancias tóxicas y a los diversos agentes químicos.
 - Provisión de alumbrado adecuado a las funciones específicas.
 - Control del ruido.

En relación con el personal se debe:

- Seleccionar adecuada y científicamente el personal.
- Colocación según aptitudes y competencias
- Adiestramiento y entrenamiento continuo
- Supervisión y orientación
- Generación y mantenimiento del entusiasmo y el interés.

Cuando se inicia un programa de seguridad, se debe trabajar sobre los tres sectores, con igual compromiso y solo entonces se va a obtener resultados positivos. Es como un trípode: sin uno de sus soportes, todo el sistema cae irremediabilmente

Se han establecido los parámetros teóricos que sustentan la práctica adecuada de la Seguridad Laboral como parte fundamental de las actividades humanas y

de modo específico, dentro de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria de la Escuela Politécnica Nacional.

Se ha efectuado una investigación de riesgos en sectores concretos y determinados de la Institución, a fin de establecer una **línea base** como referencia de una investigación a fondo como objetivo a corto plazo, utilizando para este fin las herramientas desarrolladas en los análisis previos.

Con esta información, se ha elaborado el siguiente plan, como un punto de partida para la instauración de un programa permanente de Seguridad Laboral. Es evidente que esta primera aproximación no pretende ser definitiva, ni exhaustiva, ni total, y que en el futuro, deberá someterse este plan a ajustes y ampliaciones según se profundice en el estudio global de la realidad de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria.

2.3.1 PROPUESTA DE PROGRAMA DE SEGURIDAD LABORAL

La propuesta consta de 5 fases:

- Fase 1: Levantamiento exhaustivo de riesgos

Con las herramientas de evaluación que se han mencionado, se deberá acometer la tarea completa de todos y cada uno de los ambientes, circulaciones, laboratorios y áreas de trabajo de la Facultad, de modo que mediante esta tarea exhaustiva, se pueda elaborar un mapa de los riesgos que servirá de elemento sustancial para el desarrollo de las campañas y acciones preventivas de corto y mediano plazo. Con la información levantada en este censo se deberá preparar la propuesta técnica de control de riesgos.

- Fase 2: Propuesta técnica de control de riesgos

Una vez que se ha establecido la cantidad y la calidad de los riesgos en toda la Institución se deberá analizar uno por uno los diferentes casos, tomados como áreas específicas, de manera que el mecanismo de control sea específico para cada lugar y de ese modo se pueda mantener un control interno y de auditoría sobre las acciones que se recomienden para minimizar o eliminar los riesgos.

- Fase 3: Definición de la política institucional sobre Seguridad Laboral

Un programa de Seguridad Laboral solo puede iniciarse desde la aceptación institucional -es decir desde sus máximas autoridades- de su trascendencia; tal aceptación significa el establecimiento de una política que defina objetivos a corto, mediano y largo plazo; que establezca como prioritaria la política de prevención; y finalmente que declare y publicite los principios fundamentales que sustenten esta línea de acción.

- Fase 4: Socialización del plan

En tres líneas de acción se trata de lograr que toda la colectividad institucional se involucre y demuestre su voluntad de participación a través de la retroalimentación de información y las iniciativas surgidas de la experiencia diaria en cada una de las áreas de trabajo.

La primera línea de acción es la implementación de las recomendaciones recibidas, lo cual demostrará el compromiso de las autoridades para liderar el proceso y su voluntad de sostenerlo en el tiempo.

La segunda línea de acción es la consecución de los recursos para implementar el plan básico de equipamiento, de modo que sea evidente la voluntad institucional de entrar de lleno en la filosofía de la seguridad laboral.

Y la tercera línea de acción, que tiene que ver con la adopción del Manual de Inducción, desde el primer día de ingreso a la Facultad, hasta el último día en ella. Y no solo se trata de publicarlo y distribuirlo, sino de propiciar su discusión, de modo que sus contenidos se enriquezcan por el aporte individual y se convierta en un documento dinámico y progresivo, siempre al día y entendido por todos.

- Fase 5: Evaluación semestral del plan

Con todos los puntos anteriores debidamente cumplidos, la verdadera prueba del éxito del programa, más allá del cambio de actitudes, será la evaluación semestral de los logros alcanzados para lo cual, es necesario que la Facultad asuma la responsabilidad de darle trascendencia al programa a través de la implementación de la inspección de seguridad, con carácter permanente y a

cargo de un experto, que sea capaz de sostener el interés y la movilización de todas las personas en la Institución.

Para el cumplimiento del plan, se debe partir del supuesto que la Institución siente la necesidad de implementarlo; está dispuesta a sostener el cimiento conceptual mediante la definición de una política oficial en la materia, así como mediante la publicación del Manual de Inducción y la promoción indispensable del Plan y sus alcances; va a invertir los fondos necesarios para el equipamiento inicial básico; y, va a dar el seguimiento adecuado a través de la implementación de un departamento de Seguridad Industrial y Mantenimiento, a cargo del funcionamiento global del plan.

Si todo esto se alcanza, se puede sin duda alguna garantizar el éxito del Plan.

2.3.2 DEFINICIÓN DE PRIORIDADES

1. La Seguridad Laboral está constituida por el conjunto de medidas técnicas destinadas a conservar en primer término la vida, la salud y la integridad física de todas y cada una de las personas que desenvuelven sus actividades en la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria de la Escuela Politécnica Nacional; en segundo lugar, a mantener y conservar las instalaciones, equipos, maquinarias y mobiliario exentos de peligros, deterioros y en las mejores condiciones que permitan su óptima utilización; y finalmente, mantener en el más bajo grado de riesgo, las bodegas y almacenamientos de sustancias y materiales, atendiendo a sus particularidades y requerimientos según sus características de peligrosidad.
2. Todo lo antes expuesto se consigue a través del estudio sistemático de los factores que puedan impedir, dañar, menoscabar, amenazar o agudizar las normales condiciones de trabajo en la interacción creativa de hombres, materiales y equipos.
3. La Facultad en su conjunto, que incluye a sus máximas autoridades, personal docente, administrativo y de servicios; y, en especial, sus estudiantes; debe considerar a la **prevención de accidentes** como un

asunto de máxima y vital importancia para el progreso institucional y el bienestar personal y colectivo.

