

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO**



**Trabajo Final**

**TECNICATURA SUPERIOR EN ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE  
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

---

**IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN  
DE RIESGOS DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN  
EN LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO**

---

**Alumna: Mariela Sánchez**

**Área: Mantenimiento, Producción y Servicios Generales**

**Docente: Fabián Tisocco**

**AÑO 2016**

## Índice

RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO I.....	9
EL PROBLEMA .....	9
1.1 Planteamiento del problema.....	9
1.2 Formulación del problema .....	10
1.3 Objetivos .....	10
1.3.1 Objetivo general.....	10
1.3.2 Objetivos específicos .....	11
1.4 Justificación.....	11
CAPITULO II.....	12
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....	12
2.1 Marco normativo.....	12
2.2 Conceptualización .....	13
2.2.1 Accidente de trabajo. Definición técnica.....	13
2.2.2 Accidente en Itinere .....	13
2.2.3 Actos inseguros .....	13
2.2.4 Causa de incendio .....	13
2.2.5 Condiciones inseguras.....	13
2.2.6 Fuego .....	13
2.2.7 Incendio .....	14
2.2.8 Prevención.....	14
2.2.9 Riesgo .....	14
2.2.10 Riesgo Laboral.....	14
2.3 Evaluación de riesgos .....	15
2.4 Identificación de riesgos .....	15

2.5 Análisis del riesgo .....	16
2.5.1 Cualitativo .....	17
2.5.2 Cuantitativo.....	17
2.5.3 Matriz de riesgos.....	18
2.6 Valoración del riesgo .....	18
2.6.1 Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables .....	20
CAPITULO III.....	21
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	21
3.1 El fuego.....	21
3.2 Triángulo del fuego.....	21
3.3 Tetraedro del fuego .....	22
3.4 Propagación del fuego.....	23
3.5 Clasificación de los fuegos .....	24
3.5.1 Fuego clase “A” .....	24
3.5.2 Fuego clase “B” .....	24
3.5.3 Fuego clase “C” .....	24
3.5.4 Fuego clase “D” .....	25
3.5.5 Fuego clase “K”.....	25
3.6 Protección contra incendios.....	26
3.7 Causas de los incendios.....	26
3.7.1 Causas más comunes.....	26
3.8 Clases de incendios .....	29
3.8.1 Tipos de incendios, según la zona en la que se presenta .....	30
3.8.2 Incendios originados por fenómenos químicos .....	30
3.9 Métodos de extinción.....	31
3.9.1 Por sofocación .....	31
3.9.2 Por enfriamiento.....	31
3.9.3 Por dispersión o aislamiento del combustible.....	31

3.9.4 Por inhibición de la reacción en cadena.....	31
3.10 Agentes de extinción .....	32
3.10.1 Extintores de incendio.....	32
3.11 Explosiones.....	38
3.12 Salud e higiene.....	38
3.13 Recomendaciones para evitar incendios .....	40
3.13.1 Recomendaciones Generales.....	41
PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE MATRICES DE PELIGRO.....	43
4.1 Metodología del trabajo.....	43
4.2 Elaboración de matrices de peligro.....	43
4.2.1 Beneficios de una Matriz de Riesgos .....	45
4.3 Clasificación de los factores de riesgo.....	45
CAPITULO V .....	54
DESCRIPCIÓN EDILICIA Y RIESGOS DETECTADOS EN LA.....	54
FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO .....	54
5.1 Descripción edilicia.....	54
5.2 Riesgos detectados en la institución.....	54
5.2.1 Riesgos físicos.....	54
5.2.2 Riesgos químicos.....	55
5.2.3 Riesgos físico químicos .....	57
5.2.4 Riesgos mecánicos o de seguridad.....	58
5.2.5 Riesgos biológicos .....	60
5.2.6 Riesgos ergonómicos .....	61
5.2.7 Riesgos psicosociales.....	63
5.2.8 Riesgo ambiental .....	64
CONCLUSIONES .....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	74

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 2.1: Etapas del Diagnóstico de Riesgos.....	15
Ilustración 3.2: Triángulo del fuego .....	21
Ilustración 3.3: Tetraedro del fuego.....	22
Ilustración 3.4: Propagación del Calor. ....	23
Ilustración 3.5: Características principales del extintor.....	33
Ilustración 3.6: Tipos de Matafuegos .....	36
Ilustración 3.7: Manejo del extintor.....	37

## Índice de Tablas y Anexos

Tabla 2.1: Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa .....	17
Tabla 2.2: Probabilidad de riesgo.....	19
Tabla 2.3: Criterio sugerido.....	20
Tabla 3.4: Tipos de incendios y su probabilidad.....	29
Tabla 5.5: Valoración del Riesgo (Método triple criterio) .....	44
Tabla 5.6: Estimación del Riesgo.....	45
Tabla 5.7: Factores de riesgo físico .....	46
Tabla 5.8: Factores de riesgo químico .....	47
Tabla 5.9: Factores de riesgo físico-químico.....	48
Tabla 5.10: Factores de riesgo mecánico o de seguridad .....	48
Tabla 5.11: Factores de riesgo público .....	49
Tabla 5.12: Factores de riesgo biológicos.....	50
Tabla 5.13: Factores de riesgo ergonómicos .....	51
Tabla 5.14: Factores de riesgo psicosociales .....	52
Tabla 5.15: Factores de riesgo ambiental .....	53

## ANEXOS

Anexo N°1: Plano Actual Facultad Regional San Francisco.....	67
Anexo N°2: Primera Comisión Higiene, Seguridad y Medicina del Trabajo .....	70
Anexo N°3: Comisión Actual Higiene, Seguridad y Medicina en el Trabajo.....	72

## **RESUMEN**

La salud y la seguridad de las personas son fundamentales para una vida plena, y por ende para su mejor desempeño en diferentes ámbitos: personal, familiar, laboral y social. Su regulación y aplicación por todos los estamentos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

El valor de conocer más sobre la salud y seguridad es que aportan conocimientos y procedimientos útiles y de aplicación inmediata en todo lugar.

En la presente propuesta se plantea el diagnóstico de riesgos en la Facultad Regional San Francisco, por medio de la identificación, análisis y valoración de los riesgos, aplicando métodos cualitativo y cuantitativo.

La Facultad presenta valores de riesgo, donde se deberán aplicar acciones correctivas y preventivas en el menor tiempo posible.

Es importante mencionar que una buena prevención de los riesgos, basados en un profundo conocimiento de las causas que los motivan y en las posibilidades que hay a nuestro alcance para prevenir o paliar los problemas, evitará consecuencias perjudiciales en las personas, instalaciones, equipos y ambiente.

## INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Final realizado en el marco de la carrera de Pregrado, Tecnicatura Superior en Administración y Gestión de Instituciones de Educación Superior; propone mediante un trabajo de campo y otros estudios realizados, minimizar los factores de riesgos a los que se exponen diariamente las autoridades, docentes, empleados, estudiantes, visitas e instalaciones de la Facultad Regional San Francisco.

La salud y la seguridad de las personas son fundamentales para una vida plena, y por ende para su mejor desempeño en diferentes ámbitos: personal, familiar, laboral y social. Su regulación y aplicación por todos los estamentos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

El valor de conocer más sobre la salud y seguridad es que aportan conocimientos y procedimientos útiles y de aplicación inmediata en todo lugar.

El problema de la seguridad no es nuevo, sino que desde los tiempos más remotos y a través de las distintas épocas, ha sido una preocupación para la humanidad. Con el avance de la civilización los riesgos aumentaron creándole al hombre la obligación de conocerlos, identificarlos e intentar por todos los medios la eliminación de los peligros.

La propuesta a la que se hace referencia comienza con la identificación de los peligros o factores de riesgos existentes en la Facultad, sigue con el análisis de los mismos y busca mediante la evaluación mitigar y controlarlos, con la finalidad de eliminarlos o minimizarlos.

La prevención de un accidente es el método más aplicable para evitar consecuencias perjudiciales en las personas, instalaciones, equipos y ambiente



# CAPITULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema

“Desde los albores de la industria, el hombre se ha distinguido por el desarrollo de su actividad. Dado que su deseo de conservación y su temor a lesionarse no eran menos intensos que en la actualidad, se practicaba cierto grado de prevención”. (Creus Solé, 2011)

“Cuando el hombre primitivo manejaba el fuego o cazaba animales adoptaba un mínimo de medidas rudimentarias de precaución para no sufrir daños; estaba haciendo prevención. Luego viene una etapa de tareas artesanales, con esfuerzos individuales y medidas mínimas de precaución”.

Los primeros vestigios de la preocupación por el bienestar de los trabajadores en el medio laboral los encontramos en el año 370 a. de C, cuando Hipócrates, conocido como el padre de la medicina, realizó las primeras observaciones sobre enfermedades laborales. Describió clínicamente con detalles la intoxicación por plomo (saturnismo) entre obreros de las minas y fundiciones.

“En la Edad Media (siglo V hasta el siglo XV) el desarrollo del comercio propició el nacimiento de los gremios; apareció el trabajo asalariado y su regulación, con el objetivo de prevenir los accidentes de oficio. El siglo XIV fue el inicio de la Seguridad e Higiene del Trabajo cuando se asociaron artesanos europeos que dictaron normas para proteger y regular sus profesiones”. (Creus Solé, 2011)

Posteriormente, con el inicio de la revolución industrial en Europa los procesos y ambientes de trabajo se transformaron radicalmente, la principal característica de este período fue el inicio del uso de máquinas con el objetivo de aumentar la productividad y las ganancias. En nuestro país, poco a poco se ha considerado la importancia del diagnóstico de riesgos para diseñar planes de contingencia y evacuación, con los avances de la globalización y el incremento de las competencias, toda entidad orientada a suministrar un servicio, necesita garantizar la continuidad de sus operaciones en caso de ocurrir un desastre.

En la Facultad Regional San Francisco se crea en el año 1990 según Resolución del Rectorado N° 662/90 (ver anexo 2, pág.70) la Comisión de Higiene, Seguridad y Medicina del Trabajo. Tiene como misión fundamental implementar la política fijada por el establecimiento en la materia, tendiente a determinar, promover y mantener adecuadas condiciones

ambientales en los lugares de trabajo. Asimismo, deberá registrar las acciones ejecutadas, tendientes a cumplir con dicha política.

## **1.2 Formulación del problema**

La seguridad y salud en el trabajo merecen una atención prioritaria para todos los que formamos parte de la Facultad. Uno de los aspectos que se contemplan en materia de Prevención de Riesgos Laborales, es asegurar condiciones seguras de trabajo que no presenten ningún riesgo tanto para la seguridad y salud de los trabajadores, como para el resto de la comunidad educativa, con el objeto de optimizar las condiciones de trabajo, teniendo los medios, métodos y técnicas que lleven a una planificación que nos permitan identificar este tipo de situaciones peligrosas.

Razón por la cual se ha visto necesario diagnosticar el riesgo de incendio y explosión, que sirva como base para la elaboración e implementación de un plan de contingencia y evacuación con una revisión y actualización periódica en cuanto a Planes, Programas, Normas y Legislación vigente, que permita a la Facultad afrontar eficientemente su seguridad frente a condiciones de riesgo previsible de incendios y explosiones.

En vista de lo planteado, se considera diagnosticar los riesgos, por medio de la identificación, evaluación y prevención de los mismos para minimizar los factores de riesgos a los que se exponen diariamente las autoridades, docentes, empleados, estudiantes, visitas e instalaciones de la Facultad Regional San Francisco.