4. El objetivo básico de la implementación de la Política de Seguridad de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, es establecer en todas las personas involucradas el firme y cabal concepto de que la seguridad debe recibir adecuada prioridad, entero apoyo y completa participación de todas las personas que integran la Institución.

La Seguridad Laboral debe considerarse como factor primordial en todas y cada una de las actividades, operaciones y gestiones productivas de la Institución, ofreciendo así un alto nivel de confianza y confiabilidad entre todos sus integrantes, quienes no solo deben creer firmemente en la necesidad de mantenerse siempre dentro de parámetros de acciones y condiciones seguras dentro de la Facultad, sino que deben replicar y multiplicar tal conducta, en su vida personal y actividades particulares.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En los casos analizados se ha podido detectar la presencia de riesgos potenciales que son absolutamente inherentes al tipo de actividad que se desarrolla en los diversos laboratorios, ambientes de trabajo y áreas de circulación.

Es evidente que la existencia de riesgos no constituye una falla o deficiencia institucional; la existencia de riesgos es normal siempre y cuando los mismos se hallen bajo control racional y dentro de un plan global que los reconozca y defina, de modo que su presencia sea motivo de un mayor grado de atención y cuidado.

Los riesgos se vuelven peligrosos constituyendo la base de los accidentes cuando se los ignora, se los minimiza o se los trivializa, generándose un ambiente abiertamente inseguro. De todos los riesgos analizados, el riesgo potencial fuera de control, es el funcionamiento de las diversas bodegas de productos químicos, sobre las que no se han adoptado las medidas de precaución y cuidado indispensables para el caso.

Al no existir antecedentes en cuanto a la evaluación de los riesgos en la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, los datos obtenidos son la primera evidencia de la existencia de un problema. La solución del mismo va a demandar de un sólido compromiso institucional a fin de que la situación actual, que es muchas veces crítica, no se agrave, y de modo general, que la implementación de un plan mínimo de seguridad laboral y su correspondiente equipamiento sean metas de corto plazo.

El seguimiento y control de tal plan, es sin duda componente básico para el cumplimiento de las metas a mediano plazo. Las condiciones económicas de

la Institución no van a permitir la creación de un departamento específico para el desarrollo de estas tareas, pero es del todo indispensable que se gestione al menos la presencia de un inspector de seguridad industrial.

La situación de riesgo más grave y más extendida lo constituye la falta total de elementos de primera línea para combatir un incendio. Con la única excepción de las instalaciones del Departamento de Metalurgia Extractiva, (DEMEX), que si disponen de extintores (4) en buenas condiciones, **todos** los demás laboratorios, circulaciones y bodegas carecen por completo de extintores y los que ocasionalmente aparecen están descargados, dañados o simplemente abandonados desde hace tanto tiempo que nadie recuerda su edad ni peor su funcionamiento.

Tampoco existen elementos de segunda línea: detección de incendios, sensores, alarmas para activar un plan de contingencia y sistemas automáticos fijos de extinción de tipo “sprinkler”, que son instalaciones de arranque automático para rociado global de agua. Este tipo de equipamiento es muy costoso y fuera del alcance, al menos por el momento, de los recursos que eventualmente se puedan orientar a la solución de esta problemática.

La otra faceta de este riesgo global está configurada por el desconocimiento total de las diversas personas responsables de las áreas de laboratorio, trabajo, aulas, bodegas, etc. del modo de empleo de los extintores, en todos los lugares inspeccionados y por supuesto, no existe ningún tipo de plan de contingencia o evacuación, para el evento de un incendio.

En una sección especial se detalla un plan mínimo de implementación de una red de extintores en todas las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, con las recomendaciones básicas del tipo y tamaño de los mismos. (anexo C)

Del mismo modo se deberá generar un plan mínimo de contingencia y normas de evacuación, de amplia distribución y conocimiento y someterlo a prueba a

través de la capacitación del personal y la participación general a través de simulacros.

De modo general se puede decir que existe un orden e higiene adecuados, que se aplican procedimientos cuidadosos y que se trata de crear, mediante acciones individuales, un ambiente de relativa seguridad, aun contando con recursos que van de lo limitado a lo inexistente, en lo que tiene que ver con equipamiento general y elementos de protección personal. Se debe señalar las excepciones (el caso del Laboratorio DEMEX) a esta conducta general, en las que se configuran situaciones muy complejas que demandan acciones urgentes y radicales.

En el proceso de evaluación se ha determinado la existencia de un grupo de laboratorios de menor riesgo ejemplificados por los laboratorios de Cerámica y Físico-Química, en los que se presentan características de orden y aseo así como situaciones de operación bajo control. Existen deficiencias y problemas pero son de fácil corrección, aparte de lo señalado en cuanto al equipamiento de extintores, que es una falla común a todos los laboratorios.

En los dos casos, y en muchos otros laboratorios, se ha preferido dotar de seguridad física a los mismos en desmedro de la seguridad personal, al colocar rejas en los accesos que además tienen puertas que se abren hacia adentro. Tales situaciones deben mejorarse para facilitar una eventual necesidad de evacuación de emergencia.

Del mismo modo la ventilación e iluminación son adecuados y no revelan problemas en tal sentido.

Tanto lo referente a la Inspección de Riesgos así como la Identificación y Valoración de Riesgos, se hallan reflejados en los formularios de aplicación que se agrupan en los anexos A y B.

La aplicación del Método Español se refleja igualmente en el anexo B, de donde surgen las sugerencias de acción que se detallan en los respectivos formularios.

En el Resumen de Casos que viene a continuación, se detallan las circunstancias especiales de cada uno de ellos y en sección aparte los detalles que revisten especial gravedad y relevancia.