Es importante mencionar que la prevención de un accidente es el método más aplicable para evitar consecuencias perjudiciales en las personas, instalaciones, equipos y ambiente.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Identificar los peligros o factores de riesgos existentes en la Facultad Regional, debido a los equipos, instalaciones y tareas que se llevan a cabo, de acuerdo a normas y estándares vigentes para salvaguardar la integridad de sus usuarios externos e internos y neutralizar los posibles riesgos derivados de la emergencia que pudieran afectar la integridad de sus instalaciones, así como de la comunidad, a fin de poder eliminarlos o minimizarlos.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Priorizar e indicar las medidas preventivas que son necesarias para evitar cualquier tipo de daño para la salud de los trabajadores y alumnos en el desarrollo de sus actividades y establecer los oportunos medios de control.
- Evaluar la capacidad del establecimiento para dar respuesta ante posibles emergencias de incendio y explosión, por medio del diagnóstico general de las instalaciones.
- Proponer la elaboración de matrices de peligro que permitan identificar, analizar y valorar riesgos en las instalaciones de la facultad.
- Emitir recomendaciones o medidas de control que ayuden a minimizar riesgos de incendio y explosión que materialicen accidentes de trabajo, enfermedades profesionales o pérdidas materiales.

### 1.4 Justificación

La Facultad Regional San Francisco es una unidad académica de la Universidad Tecnológica Nacional, dedicada a la formación de profesionales competentes en el campo de la ingeniería, la investigación, el desarrollo y la prestación de servicios, para satisfacer las demandas de la sociedad con ética y responsabilidad.

Teniendo en cuenta que en todos los sitios donde nos hallamos podemos correr riesgos de diferentes clases, la prevención evita que, por fallas humanas, sucedan grandes tragedias. Prevenir es evitar, y ante emergencias por causas naturales o de otra índole, debemos estar preparados para actuar en forma inmediata, y evitar así catástrofes mayores, sobre todo, cuando se trata de vidas humanas.

La evaluación de riesgos no es un fin en sí misma, es un medio para alcanzar un fin: mitigar y controlar los riesgos; y se justifica en el solo hecho de prevenir todo tipo de daño a la salud derivado del trabajo (accidentes y enfermedades profesionales) ahorrando costos sociales y económicos al país y a cada institución.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 2.1 Marco normativo

La competencia actual hace necesario que las instituciones diseñen estrategias que les permitan mejorar su competitividad; entre los elementos diferenciadores se encuentran el servicio, el mejoramiento continuo de los procesos, la calidad, la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, este último, aunque es poco aplicado en nuestro medio, marca una de las ventajas competitivas.

La Salud Ocupacional y la Seguridad Industrial al ser técnicas desarrolladas por el hombre, a lo largo del tiempo han ido cambiando, evolucionando y perfeccionándose, hasta llegar a la actualidad donde ya se ha logrado regularlas para que sean aplicadas como normas en la mayor parte de las instituciones independientemente de su rama de actividad.

Hoy en día se define a la Seguridad y Salud en el Trabajo como la ciencia, técnica y arte multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad de una organización.

Existe una normativa, la Ley N° 19.587 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Decreto Reglamentario N° 351/79 que en su Capítulo 18 hace mención a la Protección contra Incendios y en su Art. 160 dice que los objetivos a cumplimentar son:

- Dificultar la iniciación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
- Asegurar la evacuación de las personas.
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
- Proveer las instalaciones de detección y extinción.

El fuego es el elemento conocido y empleado desde el comienzo de la humanidad sin el cual no podría existir la vida moderna, pudiendo repentinamente cambiar su maravillosa utilidad en un poder terriblemente destructor, para lograr que el fuego continúe siendo dócil sirviente de la humanidad, es necesario mantenerlo bajo control para lo cual es indispensable conocer sus características.

El incendio como riesgo en el ambiente laboral debe ser considerado desde todos los puntos de vista, puesto que afecta directamente los bienes materiales, destruyéndolos, o sobre las

personas afectando su integridad física produciendo consecuencias graves y en el peor de los casos la muerte.

## **2.2 Conceptualización**

### **2.2.1 Accidente de trabajo. Definición técnica.**

Suceso anormal, no querido ni deseado, que se presenta de forma inesperada y normalmente es evitable, interrumpe la continuidad del trabajo y puede causar lesiones a personas. (Creus Solé, 2011)

Un accidente puede definirse como un suceso no deseado que ocasiona pérdidas a las personas, a la propiedad o a los procesos laborales. (Rodellar Lisa, 2002)

### **2.2.2 Accidente en Itinere**

Los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar del trabajo en un tiempo y trayecto lógico. Se consideran, también, accidentes *in itinere* los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos electivos de carácter sindical al ir o al volver del lugar en que se ejerciten las funciones propias de dichos cargos.

### **2.2.3 Actos inseguros**

Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente.

### **2.2.4 Causa de incendio**

La fuente de ignición que suministra la energía suficiente para la iniciación del proceso de combustión.

### **2.2.5 Condiciones inseguras**

Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que NO están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan.

### **2.2.6 Fuego**

Proceso de oxidación rápida con producción de luz y calor de distinta densidad, es una reacción química exotérmica resultante de la combinación de una sustancia combustible con el oxígeno y una fuente de ignición o calor.

### **2.2.7 Incendio**

Desencadenamiento importante y sin control de fuego, que se propaga de una manera fenomenal y que es capaz, como consecuencia de la voracidad que presenta, de destruir a su paso todo aquello con lo que se encuentra, ya sean vidas o bienes de tipo material.

### **2.2.8 Prevención**

Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. Los servicios de prevención son el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores, que asesoran y asisten para ello a la dirección general, a los trabajadores y a sus representantes, y a los órganos de representación especializados. (Creus Solé 2011)

### **2.2.9 Riesgo**

La Real Academia de la Lengua, lo define como: Contingencia o proximidad de un daño. Es la vulnerabilidad ante un potencial perjuicio o daño para las unidades, personas, organizaciones o entidades.

### **2.2.10 Riesgo Laboral**

Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño para la salud, derivado del trabajo y con la probabilidad de que se produzca el daño y su severidad. Términos relacionados:

Análisis de riesgos. Utilización sistemática de la información disponible para identificar los peligros y estimar los riesgos de los trabajadores

Gestión de riesgos. Aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos.

Evaluación de riesgos. Proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar decisiones apropiadas sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de acciones que deben adoptarse.

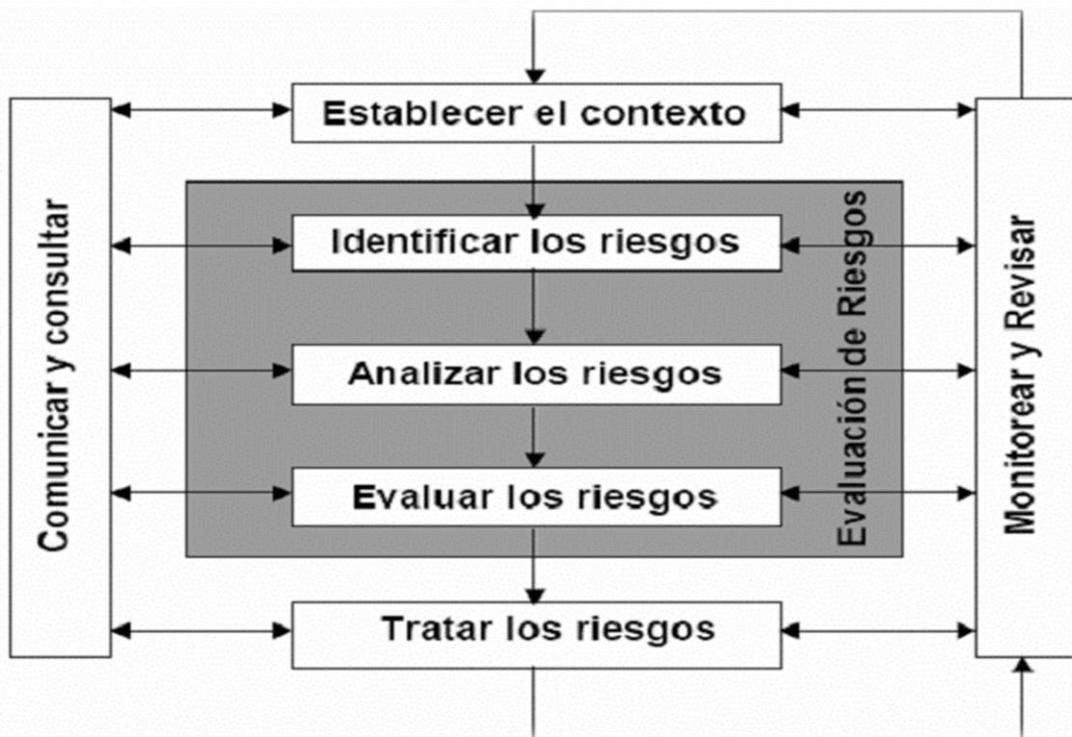
Factor de riesgo. Todo elemento (físico, químico y ambiental) presente en las condiciones de trabajo que por sí mismo, o en combinación, puede producir alteraciones negativas en la salud de los trabajadores, por lo que puede dar lugar a accidentes o a enfermedades profesionales.

Control de riesgos. Mediante la información obtenida en la evaluación de riesgos, es el proceso de toma de decisión para tratar y/o reducir los riesgos, para implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia. . (Creus Solé 2011)

### 2.3 Evaluación de riesgos

Se puede aplicar el diagrama de la Ilustración N° 2.1 en la Etapa de Diagnóstico de Riesgos para conocer los tipos de riesgos existentes, especificando tres aspectos: la identificación, análisis y valoración del riesgo.

**Ilustración 2.1:** Etapas del Diagnóstico de Riesgos



**Fuente:** <https://www.google.com.ar/search?q=etapas+del+diagnostico+de+riesgos&espv>

### 2.4 Identificación de riesgos

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?
- b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- a) golpes y cortes.
- b) caídas al mismo nivel.
- c) caídas de personas a distinto nivel.
- d) caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- e) espacio inadecuado.
- f) peligros asociados con manejo manual de cargas.
- g) peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- h) peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- i) incendios y explosiones.
- j) sustancias que pueden inhalarse.
- k) sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- l) sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- m) sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- n) energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- o) trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- p) ambiente térmico inadecuado.
- q) condiciones de iluminación inadecuada.
- r) barandillas inadecuadas en escaleras.

La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

## **2.5 Análisis del riesgo**

Después de identificar los riesgos es importante analizarlos, pueden ser llevados con distintos grados de refinamiento dependiendo de la información de peligros y datos disponibles.



Dependiendo de las circunstancias, el análisis puede ser cualitativo o cuantitativo o una combinación de estos:

### 2.5.1 Cualitativo

Que se encargan principalmente de identificar y describir los riesgos existentes en una determinada área. Se caracterizan por no recurrir a cálculos numéricos.

Utiliza formatos de palabras o escalas descriptivas para describir la magnitud de las consecuencias potenciales y la probabilidad de que esas consecuencias ocurran. Estas escalas se pueden modificar o ajustar para adaptarlas a las circunstancias, y se pueden utilizar distintas descripciones para riesgos diferentes.

### 2.5.2 Cuantitativo

Son aquellos en los cuales se le asigna un valor al nivel de riesgo, de forma que se pueda cuantificar y clasificar según su importancia. Se caracterizan por recurrir a una clasificación de las áreas en una instalación basándose en una serie de índices que cuantifican daños. Utiliza valores numéricos para las consecuencias y probabilidades.

La calidad del análisis depende de la precisión e integridad de los valores numéricos utilizados. Las consecuencias pueden ser estimadas modelando los resultados de un evento o conjunto de eventos, o extrapolando a partir de estudios experimentales o datos del pasado. Las consecuencias pueden ser expresadas en términos de criterios monetarios, técnicos o humanos, o cualquier otro criterio.

**Tabla 2.1:** Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa

<b>Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa</b>	
<b>Investigación cualitativa</b>	<b>Investigación cuantitativa</b>
Centrada en la fenomenología y comprensión	Basada en la inducción probabilística del positivismo lógico
Observación naturista sin control	Medición penetrante y controlada
Subjetiva	Objetiva
Inferencias de sus datos	Inferencias más allá de los datos
Exploratoria, inductiva y descriptiva	Confirmatoria, inferencial, deductiva

<b>Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa</b>	
<b>Investigación cualitativa</b>	<b>Investigación cuantitativa</b>
Orientada al proceso	Orientada al resultado
Datos "ricos y profundos"	Datos "sólidos y repetibles"
No generalizable	Generalizable
Holista	Particularista
Realidad dinámica	Realidad estática

**Fuente::**<http://www.monografias.com/trabajos38/investigacion-cualitativa/investigacion-cualitativa2.shtml>

### 2.5.3 Matriz de riesgos

Su objetivo es evidenciar el cumplimiento de reglamentos y normas mediante listas de comprobación que incluyan los aspectos técnicos y de seguridad contenidos en dichas regulaciones.

La elaboración correcta de la matriz de riesgo y recursos persiguen los siguientes objetivos:

- Desarrollar una actitud atenta a observar los riesgos propios de su ambiente, relacionados tanto con los fenómenos naturales como los de la vida cotidiana.
- Difundir una correcta información para prevenir y atenuar consecuencias de siniestros.
- Desarrollar procesos de coordinación entre comunidades y entidades (Servicios de emergencias, Bomberos Voluntarios, Defensa Civil, etc.)
- Facilitar la información a los grupos de trabajo para desarrollar acciones que conlleven a soluciones viables de los problemas ya identificados.

### 2.6 Valoración del riesgo

Proceso mediante el cual se determinan la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que pueden derivarse de la materialización de un peligro, se valora la probabilidad y la severidad de que se materialice el riesgo.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.

- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- Frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

**Tabla 2.2:** Probabilidad de riesgo

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino LD 1	Dañino D 2	Extremadamente Dañino ED 3
Probabilidad	Baja B 1	Riesgo trivial T 1	Riesgo tolerable TO 2	Riesgo moderado M 3
	Media M 2	Riesgo tolerable TO 2	Riesgo moderado M 4	Riesgo importante I 6
	Alta A 3	Riesgo moderado M 3	Riesgo importante I 6	Riesgo intolerable IN 9

**Fuente:** [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos)

### 2.6.1 Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

**Tabla 2.3:** Criterio sugerido

Riesgo	Acción y temporización
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.

**Fuente:** [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos)

## CAPITULO III

### SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

#### 3.1 El fuego

Es un proceso de combustión caracterizado por una reacción química de oxidación del combustible, de suficiente intensidad para emitir luz, calor y, en muchos casos, llamas. Existen básicamente dos modelos geométricos para representar el fuego, propuestos fundamentalmente para explicar los mecanismos de acción de los distintos elementos extintores sobre el fuego.

Estos modelos son el triángulo de fuego y el cuadrado de fuego.

#### 3.2 Triángulo del fuego

Se representa al fuego por un triángulo equilátero, en el que cada uno de sus lados simboliza uno de los factores esenciales para que el fuego exista:

- a. Combustible.
- b. Comburente (generalmente el oxígeno del aire).
- c. Temperatura (temperatura de ignición).

**Ilustración 3.2:** Triángulo del fuego



**Fuente:** <http://www.ruvaseguridad.com/blog/triangulo-y-tetraedro-del-fuego/>

El fuego se extingue si se destruye el triángulo, es decir, si se elimina o acorta uno de sus lados. En efecto, la temperatura puede ser eliminada por enfriamiento, el oxígeno por

exclusión del aire y el combustible por su remoción, o bien evitando su evaporación (en todos los casos mencionados la extinción implica una acción física)

Si bien este modelo es sumamente útil, no explica la acción de algunos extintores halogenados, como el halón, por ejemplo. Por ello, es necesario introducir un nuevo modelo.

### 3.3 Tetraedro del fuego

El modelo anterior no puede explicar la acción de algunos agentes extintores, ni la existencia de llamas frías, ni la sensibilidad de las llamas a ciertas vibraciones ultrasónicas, etc. Por lo tanto, se estima necesario ampliar el modelo anterior, incorporando un cuarto factor que contempla la naturaleza química del fuego.

Este cuarto factor es la reacción en cadena. El nuevo modelo es un cuadrado donde cada lado significa:

- a. Combustible.
- b. Comburente.
- c. Temperatura.
- d. Reacción en cadena.

Para que se produzca fuego, debe darse la concurrencia simultánea de estos cuatro factores.

Por otro lado, al retirar uno o más de los elementos que componen el cuadrado, se produce un proceso químico y, por consiguiente, habrá una extinción química, aunque además podrá estar presente una extinción física.

**Ilustración 3.3:** Tetraedro del fuego.



**Fuente:** <http://www.ruvaseguridad.com/blog/triangulo-y-tetraedro-del-fuego/>

### 3.4 Propagación del fuego

Es un factor importante que hay que tener en cuenta cuando se produce un incendio. El fuego tiene tres vías diferentes de propagación: por convección, por radiación o por conducción.

- Convección: Si el aire se calienta tiende a subir, siendo sustituido por otra masa de aire fría, esto origina corriente ascendente que transportan el calor hacia arriba. Este tipo de propagación del fuego, produce que el incendio avance por la ladera hacia arriba y que el fuego de superficie se convierta en incendio de copas.
- Radiación: Este tipo de propagación sólo se produce en distancias cortas. En este caso, el calor se transmite por medio de ondas calóricas invisibles que viajan a través del aire, es decir, que el calor pasa a través del aire sin que exista movimiento.
- Conducción: Se produce cuando un objeto está en contacto directo con otro. El calor del objeto más caliente pasa hacia el más frío. Este tipo de propagación del fuego se produce cuando las plantas estén en contacto.

**Ilustración 3.4:** Propagación del Calor.



**Fuente:** <http://nergiza.com/radiacion-conduccion-y-conveccion-tres-formas-de-transferencia-de-calor>

### 3.5 Clasificación de los fuegos

Pueden clasificarse de acuerdo con la sustancia que arde. Estos símbolos aparecen en los extintores, y permiten determinar si el extintor es apropiado para el tipo de fuego al que se desea aplicarlo. Existe una normativa, la Ley N° 19.587 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Decreto Reglamentario N° 351/79 que en su Capítulo 18 hace mención a la Protección contra Incendios. A continuación se describen las distintas clases que prevé dicho texto:

#### 3.5.1 Fuego clase “A”

Los fuegos clase A son aquellos que se producen en materias combustibles comunes sólidas, como madera, papeles, cartones, textiles, plásticos, etc. Cuando estos materiales se queman, dejan residuos en forma de brasas o cenizas.

El símbolo que se usa es la letra A, en color blanco, sobre un triángulo con fondo verde.



#### 3.5.2 Fuego clase “B”

Los fuegos clase B son los que se producen en líquidos combustibles inflamables, como petróleo, gasolina, pinturas, etc. También se incluyen en este grupo el gas licuado de petróleo y algunas grasas utilizadas en la lubricación de máquinas. Estos fuegos, a diferencia de los anteriores, no dejan residuos al quemarse.

Su símbolo es una letra B, en color blanco, sobre un cuadrado con fondo rojo.



#### 3.5.3 Fuego clase “C”

Los fuegos clase C son los que comúnmente identificamos como fuegos eléctricos. En forma más precisa, son aquellos que se producen en “equipos o instalaciones bajo carga eléctrica”, es decir, que se encuentran energizados.



Su símbolo es la letra C, en color blanco, sobre un círculo con fondo azul.



Cuando en un fuego de clase C se desconecta la energía eléctrica, éste pasará a ser A, B o D, según los materiales involucrados. Sin embargo, con frecuencia es muy difícil tener la absoluta certeza de que realmente se ha “cortado la corriente”. En efecto, aunque se haya desactivado un tablero general, es posible que la instalación que arde esté siendo alimentada por otro circuito. Por lo tanto, deberá actuarse como si fuera fuego C mientras no se logre total garantía de que ya no hay electricidad.

#### **3.5.4 Fuego clase “D”**

Los fuegos clase D son los que se producen en polvos o virutas de aleaciones de metales livianos como aluminio, magnesio, etc.

Su símbolo es la letra D, de color blanco, en una estrella con fondo amarillo.



#### **3.5.5 Fuego clase “K”**

Fuego que se produce y desarrolla en los extractores, sorbonas y filtros de campanas de cocinas, donde se acumula la grasa y otros componentes combustibles que al alcanzar altas temperaturas produce combustión espontánea.



### 3.6 Protección contra incendios

Hay leyes que establecen distintos requisitos para los materiales con los que se construyen los establecimientos, los que deben ser resistentes al fuego y deberán soportar, sin derrumbe, la combustión de los elementos que contengan, de manera de permitir la evacuación de las personas. Para determinar los materiales que se utilizarán, se debe considerar el destino que se dará a los edificios y los riesgos de incendio y se debe tener en cuenta también la carga de fuego.

Los sectores de incendio, excepto casos especiales, abarcan como máximo una planta del establecimiento y deben cumplimentar lo siguiente:

- Control de propagación vertical: deben diseñarse escaleras, cajas de ascensores, etc., de forma que impidan el paso del fuego, gases y/o humo de un piso a otro.
- Control de propagación horizontal: deben diseñarse para dividir el sector de incendio de acuerdo con el riesgo y la magnitud del área en secciones, en la que cada parte debe estar aislada de las otras por muros y puertas contra incendios.
- Los sectores de incendio deben separarse entre sí por paredes, pisos y techos contra incendios.
- Todo sector de incendio deberá comunicarse en forma directa con un medio de escape.

Lo que se busca con estas indicaciones es construir edificios seguros, en lo que respecta a la evacuación de las personas y a la propagación del fuego.

### 3.7 Causas de los incendios

Generalmente ocurren cuando se producen **Actos inseguros y** cuando existen **Condiciones inseguras**.

#### 3.7.1 Causas más comunes

Existen varias causas por las que se producen incendios, entre las que se puede mencionar: fallas en el sistema eléctrico por fugas de gas, materiales combustibles, reacciones químicas, deficiencia en el orden y aseo, entre otros aspectos como se detalla en la Tabla No. 2.2.

A) Falta de orden y aseo: Causa alrededor del 10% de incendios en el ambiente de trabajo, los casos más comunes son:

- Permitir el desorden y la falta de aseo en el área de trabajo: la suciedad puede ser origen de un incendio al acumularse grasa o polvo en superficies calientes, elementos de máquinas en movimiento, en circuitos eléctricos o en otra forma de energía.
- Dejar paños con aceites, hidrocarburos o grasas en cualquier lugar y no en un recipiente adecuado, permitir que los desperdicios industriales se acumulen en el área de trabajo.