3.2 RESUMEN DE CASOS

3.2.1. LABORATORIO DE CERÁMICA

En el caso del Laboratorio de Cerámica la utilización corriente de ácido fluorhídrico, representa un riesgo específico, debido a las características del reactivo, que implica peligros por sus vapores y su acción fuertemente corrosiva. Se determinó que el uso del mismo es bajo condiciones muy controladas por lo que no se han reportado accidentes o consecuencias por su utilización. Se debe mantener este estilo de trabajo seguro.

3.2.2. LABORATORIO DE FÍSICO - QUÍMICA

El Laboratorio de Físico – Química, tiene ciertas deficiencias en cuanto a instalaciones de agua y falta de anaqueles, por lo que los reactivos están almacenados sobre el piso siendo una situación de riesgo que debe ser corregida para mejorar las condiciones generales del laboratorio.

3.2.3. LABORATORIO DE PULPA Y PAPEL

En el Laboratorio de Pulpa y Papel, de manera especial se debe revisar el pozo de revisión según detallamos de forma específica más adelante. Además, las instalaciones de agua son defectuosas y deben ser corregidas así como la ventilación deficiente pues conduce al hall de ingreso del edificio 1.

3.2.4 LABORATORIO DE METALURGIA EXTRACTIVA (DEMEX)

El Laboratorio de Metalurgia Extractiva o DEMEX, es un caso especial, pues aunque es un ambiente de mayor riesgo, se ha mantenido un control especial sobre las operaciones, constituyéndose en una excepción pues cuenta con elementos de protección personal para la operación del horno Nicholls, 4 extintores operativos, fuente de rayos X bajo control específico, disposición controlada de efluentes y envío selectivo de desechos peligrosos para

disposición controlada en INCINEROX. Como aspectos a ser corregidos, se debe señalar la capacitación del personal para el uso de los extintores y buscar una solución para una salida de emergencia pues existe un solo acceso que abre hacia adentro y se halla protegido por una reja externa. De modo complementario se ha diseñado un plan de contingencia para eventos accidentales lo cual es sin duda, ejemplo a ser imitado.

3.2.5 LABORATORIO DE CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA

El Laboratorio de Cromatografía Líquida es ejemplo de un Laboratorio de bajo riesgo, en el que se mantienen condiciones de orden y aseo, almacenamiento de reactivos propios adecuado y operación segura.

El mayor problema es la ventilación inadecuada, que es de fácil corrección. Sin embargo, se lo refiere aparte del grupo por cuanto separado tan solo por una puerta de madera precaria, se halla un depósito sin control de tambores de reactivos, en condiciones de total abandono siendo un riesgo intolerable y extremadamente dañino que requiere de inmediata solución.

3.2.6 LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS

El Laboratorio de Operaciones Unitarias es un ambiente de alto riesgo en el que concurren una serie de factores que deben ser adecuadamente solucionados.

La vecindad del laboratorio de tecnología, introduce un factor de ruido muy importante, así como la poca ventilación pues los ventanales que alguna vez brindaban tal servicio, hoy comunican con dicho laboratorio. Eso implica además que solo se cuente con iluminación artificial que en todo caso es adecuada.

El pasillo de acceso a las diferentes columnas, debe ser mejorado porque hay sectores en los cuales no existen barandas lo cual introduce un elemento de riesgo para la operación de tales equipos. En el mismo sector, las instalaciones de vapor demuestran deterioro en cuanto al aislamiento y además hay juntas en las que existen fugas de vapor. Existe una escalera de acceso al pasillo desde el nivel inferior que es demasiado empinada y peligrosa, que debería ser mejorada.

El caldero no está debidamente aislado y los tanques de combustible están junto al mismo sin protección ni almacenamiento adecuado, debiendo realizarse la carga de combustible hasta un tanque de cabeza de manera manual.

A pesar de que hay riesgos de quemaduras por el uso de vapor, no hay ningún tipo de elementos de protección personal y los reactivos no están debidamente almacenados, existiendo además un anaquel abandonado que detallamos adelante.

3.2.7 LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA

El Laboratorio de Química Analítica es también de alto riesgo tanto por el uso amplio de reactivos peligrosos, cuanto porque quienes trabajan en ese laboratorio son quienes se encuentran por primera vez en contacto con tales elementos de trabajo. Por ello se debe dar especial atención al aspecto inductivo de la seguridad laboral sobre todo en este laboratorio, pues concurren todos los riesgos que de alguna manera aparecen en otros ambientes, no existen elementos de protección personal, no hay ducha integral ni ocular, no hay extintores operativos, el acceso está bloqueado, las instalaciones de electricidad, gas y agua son antiguas, los desagües reciben indiscriminadamente todo tipo de efluentes. Hay orden y cuidado en las bodegas de reactivos pero por muchos años se mantuvo un depósito de frascos voluminoso abandonado en el techo junto a una ventana. (Este factor fue últimamente corregido a raíz de la toma de fotografías para este trabajo de tesis)

3.2.8 MANTENIMIENTO Y SERVICIOS

Las labores de mantenimiento se realizan en base a un “taller”, ubicado en un área abandonada de la planta baja del edificio 2: en un ambiente de total desorden se han superpuesto mesas de trabajo, instalaciones eléctricas precarias, mobiliario inservible, equipos dañados, sin ninguna ventilación y con ausencia total de elementos de protección personal o extintores. Tras un tortuoso ingreso al pozo de instalaciones eléctricas del edificio, se llega a un botadero de basura en el cual se evidencia un descuido y desorden total, pues

si bien existe un tablero maestro y una red original adecuada, tales instalaciones han sido superadas por un laberinto de cables en total anarquía, enredados en el piso, cuya existencia es absolutamente injustificable.

Más adelante en este mismo piso, se accede a un increíble depósito de tanques de reactivos diversos en total abandono y descontrol desde hace muchos años, con un muro de celosía de hormigón que comunica a las gradas orientales del edificio. Según la identificación de riesgos este es del tipo intolerable, extremadamente dañino que por lo mismo demanda de inmediata solución.

3.2.9 AULA TIPO

En cuanto a las aulas, en general tienen condiciones adecuadas de iluminación y ventilación. En algunas sin embargo existen tarimas cuya altura reviste evidente riesgo, cuestión de fácil e inmediata solución para la seguridad de profesores y alumnos. Todas las aulas tienen puertas que se abren hacia adentro lo cual es así mismo subsanable muy fácilmente.

3.2.10 CIRCULACIONES

Se utiliza de modo recurrente el diesel para la limpieza de los pisos en especial del hall de ingreso de edificio 1, lo cual es causa de contaminación ambiental y de evidente riesgo por resbalones cuando el combustible impropriamente usado como elemento de limpieza está fresco sobre el piso de baldosas. Es necesario que se descarte esta costumbre y se utilice elementos adecuados para la limpieza.

3.2.11 GRADAS

Al tiempo de constatación de este trabajo, las gradas adolecían de un grave defecto por cuanto la huella de las mismas era de solo 24 cm, cuando normas de construcción y de seguridad siempre mencionan que sea de 30 cm. Al momento se ha corregido parcialmente este problema pero subsiste el asunto de la iluminación, tanto normal que no es suficiente, cuanto de emergencia en caso de falla de servicio eléctrico, que no existe y debe ser implementada;

igualmente en las áreas de circulación de cada piso se debe colocar este tipo de equipos.

3.2.12 SERVICIOS HIGIÉNICOS

Los únicos servicios higiénicos para estudiantes del edificio 1, están muy bien equipados pero se cierran antes de que todos los estudiantes hayan terminado sus labores cuestión que causa múltiples problemas.

3.3 CASOS ESPECIALES

De manera recurrente en los casos analizados, en las áreas de servicios generales, bodegas y circulaciones se encuentran situaciones de riesgo no controlado y por lo tanto fuentes potenciales de accidentes. Tal es el caso del área de cisterna, colindante con el transformador principal de la Facultad; de 2 bodegas de bidones abandonados; de un anaquel de productos obsoletos en Operaciones Unitarias; del pozo de distribución del cableado eléctrico; del pozo de inspección en el laboratorio de Pulpa y Papel; de las dos gradas principales. Se va a detallar cada uno de estos casos:

3.3.1 ÁREA DE CISTERNA

Por sus características de diseño, la cisterna está construida sobre el nivel del piso del subsuelo del edificio nuevo. Sobre el techo de la cisterna se han instalado los mecanismos de bombeo. Cuando se produjo una falla en la válvula de flotador, la cisterna se desbordó y el agua empezó a correr por el piso del subsuelo, hasta llegar a los soportes del transformador principal de la facultad que está junto a la cisterna y sobre el piso. Por suerte, el agua no alcanzó la altura de los terminales del transformador, situación que pudo ser de extrema gravedad, y peor aún si se considera que el personal de mantenimiento, tuvo que introducirse en el agua para tratar de subsanar el

problema. La situación puede volver a presentarse y se debería arbitrar medios para que su impacto sea mínimo. Adicionalmente, para subir al techo de la cisterna, existe únicamente una escalera precaria que es precursora de accidentes.

3.3.2 BODEGAS ABANDONADAS

La primera de estas bodegas, se encuentra en la planta baja del edificio nuevo, detrás de un cúmulo de pupitres viejos, equipos obsoletos y en general basura. Tras algunas puertas se ingresa a una especie de patio donde se encuentran no menos de 20 bidones de múltiple contenido, todos en franco proceso de deterioro, sin ningún tipo de control o cuidado, directamente sobre el piso húmedo lo que acelera el deterioro de los tanques; sin considerar el riesgo que implica almacenar productos químicos de manera desordenada. Esta peligrosa fuente de riesgo no tiene ningún tipo de control y a través de una pared de celosía de bloques ornamentales se comunica con el pozo de una de las gradas del edificio nuevo es decir un sector de mucha circulación; debe ser evacuada lo antes posible y con un máximo de cuidado.

La segunda bodega está ubicada en otro patio interior en el edificio antiguo, tras una puerta de madera y colindante con el Laboratorio de Cromatografía. En esta “bodega”, igualmente hay una serie de bidones sin identificación de su contenido, los cuales están en abandono desde hace algunos años, sin control, inventario o cuidado y esta vez, muy próximos a un lugar de trabajo permanente. De igual manera, es urgente realizar el desalojo de estos materiales antes de que se conviertan en fuente de peligros y accidentes incalculables.

3.3.3 ANAQUEL EN OPERACIONES UNITARIAS

En el extremo occidental del área principal del Laboratorio de Operaciones Unitarias, existe un antiguo anaquel de dos puertas, sin seguridades, en el que están almacenados frascos y tarros en avanzado estado de deterioro, muchos de los cuales cubiertos totalmente de óxido, con sus etiquetas ilegibles y en general, colocados unos junto a otros, sin considerar los graves riesgos

inherentes al almacenamiento, desordenado y sin criterio, de productos químicos. Es muy probable que en otros laboratorios existan igualmente depósitos irregulares de productos químicos, por lo que al reseñar la presencia de éste, solamente se deja establecida la necesidad de ubicar y eliminar TODOS los que existan en la Facultad ya que por el grado de abandono y la edad de los reactivos, son verdaderas bombas de tiempo.

3.3.4 POZO DE DISTRIBUCIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO

En la planta baja del edificio nuevo, tras algunas puertas en una zona oscura y abandonada, existe un pozo por el que suben innumerables cables de alimentación de energía eléctrica, desde un gran tablero de distribución. Es probable que en un principio se haya trabajado adecuadamente en este lugar, pero es evidente que después de manera descontrolada simplemente se han seguido tendiendo cables sin ningún tipo de orden ni cuidado, sobre el piso de tierra húmeda, en un verdadero “tallarín” de cables eléctricos y basura, donde es un milagro que no ocurran algún accidente.

3.3.5 POZO DE REVISIÓN – LABORATORIO DE PULPA Y PAPEL

Bajo el Laboratorio de Pulpa y Papel existe un pozo de revisión para tendido eléctrico. Hace algunos meses, y por causas no bien establecidas, este pozo, de aproximadamente 2 m³ se llenó totalmente de agua, quedando en el fondo todos los cables eléctricos totalmente sumergidos; nuevamente, no ha ocurrido ningún accidente grave. Si esto sucedió, y no se hizo ninguna investigación sobre el origen, es perfectamente posible que vuelva a ocurrir y tal vez esta ocasión no haya tanta suerte y se produzca un grave accidente causado por los cables sumergidos.