B) Corte y soldadura: Causa de aproximadamente el 90% de los incendios, provienen de las partículas de materiales derretidos y no de los arcos eléctricos o llamas abiertas durante un proceso de soldadura.

C) Causas Eléctricas: Provocan un 22% de incendios, la fuente de ignición puede ser el calentamiento de una instalación eléctrica provocada por un cortocircuito o sobrecarga, en ciertas situaciones en atmósferas con vapores o gases inflamables se han originado incendios por arcos procedentes de electricidad estática, entre las causas más frecuentes tenemos:

- Cortocircuitos debido a cables gastados, enchufes rotos, etc.
- Líneas recargadas, que se recalientan por excesivos aparatos eléctricos conectados y/o por gran cantidad de derivaciones en las líneas, sin tomar en cuenta la capacidad eléctrica instalada.
- Mal mantenimiento de los equipos eléctricos.

Un cortocircuito se produce, cuando las partes activas de los conductores eléctricos entran en contacto, provocando una circulación de corriente elevada, que a su vez genera un calentamiento tan fuerte que origina la ignición de la vaina aislante envolvente del conductor, este contacto entre los dos conductores suele ocurrir como consecuencia del deterioro de las envolventes aislantes.

D) Fricción: Las partes móviles de las maquinas producen calor por fricción o roce, cuando no se controla la lubricación, el calor generado llega a producir incendios; por ejemplo, el calor generado por cojinetes, correas y herramientas de fuerza para esmerilado, perforación, lijado, así como las partes de las máquinas fuera de alineamiento, son causas de incendios.

E) Superficies calientes: El calor que se escapa de tubos de vapor, de agua a alta temperatura, de hornos, calderas, procesos en calor, etc., son causa común de incendios industriales, la temperatura a la cual una superficie puede convertirse en fuente de ignición, varía según la naturaleza de los productos combustibles.

F) Líquidos inflamables/combustibles: son causa de muchos incendios porque:

- El manejo inadecuado y el desconocimiento de algunas propiedades importantes de éstos.

- Los productos inflamables, bajo ciertas condiciones tiene un alto poder explosivo.
- Generalmente son almacenados en cualquier recipiente y lugar.
- Las gasolinas y los solventes ligeros se vaporizan a cualquier temperatura ambiental, y sus vapores se inflaman fácilmente.
- Los vapores livianos viajan a cualquier lugar, y si llegan a tener contacto con alguna fuente de ignición pueden producir un incendio o una explosión.

G) Cigarros y fósforos: no sólo se refiere a cigarrillos o cerillas encendidas, sino también a todos los utensilios de fumadores, como mecheros, pipas mal apagadas, colillas; considerando:

- El fumar en el lugar de trabajo o estudio, ha sido causa de gran cantidad de incendios.
- En toda planta industrial o institución, con riesgo de incendio o explosión, debe estar rotulado PROHIBIDO FUMAR, en todos sus ambientes.
- La señalización es muy importante, no se debe creer que "NO FUMAR" esta sobreentendido; muchas personas fuman porque no hay un "aviso" que lo prohíba.
- El tener una señalización adecuada, sirve de arma para que quienes no fuman puedan hacer respetar esta norma.

H) Electricidad estática: Muchas operaciones industriales generan electricidad estática, cuando no existen conexiones a tierra y la humedad relativa del aire es baja (inferior a 40%), ésta se descarga en forma de chispas, que al contacto con vapores o gases inflamables, u otros materiales combustibles generando un incendio o una explosión; en el caso de traslado de un líquido inflamable a recipientes que no tienen conexión a tierra, es sumamente peligroso, puesto que en cualquier momento se puede generar un incendio o explosión.

I) Chispas de combustión: En muchas industrias todavía se permite que las chispas de la combustión, hornos de fundición y chimeneas que escapen al aire libre, algunas de estas chispas incendian la hierba seca, acumulaciones de basura, cobertizos o depósitos de materiales en los patios, techos combustibles o sus estructuras

J) Ignición espontánea: Representa un 7% en las causas de incendios, el carbón en contacto con la humedad provoca su calentamiento espontáneo.

K) Actos vandálicos: Contribuye apenas el 1% entre las causas de incendios, aunque se va incrementando con el transcurso del tiempo

**Tabla 3.4:** Tipos de incendios y su probabilidad

TIPO DE INCENDIO	% DE PROBABILIDAD
Incendios eléctricos	19
Fricción	14
Chispas mecánicas	12
Fumar y Fósforos	8
Superficies calientes	7
Ignición espontánea	7
Chispas de combustión	6
Llamas abiertas	5
Soldadura y corte	4
Superficies calientes	3
Electricidad estática	2

**Fuente:** <http://es.slideshare.net/Marthalgonzalez/incendio-y-explosion> (11 de mayo de 2016)

### 3.8 Clases de incendios

Existen varios tipos de incendios, mismos que pueden presentarse en forma súbita, gradual o instantánea en plantas, industrias o cualquier tipo de edificio que empleen agentes químicos, en el tránsito de vehículos con tanques líquidos inflamables y/o tóxicos, la generada por cableado eléctrico de alta tensión, en bodegas de material combustibles o por combustión espontánea (como consecuencia de la degradación y/o descomposición orgánica de algunos compuestos químicos, cuyo resultado es una reacción exotérmica o un sobrecalentamiento gradual, que provoca fuego) y que requieren para su eliminación o control de métodos acordes al tipo de agente que lo origina; por lo que podemos clasificarlos de la siguiente manera:

El fuego por su magnitud y destructividad se clasifica de la siguiente manera:

- a) Conato: Inicio de un incendio que puede ser sofocado, utilizando los extinguidores convencionales, generalmente extintores con polvo químico seco.

- b) Incendio: Es fuego no controlado de grandes proporciones, que puede presentarse en forma súbita, gradual e instantánea, requiriendo para su control y eliminación el uso de hidratantes, mangueras y extintores de carretilla. Los efectos resultantes del siniestro, abarcan hasta un 25 % de la zona o inmueble afectado.
- c) Conflagración: Es el incendio que destruye parcial o totalmente un inmueble, abarcando de un 26% al 100% de su estructura.

### **3.8.1 Tipos de incendios, según la zona en la que se presenta**

a) Incendios Urbanos: Siniestro en el cual ocurre la destrucción total o parcial de instalaciones, casas o edificios, donde existe alta concentración de asentamientos humanos, ya sea dentro de ellos o en sus alrededores.

Los incendios urbanos se dividen en domésticos, comerciales e industriales, y representan el 93% del total de incendios ocurridos en el país; 85% suceden principalmente en casas, los comerciales implican un 5% y los industriales alrededor de 3%.

El menosprecio a la probabilidad de riesgo de incendios en oficinas, casas y centros educativos, ha provocado que estos se agraven, por lo que es de tomarse en cuenta que la causa principal que provoca más muertes durante siniestros de este tipo es la asfixia por inhalación de humo, lo que indica que el problema en la mayoría de las veces es el control de la ventilación; lo que radica específicamente en el diseño de las edificaciones, donde poco se piensa en la seguridad integral de los inmuebles y mucho en su apariencia estética.

b) Incendios Industriales: Como su nombre lo indica, son aquellos incendios no controlados de grandes proporciones, que pueden presentarse en forma súbita, gradual o instantánea en plantas e industrias que emplean agentes químicos, en el tránsito de vehículos con tanques líquidos inflamables y/o tóxicos, en bodegas de material combustibles o por combustión espontánea y que requieren para su eliminación o control de métodos acordes al tipo de agente que lo origina.

Dado que el desarrollo urbano y su convivencia con zonas industriales implica incongruencia, por la mezcla de establecimientos industriales peligrosos con mercados, instituciones educativas y zonas habitacionales.

### **3.8.2 Incendios originados por fenómenos químicos**

Los fenómenos químicos son efecto de las actividades humanas y de procesos propios del desarrollo tecnológico, que conlleva al uso amplio de sustancias de materiales volátiles y flamables susceptibles que pueden provocar incendios y explosiones, ya sea por fuga de gas, explosión que cause graves daños humanos y materiales, fuga de combustible, incendios que originen otra explosión y otra lamentable secuela de pérdidas.

Dentro de este tipo de calamidades merecen especial atención los incendios y las explosiones, los cuales son fenómenos comúnmente asociados, ya que uno puede generar al otro.

### **3.9 Métodos de extinción**

Contra el riesgo de incendio se puede actuar mediante dos técnicas:

- Prevención, utilizada para impedir que el incendio tenga lugar.
- Protección, proporcionada por el sistema de actuación para evitar su propagación y consecuencias.

Para hacer frente a un incendio es preciso conocer los procesos de producción y mantenimiento del fuego aspectos fundamentales para su prevención y extinción, así como los medios técnicos más habituales presentes en los edificios para enfrentar este tipo de situaciones, básicamente extintores de incendio y bocas de incendio equipadas ya que suelen ser los primeros elementos utilizados al iniciarse un fuego y de ellos depende en muchos casos que se evite su propagación.

Existen varios mecanismos de extinción del fuego, entre los que se puede mencionar:

#### **3.9.1 Por sofocación**

Con este método se pretende eliminar el oxígeno. Para este fin se utilizan las mantas, se arroja tierra, etc. La tierra debe aplicarse echándola de golpe sobre la base de las llamas; cuando hay poca, es preferible apilarla para poder lanzarla a paladas. Las espumas especiales que se utilizan para los fuegos por hidrocarburos también actúan de esta forma.

#### **3.9.2 Por enfriamiento**

Aquí se intenta bajar la temperatura de los materiales combustibles para que no ardan. En este método se utiliza agua.

#### **3.9.3 Por dispersión o aislamiento del combustible**

Este método impide la propagación del fuego poniendo barreras para que el fuego no llegue a más materiales combustibles, Los cortafuegos, o el corte de la vegetación antes de que llegue el fuego en un incendio forestal son los más utilizados.

#### **3.9.4 Por inhibición de la reacción en cadena**

Con este método se intenta cortar la reacción en cadena, para ello se utilizan sustancias químicas. Los extintores de polvo químico y de halón funcionan mediante este método.

### 3.10 Agentes de extinción

Una prevención activa de incendios depende en gran medida del diseño y operación de la planta de tal manera que se minimicen los riesgos de un accidente; los factores que deben tomarse en cuenta con relación a este tipo de bombas son:

Uso del equipo señalado para bombas contra incendio.

- A) Uso de accesorios aprobados.
- B) Capacidad adecuada para satisfacer la demanda de propagación del incendio.
- C) Ubicación segura para que el servicio sea ininterrumpido.

Son variados los agentes extintores utilizados en los equipos portátiles, por lo cual, resulta también variado el grado de efectividad de cada uno de ellos y las limitaciones en cuanto a su aplicabilidad, pudiendo identificar los siguientes:

**Agua:** Es el agente extintor más antiguo. Apaga por enfriamiento, absorbiendo calor del fuego para evaporarse. La cantidad de calor que absorbe es muy grande. En general es más eficaz si se emplea pulverizada, ya que se evapora más rápidamente, con lo que absorbe más calor. El agua cuando se vaporiza aumenta su volumen 1600 veces. Es especialmente eficaz para apagar fuegos de clase A (sólidos), ya que apaga y enfría las brasas. No debe emplearse en fuegos de clase B, a no ser que esté debidamente pulverizada, pues al ser más densa que la mayoría de los combustibles líquidos, éstos sobrenadan. Es conductora de electricidad, por lo que no debe emplearse donde pueda haber corriente eléctrica, salvo que se emplee debidamente pulverizada, en tensiones bajas y respetando las debidas distancias.