3.3.6 GRADAS DE EDIFICIO NUEVO

En primer lugar se debe destacar el hecho de que la huella de las dos gradas, ha sido construida fuera de lo que aconsejan las normas y códigos de construcción, pues tiene 25 cm, cuando debería tener 30 cm. Este es un riesgo complicado pues son vías de circulación de gran cantidad de personas que no pueden sentirse seguras en tales circunstancias.

Adicionalmente, son gradas de 7 pisos, y su iluminación es insuficiente; más aun, no existe iluminación adecuada de seguridad para casos de emergencia, y de faltar la energía eléctrica la oscuridad resultante, más la huella insuficiente, son causas graves para la ocurrencia de accidentes .

En cuanto a lo primero, es imposible remediarlo, pero si se puede instalar lámparas de seguridad, que entren en funcionamiento al faltar el suministro regular, lo que sin duda evitaría graves y complicadas situaciones, a un costo realmente insignificante.

Los casos que aquí se han reseñado, no pretenden ser sino el resultado de la aplicación focalizada de la inspección de riesgos en los casos sometidos a estudio y no son de modo alguno un estudio exhaustivo que se halla fuera del alcance de este trabajo.

Sin duda, los elementos positivos descubiertos en los casos sometidos a análisis, se repetirán en los demás ambientes y áreas de la Institución y del mismo modo podemos sostener que los problemas aquí reseñados, no van a ser ni únicos ni exclusivos.

Será parte de la proyección que se aspira para este trabajo, el que la Facultad desde sus máximas autoridades asuma el desarrollo de una política a corto y mediano plazo, que complete de modo exhaustivo, lo que aquí se ha pretendido demostrar.

En el anexo **(G)** se presentan algunas evidencias fotográficas de los casos más críticos y evidentes.

3.4 DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MANUAL DE INDUCCIÓN

Se ha sintetizado en un folleto **original** , todos los conceptos que constituyen el soporte central de la Seguridad Laboral, para que sea el mecanismo de contacto inicial y directo con todos los integrantes de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria.

No pretenden ser axiomas sino una primera aproximación al objetivo y alcance de este estudio, y se debe considerar que es un documento que crecerá en función directa de su implementación a mediano y largo plazo. (24)

Su elaboración y distribución es sin duda el primer elemento para lograr despertar el interés de las personas y sobre todo para advertir a quienes se integran por primera vez a la institución acerca de lo que sería la política oficial sobre la seguridad laboral de la institución.

Su difusión conlleva evidentemente la presentación del tema **SEGURIDAD**, como inducción indispensable de un Plan Institucional con aplicación y presencia de profesores, ayudantes y estudiantes de primer nivel en la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria.

Esta primera aproximación es de estricta creación personal.

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
Y AGROINDUSTRIA



MANUAL DE INDUCCIÓN
DE
SEGURIDAD LABORAL

2008

POLITICA INSTITUCIONAL SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL

La Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria de la Escuela Politécnica Nacional considera que la prevención de accidentes es un asunto de la máxima importancia y definitivamente prioritario para el logro de las metas institucionales e individuales y para el progreso y el bienestar individual y colectivo.

A través de la valorización adecuada de la Seguridad Industrial y de su aceptación como sustento fundamental de todas las actividades institucionales se iniciará una trayectoria positiva y trascendente que demanda desde el inicio de la participación de todos y cada uno de los integrantes de la Facultad: autoridades, personal docente, personal administrativo y de servicios sobre todo, de los estudiantes.

Se demandará la participación de todos, pues no hay otra manera de crear un ambiente libre de accidentes y donde la seguridad sea más que un lema, sino la insustituible y permanente ***responsabilidad de todos, siempre.***

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

La Seguridad Industrial está constituida por el conjunto de medidas técnicas destinadas a conservar en primer término la vida, la salud y la integridad física de todas y cada una de las personas que desenvuelven sus actividades en la Facultad de Ingeniería Química de la Escuela Politécnica Nacional; en segundo lugar, a mantener y conservar las instalaciones, equipos, maquinarias y mobiliario exentos de peligros, deterioros, y en las mejores condiciones que permitan su óptima utilización; y, mantener en el más bajo grado de riesgo las bodegas y almacenamientos de sustancias y materiales, atendiendo a sus particularidades y requerimientos, según sus características de peligrosidad.

Todo lo antes expuesto se consigue a través del estudio sistemático de todos aquellos factores que puedan impedir, dañar, menoscabar, amenazar o agudizar las normales condiciones de trabajo en la interacción creativa de hombres, materiales y equipos.

La Seguridad Industrial debe considerarse como factor primordial en todas y cada una de las actividades, operaciones y gestiones productivas de la Institución, ofreciendo un alto nivel de confianza y confiabilidad entre todos sus integrantes, quienes no solo deben creer firmemente en la necesidad de mantenerse siempre dentro de parámetros de acciones y condiciones seguras, dentro de la Facultad, sino que deben replicar y multiplicar tal conducta en su vida personal y actividades particulares.



QUE HACER

Tome en serio su trabajo y el de los demás.
 Siempre trabaje de acuerdo a las normas básicas de seguridad establecidas y a su buen juicio.
 Reporte inmediatamente las condiciones inseguras.
 Mantenga sus materiales, equipos y sitios de trabajo en las mejores condiciones de orden y aseo.
 Utilice únicamente los materiales, equipos, herramientas, etc. que le han sido asignados y que usted conoce.
 Siga las instrucciones establecidas para la prevención y control de incendios y para procedimientos de evacuación.
 Utilice siempre los elementos de protección personal.
 Todo accidente, por insignificante que parezca, debe ser siempre reportado, investigado y sus causas remediadas.