Propiedades Extintoras:

- Enfriamiento
- Sofocación

Ventajas

- Abundante
- Eficaz

Inconvenientes

- Conduce la electricidad
- Extiende líquidos inflamables

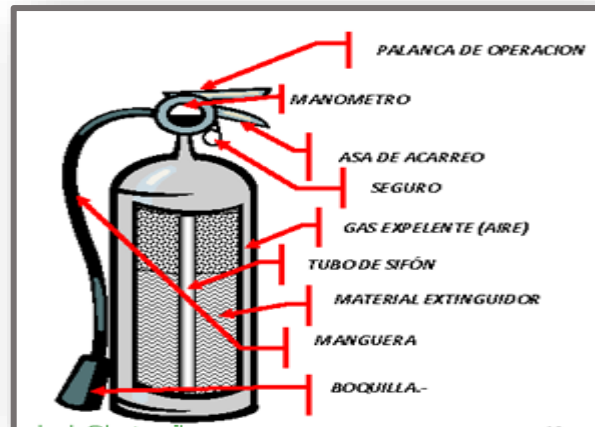
#### 3.10.1 Extintores de incendio

Los productos destinados a apagar un fuego se llaman agentes extintores. Los extintores son la primera línea de defensa ante un incendio. Son equipos concebidos para ser llevados y



utilizados a mano con una masa inferior a 20 Kg, contienen un agente o sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego por la acción de una presión interna de acuerdo con las necesidades de su operador.

**Ilustración 3.5:** Características principales del extintor



**Fuente:** <http://www.monografias.com/trabajos95/manejo-extintores/manejo-extintores.shtml>

Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitales, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, y toda actividad que representen riesgos de incendio, deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.

Los extintores se deben instalar en las proximidades de los sitios de mayor riesgo, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local.

Los extintores cumplen con una función de vital importancia en el plan de protección contra incendios de un centro de trabajo puesto que, cuando se inicia un incendio, son los primeros elementos que se usan para intentar controlarlo, en esos momentos, las características del extintor, su fácil localización y el uso que se haga de él son factores determinantes para que se consiga evitar, o no, la propagación del fuego.

Son variados los agentes extintores utilizados en los equipos portátiles, por lo cual, resulta también variado el grado de efectividad de cada uno de ellos y las limitaciones en cuanto a su aplicabilidad, pudiendo identificar los siguientes:

**A) Espumas:** Es una emulsión de un producto espumógeno en agua. Básicamente apaga por sofocación, al aislar el combustible del ambiente que lo rodea, ejerciendo también una cierta acción refrigerante, debido al agua que contiene. Se utiliza en fuegos de clase A y B (sólidos y líquidos). Es conductora de la electricidad, por lo que no debe emplearse en presencia de corriente eléctrica.

- Propiedades Extintoras: Sofocación y enfriamiento
- Sofoca los vapores flamables del combustible al mismo tiempo que corta el fuego.

Aplicaciones:

- Prevenir la ignición de derrames.
- Extinguir fuegos superficiales en combustibles sólidos.

**B) Polvos químicos secos:** son polvos de sales químicas de diferente composición, capaces de combinarse con los productos de descomposición del combustible, paralizando la reacción en cadena. Pueden ser de dos clases: Normal o Polivalente.

Los polvos químicos secos normales son sales de sodio o potasio, perfectamente secas, combinados con otros compuestos para darles fluidez y estabilidad. Son apropiados para fuegos de líquidos (clase B) y de gases (clase C). Los polvos químicos secos polivalentes tienen como base fosfatos de amonio, con aditivos similares a los de los anteriores. Además de ser apropiados para fuegos de líquidos y de gases, lo son para los de sólidos, ya que funden recubriendo las brasas con una película que las sella, aislándolas del aire. No son tóxicos ni conducen la electricidad a tensiones normales, por lo que pueden emplearse en fuegos en presencia de tensión eléctrica. Su composición química hace que contaminen los alimentos. Pueden dañar por abrasión mecanismos delicados.

Propiedades:

- Toxicidad escasa
- Elevada resistencia eléctrica
- No es conductor de la electricidad

Propiedades Extintoras:

- Enfriamiento
- Sofocación
- Inhibición

Tipos:

- **Polvos convencionales (BC)**, compuesto de (bicarbonato de sodio o de potasio).
- **Polvos polivalentes (ABC)**. Compuesto de (fosfato amónico):

Presente en los extintores portátiles con la identificación ABC, son los más habituales en los centros.

Por sus características, es el agente extintor más seguro para su uso.

#### Ventajas

1. Buen extintor de fuegos de las clases A, B y C.
2. No es conductor de la electricidad.
3. No es tóxico.

#### Inconvenientes

1. Es sucio.
2. Puede deteriorar los equipos.

Adecuado para todo tipo de fuegos, de materiales sólidos (A), líquidos (B), o sólidos que por el calor puedan pasar al estado líquido: gasolina, aceites, pinturas, etc., y gases (C).

- **Polvos especiales (D).** Compuesto mezcla de sales

**C) Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>):** Es un gas inerte que se almacena en estado líquido a presión elevada. Al descargarse se solidifica parcialmente, en forma de copos blancos, por lo que a los extintores que lo contienen se les llama de "Nieve Carbónica". Apaga principalmente por sofocación, desplazando al oxígeno del aire, aunque también produce un cierto enfriamiento. No conduce la electricidad. Se emplea para apagar fuegos de sólidos (clase A, superficiales), de líquidos (clase B), y de gases (clase C). Al no ser conductor de la electricidad, es especialmente adecuado para apagar fuegos en los que haya presencia de corriente eléctrica. Al ser asfixiante, los locales deben ventilarse después de su uso. Hay que tener especial cuidado con no utilizarlo, en cantidades que puedan resultar peligrosas, en presencia de personas.

#### Propiedades:

- Gas inerte no reacciona químicamente.
- Escasa toxicidad.
- No es corrosivo.
- Incoloro e inodoro.
- Específicos para los incendios eléctricos.
- No deja residuos.

#### Propiedades Extintoras:

- Sofocación.
- Enfriamiento.

Ventajas:

- Se auto impulsa
- No conduce la corriente eléctrica
- Penetrante, limpio y no produce daños

Inconvenientes:

- Envase más pesado.
- Ineficaz contra brasas

#### D) Tipos de extintores según su capacidad

Existen varios tipos de extintores, de acuerdan con su capacidad y el tipo de fuego que atacan.

**Ilustración 3.6:** Tipos de Matafuegos

TIPOS DE MATAFUEGOS							
	A Agua	AB Agua + Espuma Química	ABC Polvo Químico Seco	BC Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	ABC Halotron 1	D Polvo Químico D	K Potasio
 A Sólidos	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
 B Líquidos	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
 C Eléctricos	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO
 D Metales	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO

**Fuente:** <http://incendiosenliquidosinflamables.blogspot.com.ar/> incendios en líquidos inflamables.

#### E) Manejo y uso del extintor

Cuando se inicie el incendio hay que tomar en cuenta aspectos muy importantes como:

- Mantener la calma e indagar qué es lo que se quema.
- Avisar a otras personas para que estén alertas (si se puede)

- Antes de tomar el extintor adecuado, leer las instrucciones del fabricante sobre el uso del extintor, y proceder a:

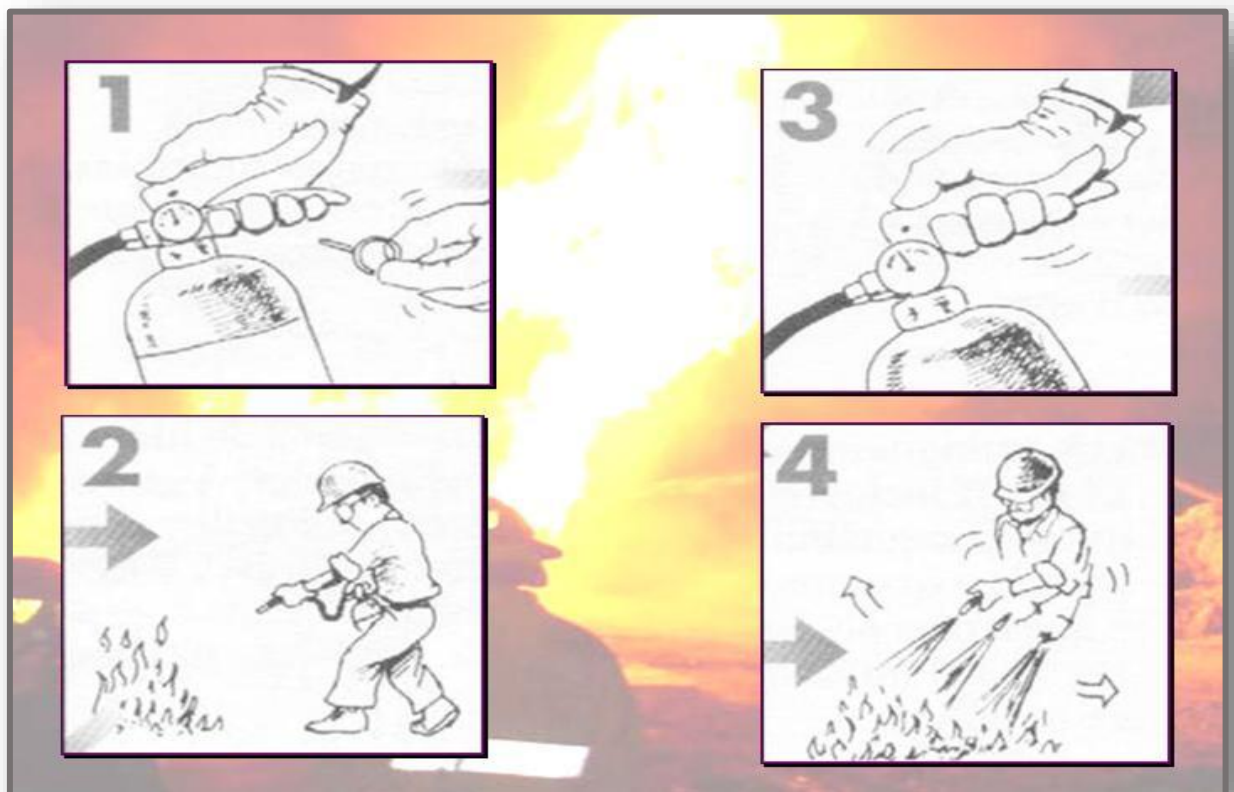
**Primero:** Descolgar el extintor, tomándolo por la manija fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

**Segundo:** Abrir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar si está lleno, posteriormente sacar el pasador de seguridad tirando de su anillo.

**Tercero:** Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.

- Sujetar firmemente de la manija de transporte, llevarlo pegado a la pierna.
- Tome en cuenta la dirección del viento y ubíquese a favor de él.
- Sitúese a más o menos 1,50 metros del foco del fuego.
- Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido.

**Ilustración 3.7:** Manejo del extintor



**Fuente:** <http://www.mailxmail.com/curso-control-extincion-fuego/manejo-uso-extintor>

#### **F) Distancia, colocación y tipo de extintor**

- Se recomienda un área de protección máxima por extintor de 150 metros cuadrados.
- La distancia máxima entre extintores será de 23 metros para fuegos Clase A.
- Para fuegos de Clase B y C se establece la distancia máxima de colocación de 15 metros.
- Para fuegos Clase D la distancia máxima para acceder a ellos, será de 20 metros.
- Los extintores portátiles cuyo peso no exceda de 18 kilogramos se recomienda su instalación a una altura máxima de 1,5 metros del nivel del suelo tomando en cuenta la parte superior del extintor.

### **3.11 Explosiones**

Fenómeno originado por la expansión violenta de gases, se produce a partir de una reacción química, por ignición o calentamiento de algunos materiales, se manifiesta en forma de liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

Los orígenes de las explosiones se suelen dividir en dos clases:

Físicos como: mecánicos (choques de móviles), electromagnéticos (relámpagos) o neumáticos (presiones y gases)

Químicos: de reacciones de cinética rápida.

### **3.12 Salud e higiene**

El Convenio Colectivo de Trabajo del sector No Docente de las Instituciones Universitarias Nacionales en su Art. 97 dice:

La U.T.N. debe hacer observar las pautas y limitaciones al trabajo establecido en Leyes, Decretos y reglamentaciones y adoptar las medidas según el tipo de trabajo, y que la experiencia y la técnica hagan necesarias para tutelar la integridad psicofísica y la dignidad de los trabajadores, debiendo evitar los efectos perniciosos de las tareas penosas, riesgosas o determinantes de vejez o agotamiento prematuro, así como también los derivados de ambientes insalubres o ruidosos.

A esos efectos llevará a cabo las siguientes tareas:

- a)** Creará servicios de seguridad e higiene de trabajo de carácter preventivo y correctivo acorde a las especificaciones dadas en el marco de las leyes vigentes con la participación gremial correspondiente.

- b)** Mantendrá en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento los equipos, instalaciones, oficinas y todos los útiles y herramientas de trabajo.
- c)** Mantendrá en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento todo el suministro de energía y servicios, como así también las instalaciones eléctricas, sanitarias y de agua potable.
- d)** Evitará la acumulación de desechos, residuos y elementos que constituyen riesgos para la salud o puedan producir accidentes, efectuando en forma periódica la limpieza y las desinfecciones pertinentes.
- e)** Adoptará medidas para eliminar y/o aislar los ruidos y/o las vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores brindando elementos de protección adecuados si aquello no resulta técnica y económicamente viable.
- f)** Instalará equipos para afrontar los riesgos en casos de incendio y los demás siniestros que pudieran ocurrir, realizando cursos de capacitación periódica acorde para su uso, entrenando personal para casos de primeros auxilios.
- g)** Deberá promover la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad del trabajo, particularmente en lo referido a la prevención de los riesgos específicos en las tareas asignadas.
- h)** Adoptará medidas de resguardo y seguridad frente al efecto de las sustancias peligrosas que se encuentren en el ámbito de la Universidad.
- i)** Desarrollará un plan de evacuación en caso de emergencia (incendios y otros).

**ARTICULO 98º:** El personal queda comprometido a:

- a)** Cumplir las normas de seguridad e higiene referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado de equipos de protección personal y de los propios de las maquinarias, operaciones y procesos de trabajo.
- b)** Conocer y cumplir debidamente las normas de seguridad de la Universidad, con un criterio de colaboración y seguridad por ambas partes.
- c)** Someterse a los exámenes médicos preventivos y periódicos que indique la Universidad. Ésta invitará a la entidad gremial para que disponga la presencia de sus facultativos, si lo estima conveniente.
- d)** Cuidar la conservación de los carteles y avisos que señalan las medidas de seguridad e higiene y medicina laboral y observar, informar y difundir sus prescripciones.

- e) Colaborar en la elaboración del Programa de Formación y Educación en materia de Higiene y Seguridad, y asistir a los cursos que se dicten durante la jornada de trabajo.
- f) Denunciar conforme a las normas legales vigentes, los accidentes o enfermedades laborales, tanto presente como potenciales.

**ARTICULO 101º:** Deberá privilegiarse la implementación de medidas que resguarden la salud del trabajador y minimicen los riesgos de trabajo, y sólo se recurrirá a la compensación pecuniaria en los casos que sea ineludible la exposición perjudicial. Esta última será la que determine la Superintendencia de Riesgo de Trabajo o la entidad que en el futuro la reemplace.

### **3.13 Recomendaciones para evitar incendios**

Toda institución en general, como centros de educación, empresas, industrias y demás organizaciones deben acoger las indicaciones emitidas por las Normas Legales Vigentes sobre Salud y Seguridad en el Trabajo Ley N° 19.587 Decreto Reglamentario N° 351/79 que indica:

- Recordar que generalmente por descuido se puede producir un incendio.
- Identificar los diferentes puntos, áreas, sectores o niveles donde se podría originar un incendio; posteriormente evaluarlos para determinar la probabilidad de ocurrencia de un incendio.
- Adoptar medidas de control para prevenir incendios, especialmente en los lugares donde se obtuvieron evaluaciones apuntando a niveles altos de riesgo de incendio.
- Es preciso prohibir el consumo de cigarrillos en el interior de las edificaciones.
- Apagar totalmente los cerillos y las colillas de los cigarrillos; no arrojarlos encendidos al cesto de la basura.
- Mantener un correcto orden y aseo.
- Evite la acumulación de basura.
- Generar planes de mantenimiento de equipos, sistemas y maquinarias; evitando posibles fallas eléctricas.
- Mantener entrenamiento con las brigadas de emergencia. .
- No sobrecargar las instalaciones eléctricas, no improvisar conexiones, evitar cables desnudos y enchufes múltiples.
- No situar materiales combustibles (cartón, papel, etc.), próximos a fuentes de calor: hornillos, calefacciones, etc.
- Tener cuidado al manipular productos químicos para evitar la acumulación de vapores:



- Mantener los envases perfectamente cerrados.
- Durante su uso, ventilar los espacios cerrados.
- Almacenar únicamente las cantidades necesarias.
- En caso de detectar en su lugar de trabajo acumulación de vapores (olor a gas, productos químicos, etc.), siga las siguientes recomendaciones:
  - ✓ No encender luces, equipos, etc.
  - ✓ Abrir ventanas para ventilar el área.
  - ✓ Cerrar la entrada de gas, envases de productos químicos, etc.
  - ✓ Informar a su responsable.
  - ✓ Conocer la ubicación de los extintores, equipo contra incendio y alarmas y aprender a utilizarlos.
  - ✓ Identificar claramente las rutas de evacuación, las salidas de emergencia y los puntos de revisión.
  - ✓ No obstaculizar las salidas de emergencia, ni los lugares donde se encuentra el equipo contra incendios.
  - ✓ Sugerir que se realicen ejercicios y simulacros de evacuación y participar responsablemente en ellos.
  - ✓ Solicitar que se instalen detectores de humo.
  - ✓ Antes de salir del lugar de trabajo, cerciorarse de que no haya colillas encendidas y de que cafeteras, ventiladores y otros aparatos eléctricos estén desconectados.
- Incorporar la seguridad como una “Política de Trabajo”, concientizando a través de:
  - ✓ Conferencias acerca de la seguridad
  - ✓ Películas de producción comercial
  - ✓ Panfletos para enseñar y motivar a los empleados a que sigan los procedimientos de seguridad en el trabajo
  - ✓ Colocación de carteles, letreros y lemas, alusivos a la seguridad
  - ✓ Concursos, competencias, entre departamentos o plantas, los cuales fomenten el espíritu de competencia relativos a alguna tarea, y el que tenga mejor registro de seguridad recibe algún tipo de recompensa, trofeos o bonificaciones
  - ✓ Capacitación Sistemática, con el objeto de asegurar los conocimientos básicos de seguridad requeridos para trabajar en las áreas de producción.
  - ✓ Inducir a contar con la participación de todos los trabajadores y público en general por cuanto que la responsabilidad corresponde a todos

### **3.13.1 Recomendaciones Generales**

- Mantener libre el acceso a los medios de extinción y vías de evacuación.
- Informar a su responsable si detecta una situación de emergencia.

- Mantener la calma en todo momento.
- Utilizar los medios de extinción en caso de ser necesario.
- Colaborar en el plan de evacuación.

Recordar que un entorno laboral adecuado es aquel donde las normas éticas son la regla básica de actuación.

## CAPITULO IV

# PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE MATRICES DE PELIGRO

### 4.1 Metodología del trabajo

La metodología del presente trabajo utilizada es de campo y a través de la observación directa, ya que toda la información recolectada se hizo directamente en la Facultad Regional San Francisco, la cual permitió conocer la situación actual del edificio y de todos los elementos que intervienen en sus actividades.

Para la identificación de los riesgos en la Facultad Regional San Francisco frente a un incendio o explosión se realizó una clasificación de los distintos factores de peligro.

Además se plantea la posibilidad de que se elabore una Matriz de riesgos como herramienta de control.

### 4.2 Elaboración de matrices de peligro

Una matriz de riesgos constituye una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las áreas, procesos y actividades de una organización, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores relacionados con estos riesgos.

La matriz debe ser una herramienta flexible que documente y evalúe de manera integral el riesgo de una organización, a partir de lo cual se realiza un diagnóstico objetivo de la situación global de riesgo de la institución.

Para construir una matriz de riesgos es necesario identificar la mayor cantidad de variables que potencialmente afectan las actividades que se desarrollan, como por ejemplo:

- ¿Se trata de una actividad habitual?
- ¿Cuántas personas participan en esta actividad?
- ¿Esta actividad requiere una importante competencia en términos de formación, conocimientos o experiencia?
- ¿Cuáles son los controles operacionales definidos?
- ¿Existen equipos involucrados?
- ¿Cuáles son las condiciones ambientales existentes?
- ¿Qué tipos de materiales se utilizan en los procesos?
- ¿Cómo se organiza el trabajo en las áreas donde se realizan las actividades?
- ¿Han existido lesiones en el tiempo anterior?

- ¿Hay presencia de agentes nocivos para la salud que puedan causar enfermedades?

Consecuentemente, una vez establecidas todas las actividades, se deben identificar las fuentes o factores que intervienen en su manifestación y severidad. Con todos estos datos, podríamos responder a las preguntas: ¿Qué áreas son más riesgosas? ¿Cómo priorizamos? ¿Quién es el responsable por su gestión?, etc. Esta es la importancia de la matriz de riesgos: entregar información para gestionar en forma proactiva los niveles de riesgo existentes en nuestras actividades, en función de haber definido niveles de probabilidad y severidad.