QUE NO HACER

No exagere su buen humor con bromas y juegos que pueden ser fatales para usted y los demás.
 No ignore los anuncios de NO FUMAR.
 No sea generador de riesgos, actuando de manera insegura o descuidada.
 No obstruya ni oculte los equipos contra incendios.
 No bloquee las salidas y los pasillos.
 No almacene productos químicos sin verificar su peligrosidad y los riesgos de vecindad con otros productos químicos.
 No abuse de su "buena suerte"; sea siempre precavido.
 No trate de levantar objetos pesados sin doblar las rodillas.
 En caso de accidente, si no está capacitado, no intente brindar primeros auxilios al herido - pida ayuda de inmediato.



ORDEN Y ASEO

Mantenga siempre su sitio de trabajo limpio y ordenado.

El buen orden y el aseo de una Institución reducen enormemente los riesgos de accidentes y de incendio.

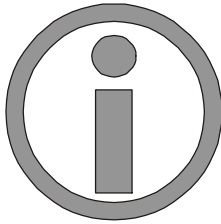
Evite los derrames de productos químicos, aceites, grasas e inclusive de agua: son fuente de accidentes.

Mantenga las bodegas en orden, con etiquetas claras y precisas, limpias y ventiladas.

Colabore para mantener las áreas de trabajo en buenas condiciones, simplemente siendo usted ordenado.

La conservación de los materiales y equipos economiza los costos operativos, ahorra tiempo y disminuye los riesgos.

No disponga de la basura, los sobrantes y los desperdicios de manera indistinta y descuidada. Los desagües son en general diseñados solo para agua; no vierta productos químicos sin neutralizar; los productos de alto riesgo deben ser descartados de manera cuidadosa y profesional.



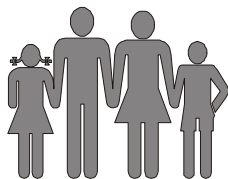
EN CASO DE INCENDIO

LAS CAUSAS MAS COMUNES DE INCENDIO SON:

- La falta de orden y limpieza
- La acumulación desordenada de desperdicios
- Almacenamiento descuidado de combustibles
- Tuberías de vapor con escapes o sin aislamiento
- Instalaciones eléctricas defectuosas o improvisadas
- Sobrecarga en las líneas eléctricas
- Chispas de soldadura o esmeril
- Descuido al arrojar cerillas o cigarrillos encendidos

SI SE PRESENTA UN INCENDIO:

- **NO** se asuste - **NO** infunda pánico - Obre con serenidad
- Dé la voz de alarma - comuníquese a las autoridades
- **Si está capacitado** use el equipo de extinción más cercano
- Si tiene dudas o no está capacitado, NO lo intente.
- Siga las instrucciones y evacue el área afectada en orden.
- Apague equipos y maquinarias - NO use los ascensores
- Ayude a salir a todos en calma - sin correr - sin indecisiones
- Los primeros minutos son cruciales - úselos bien



SEGURIDAD PERMANENTE

Es bueno pensar que la Seguridad se debe vivir no solamente en las actividades de la Facultad, sino en nuestra vida diaria.

Seamos seguros al transitar por la ciudad, al cruzar las calles, al realizar todas nuestras actividades particulares; tratemos de involucrar en este estilo de vida a quienes nos rodean, de modo que la noción de Seguridad se convierta en hábito colectivo.

Apliquemos la prudencia y la prevención al conducir un vehículo; no hablemos por el celular mientras el vehículo está en movimiento; nunca mezclemos el licor con la gasolina; pensemos siempre de manera defensiva.

Tratemos de mantener adecuadamente las instalaciones eléctricas; las instalaciones de gas y los calefones; las gradas y pisos; la seguridad física; cocinas y hornos; todas las sustancias peligrosas, etiquetadas y fuera del alcance de los niños; orden y aseo permanentes.

**Y para terminar, recuerda que
LA SEGURIDAD ES EL MEJOR NEGOCIO,
PARA TODOS,
SIEMPRE**

3.5 EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE ORDEN Y LIMPIEZA

Se parte del concepto de relevancia, de manera que al evento o situación que se evidencia como generador del mayor riesgo, es el que se considera como de mayor relevancia y se le otorga una valoración como riesgo máximo.

En el análisis de todas las variables incluidas en un evento o situación existen diferentes clases y compromisos de riesgo los cuales son valorados a partir del máximo, hasta los eventos o situaciones que carecen de relevancia o la poseen en mucho menor grado siendo el límite las situaciones evidentemente irrelevantes que se descartan del análisis.

De este modo se construye un sistema de valoración en el cual, el control total del riesgo de máxima relevancia, se califica con el más alto puntaje, disminuyendo progresivamente tal puntaje, hasta el mínimo valor que significa y representa el compromiso crítico por el descuido en el control del riesgo involucrado.

El resultado es un conjunto de valores que se deben estimar por constatación objetiva, ya que por ser la primera ocasión que se acomete estas tareas en la Facultad de Ingeniería Química, no existen datos que puedan ser utilizados para un análisis estadístico. Será función de un futuro departamento de Seguridad Laboral, acometer en profundidad y en toda la extensión de la Institución lo que aquí se plantea con un análisis de la muestra de ambientes, escogidos y utilizados en el proyecto de Evaluación Cualitativa que se ha reseñado exhaustivamente en los capítulos anteriores, en los que se utilizó una matriz de CONSECUENCIAS y PROBABILIDADES, para definir los 5 casos de estimación cualitativa de riesgos.

El cuadro siguiente explica la relación entre control y desempeño, para una determinada situación de relevancia conocida:

1. control máximo	desempeño EXCELENTE	E
-------------------	---------------------	----------

2. control adecuado	desempeño BUENO	B
3. control promedio	desempeño REGULAR	R
4. control mínimo	desempeño CRITICO	C
5. control deficiente	desempeño MALO	M

Se ha calificado convencionalmente con un valor de **10** al riesgo de máxima relevancia, en el caso de control máximo del mismo, disminuyendo progresivamente los valores hasta el mínimo.

Los riesgos de menor relevancia se han calificado de manera concomitante con valores de control máximo menores, según se verificará en los cuadros que constan en el anexo F.