El siguiente paso consiste en determinar la “probabilidad” de que el riesgo ocurra y un cálculo de los efectos potenciales. La valoración del riesgo implica un análisis conjunto de la probabilidad de ocurrencia y el efecto en los resultados; puede efectuarse en términos cuantitativos, dependiendo de la importancia o disponibilidad de información

- **Según el método triple criterio:** Se puede aplicar la siguiente relación, para obtener los resultados indicados en la tabla No.5.5:

Valoración del Riesgo, Método triple criterio

Probabilidad de Ocurrencia + Consecuencias + Vulnerabilidad

- Riesgo moderado: 3 y 4
- Riesgo importante: 5 y 6
- Riesgo intolerable: 7, 8 y 9

**Tabla 5.5:** Valoración del Riesgo (Método triple criterio)

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	3 Y 4	5 Y 6	7,8 y 9

**Fuente:** [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos)

Consecuentemente, según los valores calculados en la valoración del riesgo podemos calcular la estimación del riesgo en función de la probabilidad e identificar las consecuencias según el caso, como se ilustra en la tabla 5.6:

**Tabla 5.6:** Estimación del Riesgo

PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS		
	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
BAJA	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
MEDIA	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
ALTA	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

**Fuente:** [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos).

Una vez que los riesgos han sido valorizados, se procede a evaluar la “calidad de la gestión”, a fin de determinar qué tan eficaces son los controles establecidos por la empresa para mitigar los riesgos identificados. En la medida que los controles sean más eficientes y la gestión de riesgos proactiva, el indicador de riesgo será más aceptable para la organización.

Finalmente, se identifican los controles que deben mantenerse debido a que su eficacia actual hace que el riesgo en la actividad esté controlado; y por otra parte, se identifican los controles necesarios de implementar para mejorar los niveles actuales de riesgo y llevarlos a un rango aceptable.

#### 4.2.1 Beneficios de una Matriz de Riesgos

- Identificación de las actividades que requieren mayor atención y áreas críticas de riesgo.
- Uso eficiente de recursos aplicados a la operación, basado en perfiles de riesgos evaluados.
- Permite la intervención inmediata y la acción oportuna.
- Evaluación metódica de los riesgos.
- Promueve una sólida gestión de riesgos y el monitoreo continuo.

#### 4.3 Clasificación de los factores de riesgo

Para realizar la matriz de peligro es indispensable clasificar los factores de riesgo, como se indica a continuación.

## A) FACTORES DE RIESGO FÍSICOS

Son aquellos factores ambientales de naturaleza física que, cuando nos exponemos a ellos, pueden provocar daños en la salud, según la intensidad y la concentración de los mismos.

**Tabla 5.7:** Factores de riesgo físico

FACTOR DE RIESGO FÍSICO	EJEMPLOS DE FUENTE GENERADORA DE PELIGRO	EJEMPLOS DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL
RUIDO	Taladro de Banco	Encerramiento, Mantenimiento de maquinaria, Elementos de protección personal
	Sierra Circular	
	Martillo	
	Cizalla	
VIBRACIÓN	Pulidora	Sistemas anti vibratorios, Elementos de protección personal
	Taladro Neumático	
PRESIONES ANORMALES	Buceo, Inmersión, Trabajos en Altas Latitudes	Equipos con aire auto contenido, Períodos de adaptación
RADIACIONES IONIZANTES	Rayos X	Delantal plomado, Apantallamiento plomado, Encerramientos, Control en el tiempo de exposición.
	Rayos Gama	
	Rayos Beta	
	Rayos Alfa	
	Neutrones	
RADIACIONES NO IONIZANTES	Radiación UV	Apantallamientos, Control en el tiempo de exposición, Colimadores, Elementos de protección personal.
	Radiación Visible	
	Radiación Infrarroja	
	Microondas	
	Radiofrecuencias	
TEMPERATURAS EXTREMAS	Calor	Sistemas de aire acondicionado, Elementos de protección personal, Métodos de refracción del calor.
	Frío	Calefacción, Ropa térmica, Control en el tiempo de exposición, Periodos de adaptación.
ILUMINACIÓN DEFICIENTE	Luminarias	Distribución adecuada de las lámparas, Mantenimiento de luminarias.
ILUMINACIÓN EN EXCESO	Luz natural, Luminarias	Distribución adecuada de las lámparas, Persianas, Filtros.

## B) FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS

Se refiere a las sustancias químicas orgánicas, naturales o sintéticas que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puedan entrar en contacto con el organismo por inhalación, ingestión o absorción, ocasionando problemas en la salud según su concentración y tiempo de exposición.

**Tabla 5.8:** Factores de riesgo químico

FACTOR DE RIESGO QUIMICO	EJEMPLOS DE FUENTE GENERADORA DE PELIGRO	EJEMPLOS DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL
<b>GASES Y VAPORES</b>	Combustibles	Extracción local, protección respiratoria, rotulación de los productos, compatibilidad química, sistema de control contra incendios.
	Pinturas	
<b>AEROSOLES LÍQUIDOS</b>	Nieblas y rocíos de químicos	Extracción local, protección respiratoria, rotulación de los productos compatibilidad química.
<b>AEROSOLES SÓLIDOS</b>	Polvos orgánicos	Extracción local, protección respiratoria, ventilación mecánica.
	Polvos inorgánicos	
	Humos metálicos o no metálicos	
	Material particulado (polvo de <i>madera</i> , fibra de vidrio)	

## C) FACTORES DE RIESGO FÍSICO-QUÍMICOS

Abarca todos aquellos objetos, materiales combustibles, sustancias químicas y fuentes de calor, que bajo ciertas circunstancias de inflamabilidad o combustibilidad, puedan ocasionar incendios y explosiones con consecuencias graves.

**Tabla 5.9:** Factores de riesgo físico-químico

<b>FACTOR DE RIESGO FÍSICO-QUÍMICO</b>	<b>EJEMPLOS DE FUENTE GENERADORA DE PELIGRO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL</b>
<b>INCENDIO</b>	Manipulación inadecuada de sustancias inflamables, reacciones exotérmicas de sustancias incompatibles.	Extintores, rociadores, compatibilidad química, mantenimiento eléctrico.
<b>EXPLOSIONES</b>	Saturación de vapores combustibles, rompimiento de un cilindro, sobre presión de un recipiente a presión.	Almacenamiento seguro de sustancias y materiales, planes de emergencia, mantenimiento.

#### D) FACTORES DE RIEGO MECÁNICOS O DE SEGURIDAD

Se refiere a aquellos objetos, máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas que por sus condiciones de funcionamiento, diseño o estado pueden causarle alguna lesión al trabajador.

**Tabla 5.10:** Factores de riesgo mecánico o de seguridad

<b>FACTOR DE RIESGO MECÁNICO O DE SEGURIDAD</b>	<b>EJEMPLOS DE FUENTE GENERADORA DE PELIGRO</b>	<b>EJEMPLOS DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL</b>
<b>GOLPEADO POR O CONTRA</b>	Grúas	Señalización, elementos de protección personal, barreras.
	Muebles	
	Maquinaria	
<b>PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS</b>	Pulido de metales	Apantallamiento, elementos de protección personal.
	Martillo	
	Corte de piezas	
<b>CONTACTO DIRECTO</b>	Subestación de energía	Elementos de protección personal, herramientas aisladas
<b>CONTACTO INDIRECTO (alta y baja tensión)</b>	Instalaciones eléctricas defectuosas	Mantenimiento eléctrico, elementos de protección personal, herramientas aisladas.
<b>CONTACTO CON ELECTRICIDAD ESTÁTICA</b>	Equipos de soldadura mal aislados eléctricamente	Tomas de seguridad, puestas a tierra.



<b>TRÁNSITO</b>		Capacitación en normas y señales de tránsito, curso de conducción, licencia de conducción, mantenimiento preventivo del vehículo.
<b>MANIPULACIÓN DE MATERIALES</b>	Traslado de objetos pesados	Elementos de protección personal, ayudas mecánicas.
	Manejo de láminas de acero y vidrio	
<b>CAÍDAS DE ALTURAS</b>	Trabajo en escalera	Elementos de protección personal, ayudas mecánicas
	Trabajo en andamios	
<b>CAIDAS AL MISMO NIVEL</b>	Desnivel en el suelo	Mantenimiento locativo, programa de orden y aseo, señalización y demarcación de áreas.
	Desorden	
<b>SALPICADURA DE QUÍMICOS</b>	Trasvase de químicos	Elementos de protección personal, ayudas mecánicas, pipeteadores.
<b>ATRAPAMIENTO</b>	Sistemas de transmisión de fuerza: engranaje, poleas, bandas, rodamientos, sin guardas o protección.	Guardas de seguridad, sensores de proximidad
<b>CONTACTO CON OBJETOS CALIENTES</b>	Hornos	Elementos de protección personal, mamparas, sistemas de refracción del calor.
	Calderas	

#### E) FACTORES DE RIESGO PÚBLICOS

Son todas aquellas circunstancias de orden público, a las cuales se ve expuesto el trabajador por razones de su oficio (mensajeros, vendedores, conductores).

**Tabla 5.11:** Factores de riesgo público

<b>FACTOR DE RIESGO PÚBLICO</b>	<b>EJEMPLO DE FUENTES GENERADORAS DE PELIGRO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL</b>
<b>ATRACOS</b>	Violencia	Capacitación en riesgo público, políticas institucionales sobre el riesgo público
<b>SECUESTROS</b>	Violencia	
<b>ASESINATOS</b>	violencia	

## F) FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS

Se refiere a microorganismos o residuos que pueden ocasionar enfermedades a las personas que entran en contacto con ellos.

**Tabla 5.12:** Factores de riesgo biológicos

<b>FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS</b>	<b>EJEMPLO DE FUENTES GENERADORAS DE PELIGRO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL</b>
<b>CONTACTOS CON FLUIDOS CORPORALES O MICROORGANISMO</b>	Personas, animales, elementos contaminados con fluidos corporales o con microorganismos	Uso de elementos de protección (guantes, mandil, etc.), limpieza y desinfección de áreas, disposición final de residuos, normas de bioseguridad
<b>INHALACIÓN O INGESTIÓN DE MICROORGANISMOS</b>	Personas, animales, entorno.	
<b>CONTACTO CON MACROORGANISMOS</b>	Animales (roedores).	Uso de elementos de protección (guantes, mandil, etc.), normas de bioseguridad, programa de control de plagas.
<b>INGESTIÓN DE ALIMENTOS CONTAMINADOS</b>	Alimentos	Buenas Prácticas de Manufactura, control de alimentos perecederos

## G) FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS

Son todos los objetos, puestos de trabajo, máquinas, mesas y herramientas que por su peso, tamaño, forma o diseño, pueden producir fatiga física o lesiones en músculos o huesos.

**Tabla 5.13:** Factores de riesgo ergonómicos

<b>FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS</b>	<b>EJEMPLO DE FUENTES GENERADORAS DE PELIGRO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL</b>
<b>POSICIÓN DE PIE PROLONGADO</b>	Actividades de vigilancia, operación de maquinaria	Pausas activas, tapetes ergonómicos, higiene y postura
<b>POSICIÓN SENTADO PROLONGADO</b>	Labores de oficina en general	Higiene postural, pausas activas, puesto de trabajo ergonómico.
<b>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</b>	Digitar, operación de máquinas en serie	Pausas activas, higiene postural, organización del trabajo, asignación de tareas varias.
<b>SOBRESFUERZOS (LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS)</b>	Transporte o movimiento de maquinarias y equipos con peso por encima de los límites permisibles.	Higiene postural, pausas activas, ayudas mecánicas.
<b>HIPEREXTENSIÓN</b>	Alcanzar objetos que están ubicados por fuera del alcance de la mano.	Rediseño del puesto de trabajo.

#### H) FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES

Se refiere a todos aquellos factores que pueden generar insatisfacción, aburrimiento, estrés o poca disposición para hacer las tareas.