Finalmente, se ha realizado una comparación entre el valor real de desempeño, como sumatoria de todos los valores de desempeño reales, frente al valor ideal que viene de la sumatoria de los valores máximos; así mismo, al final consta un cuadro de resumen de estos resultados, donde es fácil determinar donde se hallan los ambientes y situaciones que deben demandar de las medidas más urgentes y profundas pues su solución debe ser inmediata.

Es bueno destacar que tales casos, se ven exactamente reflejados en los resultados cualitativos que se reseñan en los capítulos anteriores, lo cual demuestra la coherencia de las dos metodologías así como también evidencia la presencia de situaciones verdaderamente críticas que se deben enfrentar y solucionar antes de que se conviertan en fuente de accidentes graves.

Se reitera finalmente en la necesidad y obligación de las máximas autoridades de la Facultad, a fin de que se adopten medidas firmes y comprometidas para la implantación de un plan a largo plazo que incluya a la Seguridad Laboral, como un elemento sustancial de las políticas administrativas.

A continuación se presentan los resultados de las calificaciones efectuadas en sectores que de alguna manera reflejan la realidad de toda la Facultad de Ingeniería Química. Tales resultados se respaldan en los cuadros de evaluación y calificación que se presentan en el anexo F.

RESUMEN DEL DESEMPEÑO EN ORDEN Y LIMPIEZA EN LAS ÁREAS EVALUADAS

TOTAL IDEAL MÁXIMO (TIM)

(calificación excelente en todos los ítems)

PUNTAJE REAL

(sumatoria de los puntajes reales de todos los ítems)

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Puntaje real}}{\text{TIM}} \times 100$$

1. OPERACIONES UNITARIAS

TOTAL IDEAL MÁXIMO= 251

PUNTAJE REAL= 175

EFICIENCIA= **69,8%**

2. FÍSICO - QUÍMICA

TOTAL IDEAL MÁXIMO= 109

PUNTAJE REAL= 82

EFICIENCIA= **75,3 %**

3. CERÁMICA

TOTAL IDEAL MÁXIMO= 109

PUNTAJE REAL= 87

EFICIENCIA= **79,9 %**

4. CROMATOGRFÍA LÍQUIDA

TOTAL IDEAL MÁXIMO= 109

PUNTAJE REAL= 60

EFICIENCIA= **55,1 %**

5. D E M E X

TOTAL IDEAL MÁXIMO= 248

PUNTAJE REAL= 229

EFICIENCIA= **92,4 %**

6. PULPA Y PAPEL

TOTAL IDEAL MÁXIMO= 109

PUNTAJE REAL= 54

EFICIENCIA= **49,6 %**

7. QUÍMICA ANALÍTICA

TOTAL IDEAL MÁXIMO= 109

PUNTAJE REAL= 70

EFICIENCIA= **64,3 %**

8. GRADAS PRINCIPALES E-1
TOTAL IDEAL MÁXIMO= 094

PUNTAJE REAL= 045

EFICIENCIA= 47,9 %

9. TALLER MANTENIMIENTO
TOTAL IDEAL MÁXIMO= 109

PUNTAJE REAL= 29

EFICIENCIA= 26,7 %

10. BODEGAS E-1
TOTAL IDEAL MÁXIMO= 109

PUNTAJE REAL= 23

EFICIENCIA= 21,2 %

11. BODEGAS E-2
TOTAL IDEAL MÁXIMO= 109

PUNTAJE REAL= 23

EFICIENCIA= 21,2 %

12. GRADAS E-2
TOTAL IDEAL MÁXIMO= 094

PUNTAJE REAL= 042

EFICIENCIA= 44,7 %

13. GRADAS E-1 / E-2
TOTAL IDEAL MÁXIMO= 094

PUNTAJE REAL= 042

EFICIENCIA= 44,7 %

14. AULAS E-1
TOTAL IDEAL MÁXIMO= 054

PUNTAJE REAL= 044

EFICIENCIA= 81,5 %

15. SUBSUELO E-2
TOTAL IDEAL MÁXIMO= 094

PUNTAJE REAL= 027

EFICIENCIA= 28,8 %

16. OFICINA PRINCIPAL DECANATO
TOTAL IDEAL MÁXIMO= 083

PUNTAJE REAL= 043

EFICIENCIA= 51,9 %

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- a. El propio desarrollo científico y tecnológico introduce todos los días nuevos riesgos con los que se debe necesariamente convivir. No siendo posible la eliminación de todos los riesgos, lo prudente y razonable es reconocerlos, identificarlos y controlarlos, de manera que nada quede librado al azar.
- b. Las fuentes principales de accidentes son las actitudes y acciones inseguras, las situaciones o condiciones inseguras y la combinación de las anteriores. Es evidente que para evitar los accidentes es fundamental educar a los individuos y a las instituciones y crear en todos la noción de la Seguridad Laboral como parte insustituible de la vida diaria, dentro y fuera de los ambientes de trabajo, en la vida particular, en el hogar, etc..
- c. La Seguridad Laboral no debe concebirse como una serie de declaraciones más o menos elegantes y en acciones de corto término, sino en planes y programas a largo plazo, con contenidos perfectamente claros y convincentes y una política de sincero compromiso que involucre a todos los miembros de una institución.
- d. Así como una adecuada política de mantenimiento preserva el buen estado y funcionamiento de los equipos y herramientas; así como mediante programas de control de calidad se logra que la producción se ajuste a las necesidades de los consumidores y a las normas establecidas; la Seguridad Laboral debe concebirse como la clave para resguardar en primer término el capital

humano obviamente irremplazable y luego, la integridad de las instalaciones donde se realizan las actividades productivas que por lo general representan cuantiosas inversiones.

- e. En la Escuela Politécnica Nacional no existe un Departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. Por ello, no existe ningún Plan de Seguridad Industrial institucional, Reglamento Interno, planes de contingencia ni la vocación de invertir en estos rubros.
- f. No se han considerado planes de emergencia o evacuación en casos de incendio, desastres naturales o accidentes graves. Tampoco existe ningún tipo de capacitación en esta materia. Se debe implementar planes concretos que ayuden a llenar estas necesidades
- g. Es del todo indispensable que desde las máximas autoridades de la Institución se asuma la responsabilidad de liderar un plan de largo plazo que introduzca de manera seria y consistente el concepto de la Seguridad industrial como una de las líneas maestras de todas y cada una de las actividades que se desarrollan en ella.
- h. Existen condiciones de riesgo incontrolado que se vienen arrastrando por muchos años y que son sin duda fuentes de peligro latente para todo el mundo, como es el caso de las bodegas abandonadas. Un inventario minucioso de los riesgos presentes en la Facultad, debería ser el paso inicial de una política propositiva y seria, a fin de generar ambientes de trabajo seguros, buenas prácticas personales y mejoramiento de la imagen institucional.
- i. Un Plan de Seguridad Industrial debe ser concebido como una inversión indispensable. La Facultad de Ingeniería Química debe

estar dispuesta a asumir el costo de este plan, siendo esa la manera efectiva de demostrar la responsabilidad y el compromiso institucional.

- j. No debe dejarse librado al azar el progreso y el seguimiento de un plan trascendental. Es necesario que la Institución se plantee la necesidad de crear un dispositivo que administre y controle todo lo referente a Seguridad Laboral y, sería importante unir esta gestión a la de Mantenimiento.

4.2 RECOMENDACIONES

- a. Se deben revisar y actualizar las instalaciones de agua potable en los diversos laboratorios de la Facultad.
- b. Se deben eliminar de manera urgente las bodegas abandonadas y sin control que representan riesgos muy peligrosos y fuera de control.
- c. Se deben mejorar las condiciones de almacenamiento de los reactivos y productos químicos de modo que se ajusten a las respectivas hojas de seguridad.
- d. Se deben mejorar las condiciones de ventilación y contaminación por ruido en el Laboratorio de Operaciones Unitarias.
- e. Se debe corregir la altura de las tarimas en las diversas aulas de la Facultad ya que la actual situación es ciertamente de excesiva altura siendo un riesgo para los profesores y estudiantes.
- f. Las puertas de los laboratorios y aulas deben abrirse hacia afuera de modo que una eventual emergencia no sea motivo de accidentes al tratar de abrirlas hacia adentro.

- g. Se deben colocar extintores de 20 libras de capacidad, de tipo ABC, en todos los laboratorios de la Facultad, con la excepción del DEMEX. En los laboratorios con presencia de equipos electrónicos, se debe optar por extintores de 10 lbs de CO₂.
- h. Se debe equipar los laboratorios con duchas integrales y con equipos de lavado ocular de emergencia así como un botiquín básico de Primeros Auxilios
- i. Paralelamente se debe capacitar al personal en el uso de los extintores, duchas oculares y botiquines de Primeros Auxilios.
- j. Se debe evitar el uso de diesel para la limpieza de los pisos en diversos ambientes y áreas de circulación.
- k. En Operaciones Unitarias se debe mejorar las instalaciones de vapor que están sin aislamiento y con fugas; mejorar la seguridad en los pasadizos que carecen de barandas; controlar la eliminación de efluentes por el piso; y el almacenamiento de diesel para el caldero.
- l. No se ha considerado un Plan de Manejo Ambiental que en especial se preocupe del manejo y disposición de desechos peligrosos sólidos, líquidos y gaseosos. Se debe desarrollar paralelamente este plan.
- m. La circulación, estacionamiento y límites de velocidad, de vehículos dentro del Campus Politécnico, es arbitraria. Se debe establecer normativas al respecto así como mejorar la señalización y plan de contingencia para emergencias. Se debe insistir en las prácticas defensivas de manejo, uso de cinturón de seguridad y respeto permanente a las normas de manejo de

vehículos por parte de todos quienes circulan con sus vehículos por la Escuela Politécnica.

- n. Es penoso reconocer que existen zonas en la Facultad donde el Orden y el Aseo se han olvidado. Debe ser política permanente la de mantener como acción prioritaria esta gestión que parte desde lo personal hasta lo institucional.
- o. No existen elementos de protección personal con muy contadas excepciones. Es deber de la Institución proveer de estos implementos para todas las gestiones y labores que se desarrollan en la Facultad.
- p. Los riesgos sin control o adecuada identificación son fuente de accidentes, que al no ser reportados no se convierten en fuente de correctivos en procedimientos y en condiciones. La equivocada noción de que accidentes y heridos son sinónimos, lleva a creer que si no hay heridos, no hay accidentes. Este error oculta la realidad y peor aún cuando no se reportan los “casi accidentes. Todo incidente debe ser reportado y registrado.

BIBLIOGRAFÍA

1. **BUREAU OF LABOR STANDARDS**, 1975: “Seguridad Industrial – Manual de Adiestramiento # 74”, 2da. Edición, Herrero Hnos. Editores, México; pp. 66-68, 98-99, 136-139, 237-239. (**1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 12; 13; 14; 18**)
2. **DUPONT SAFETY RESOURCES**, 2006: “RCL Workplace Safety Training for Managers”, 3rd. Edition, USA, pp. 2, 7-9, 14-15, 32. (**15**)
3. **APROQUE**, 2007: Seminario de Manejo, Almacenamiento y Transporte Seguro de Productos Químicos”, 16-26 de enero de 2007 – Quito. (**17**)
4. **FUNDACIÓN NATURA**, 1996 – 1997: “Manuales de Capacitación Técnica”, # 1 al 6, Quito. (**9; 23**)
5. **CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD**, 1980: “Actitudes Seguras” , textos y diapositivas, USA. (**24**)
6. **PERRY, John.**, 1974: “Chemical Engineers Handbook”, Editorial UTEHA, México, pp. 2923 – 2964. (**10; 11; 25**)
7. **CALABRESE, Alberto; ASTOLFI, Emilio**; 1969: “Toxicología, Editorial Kapelusz, Argentina, pp. 77 – 110, 118 – 152, 275 – 280. (**26; 27; 28; 29**)
8. **GOBIERNO DEL ECUADOR – Registro Oficial # 565**: 17 de noviembre de 1986: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. (**16**)
9. **REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN**, 1997: “Evaluación de Riesgos Laborales”, Real Decreto 39, España. (**19 ; 20; 21; 22**)