**Tabla 5.14:** Factores de riesgo psicosociales

<b>FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES</b>	<b>EJEMPLO DE FUENTES GENERADORAS DE PELIGRO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL</b>
<b>CONFLICTOS INTERPERSONALES</b>	Desacuerdo entre compañeros de trabajo, problemas familiares	Establecer medios y medidas que favorezcan una comunicación asertiva, propiciar el trabajo en equipo
<b>ALTOS RITMOS DE TRABAJO</b>	Acumulación de trabajo	Reorganización del trabajo, proponer maneras diferentes de realizar las actividades diarias, implementar programas para el manejo de estrés.
<b>MONOTONÍA EN LA TAREA</b>	Trabajos repetitivos, como digitación	Proponer maneras diferentes de realizar actividades diarias, asignación de tareas diarias
<b>SUPERVISIÓN ESTRICTA</b>	Oficios que impliquen manejo de dinero	Implementar programas para el manejo del estrés, promover estilo de dirección participativa
<b>CAPACITACIÓN INSUFICIENTE</b>	Perfiles de cargo mal diseñados	Crear planes de capacitación, tener personas con capacitación y los conocimientos idóneos para las tareas desempeñar.
<b>SOBRECARGA DE TRABAJO</b>	No reemplazo de personas ausentes	Automatización de procesos, rediseño de los perfiles de cargo
<b>AGRESIONES (CLIENTES, JEFES, COMPAÑEROS)</b>	Estrés, fatiga, conflictos personales	Establecer medios y medidas que favorezcan una comunicación asertiva, propiciar el trabajo en equipo, promover estilo de dirección participativa.

#### I) FACTORES DE RIESGO AMBIENTAL

Se refiere a todos aquellos factores que generan deterioro ambiental y consecuencias en la salud de la comunidad en general.

**Tabla 5.15:** Factores de riesgo ambiental

<b>FACTORES DE RIESGO AMBIENTAL</b>	<b>EJEMPLO DE FUENTES GENERADORAS DE PELIGRO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL</b>
<b>ACUMULACIÓN DE BASURAS</b>	Manejo inadecuado de residuos	Programas de reciclaje, centros de acopio de basura
<b>DISPOSICIÓN DE AGUA CONTAMINADA</b>	Procesos industriales	Tratamiento final de desechos
<b>EMISIONES AMBIENTALES</b>	Ruido, material particulado, humos	Sistemas de control de ruido

## **CAPITULO V**

# **DESCRIPCIÓN EDILICIA Y RIESGOS DETECTADOS EN LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO**

### **5.1 Descripción edilicia**

Actualmente la Facultad Regional San Francisco, se emplaza en el costado oeste de la ciudad, más precisamente sobre la Avenida de la Universidad 501, en el centro de un predio parquizado de ocho hectáreas que alberga Aulas, Laboratorios, Biblioteca, Comedor Universitario, Delegación DASUTEN y Dependencias Administrativas. El plano general con la descripción de cada sector se puede observar en el Anexo 1 (pág. 67; 68; 69).

El edificio principal, de infraestructura edilicia antigua, refleja la necesidad de adecuar las condiciones de seguridad e higiene de las instalaciones que posee para el desarrollo de las distintas actividades; como por ejemplo, no disponer de puertas de ingreso y salida acordes a las medidas de seguridad y escaleras de incendio.

### **5.2 Riesgos detectados en la institución**

Mediante un diagnóstico general de las instalaciones de la Facultad Regional San Francisco, se intenta identificar los peligros o factores de riesgos existentes en la Institución, a fin de poder eliminarlos o minimizarlos, y evaluar la capacidad del establecimiento para dar respuesta ante posibles emergencias de incendio y explosión.

Conocidos los tipos de riesgos, según la clasificación vista anteriormente, se describen los siguientes riesgos detectados en la Facultad Regional San Francisco.

#### **5.2.1 Riesgos físicos**

Siempre que sea posible los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas.

Se pueden encontrar puestos de trabajo mal iluminados con un deficiente sistema de iluminación, ya que solo existe iluminación artificial. Así mismo, en otros sectores aunque poseen iluminación natural y artificial se sigue observando dicha deficiencia. Una iluminación deficiente puede propiciar errores y accidentes, así como también la aparición de fatiga visual y de otros trastornos visuales y oculares.

**Recomendaciones:**

- Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz, tales como ventanas u otras aberturas, los tabiques transparentes o traslúcidos no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla.
- Las ventanas deberán ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.
- Mantener limpias las lámparas y luminarias y proceder a su rápida sustitución en caso de avería o deterioro.
- La manera más eficaz de conseguir esto es implantar un programa de mantenimiento que incluya la limpieza periódica de luminarias y ventanas, así como la sustitución de las lámparas al final de su vida útil, antes de que se funcionen de manera deficiente.
- Instalar nuevas luminarias para conseguir un nivel suficiente de iluminación.
- En caso de trabajar con pantallas de visualización, orientar el puesto de manera que las ventanas no produzcan reflejos en la pantalla ni deslumbramiento directo al usuario. Complementariamente, es preceptivo en estos puestos utilizar cobertores que permitan regular la luz diurna en función de la hora del día.

**5.2.2 Riesgos químicos**

Los productos químicos están con frecuencia presentes en el ambiente laboral, a veces de forma inadvertida. Se pueden usar o manipular en muy diversas situaciones (laboratorios de análisis, trasvase y vaciado, limpieza, etc.), pudiendo dar lugar a exposiciones significativas como consecuencia de fallos en los procesos, vertidos, fugas y salpicaduras accidentales.

En los lugares de trabajo pueden estar presentes un gran número de sustancias inflamables como gasolinas, disolventes, gases para soldadura. etc. Los incendios y explosiones son ocasionados por la ignición incontrolada de agentes químicos inflamables o de otros materiales presentes en el lugar de trabajo.

El personal de Servicios Generales al realizar la limpieza de la institución, manipula líquidos tóxicos e inflamables que pueden afectar la salud de todas las personas, puesto que estos olores podrían causar un problema respiratorio: por esta razón las personas encargadas a realizar esta tarea deberían utilizar una señalización para impedir que tanto los alumnos como los profesores o cualquier otra persona evite pasar por este lugar mientras se desinfecta y así evitar enfermedades.

En los laboratorios de química, se debe tener en cuenta que clase de químicos se utilizan para así evitar la posibilidad de sufrir daños a través de un accidente con un “reactivo”.

Un reactivo es toda sustancia química que se utiliza para investigar o reconocer otra sustancia, según la “reacción” que se produzca. Se pueden clasificar en orgánicos e inorgánicos o en generales y especiales.

Existe el riesgo químico en la forma de almacenamiento, transporte, manipulación y descarte de reactivos:

**Almacenamiento:** en términos generales, las drogas deben guardarse en lugares secos, frescos, protegidos del polvo y la luz. Estos lugares deben preservarse del acceso de personas ajenas al trabajo específico para evitar accidentes por imprudencia o desconocimiento.

**Transporte:** el personal debe estar capacitado acerca de los peligros que poseen los reactivos que manipula y de cuál es la forma de proceder en casos de derrames o fugas.

**Manipulación:** existen una serie de normas básicas.

#### **Recomendaciones:**

- En el lugar de trabajo se deben disponer solo de las disoluciones a utilizar, o bien de los reactivos puros fraccionados en recipientes adecuados.
- No se deben regresar fracciones excedentes de reactivos a los frascos originales.
- Los tapones nunca deben dejarse sobre la mesada.
- Se debe disponer de material absorbente en el lugar de trabajo, para casos de derrames.
- Cuando se realizan reacciones que produzcan vapores o gases tóxicos, se debe trabajar bajo campana.
- Nunca se deben oler directamente de la boca del frasco, sino con la mano dirigir los vapores hacia la nariz.
- Nunca se deben probar los productos con los que se trabaja.
- Los líquidos inflamables no se calientan a la llama directamente, y no se descartan en las piletas.
- No deben arrojarse a la piletta ni a papeleros, los restos de sodio o potasio, se descartan con etanol.
- Nunca se arrojará agua sobre metales alcalinos o fundidos, porque puede producirse una explosión.
- Cuando se calienten sustancias en tubos de ensayo, dirigir la boca del tubo hacia un lugar despejado flameando el tubo sobre la llama.
- Reducir las cantidades almacenadas de productos químicos a las mínimas posibles.



- Disponer de unas instalaciones adecuadas en cuanto a dimensiones, ventilación, señalización, iluminación, estanterías, etc., en función del tipo de producto almacenado.
- Identificar adecuadamente los materiales y los productos químicos y su cantidad. Los recipientes deberán estar correctamente etiquetados conforme a la legislación vigente.
- Colocar los materiales sin invadir zonas de acceso y de forma segura, limpia y ordenada.
- No fumar y / o comer durante la manipulación y transporte de residuos.
- Efectuar el vertido de los residuos en los envases correspondientes de forma lenta y controlada e interrumpir la actividad si se observa cualquier fenómeno anormal.
- Utilizar los elementos de protección personal.

### **5.2.3 Riesgos físico químicos**

Los incendios en los edificios pueden empezar con fallos en las instalaciones eléctricas o de combustión, escapes de combustible, accidentes en la cocina, cerillas, o accidentes que implican otras fuentes de fuego, como cigarrillos

Riesgo de incendio: es uno de los peligros identificados tanto en la biblioteca como en el Salón de Actos, según lo previsto en materiales, equipos y trayectorias de personas, debido a los materiales que se manejan en la biblioteca un incendio generaría una gran pérdida de los libros almacenados y de las reliquias, pudiendo además provocar lesiones a las personas y hasta pérdida de vidas.

El Salón de Actos no cuenta con puertas de emergencia y muchas veces se supera la capacidad de personas permitida. La puerta de entrada y salida del edificio principal de la unidad académica no se encuentran acorde con las normas de seguridad existentes

El laboratorio de química es un lugar de riesgo potencial alto de incendio debido a la existencia de:

- Instalaciones y aparatos eléctricos.
- Almacenamiento de líquidos inflamables.
- Gases inflamables comprimidos.
- Material de plástico (fácilmente combustible, productor de grandes cantidades de humo y gases tóxicos)

#### **Recomendaciones:**

- Los líquidos inflamables deben almacenarse en pequeñas cantidades, en recipientes seguros y en armarios especiales.

- Cuando se trabaja con líquidos inflamables debe ser en zonas ventiladas y lejos de cualquier llama o fuente de calor.
- En caso de derrames, se debe limpiar con agua y secar posteriormente.
- Los recipientes que han contenido material inflamable deben ser lavados convenientemente antes de eliminarlos.
- No se deben arrojar solventes orgánicos ni líquidos inflamables por el desagüe.
- Nunca se deben arrojar fósforos encendidos al piso, basura o pileta.
- Nunca se fumará en el laboratorio.
- Se deben revisar periódicamente las instalaciones de gases comprimidos, para detectar posibles fugas.
- Se debe disponer en condiciones de uso las duchas de emergencia y matafuegos.
- Todo el personal debe conocer las salidas de emergencia y debe ser capaz de alcanzarlas aún a oscuras.
- Incorporar puertas de entrada y salida según normas de seguridad existentes.
- Incorporar en la segunda planta, con salida al exterior para escapes de incendio.
- Capacitar a los trabajadores al respecto.
- La ausencia de brigadas de emergencia y de planes de emergencia. Pueden desencadenar incendios y explosiones que acarreen grandes pérdidas humanas y económicas.
- No debe existir ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas, debiendo permanecer siempre libres de obstáculos
- Controlar la temperatura en los almacenes de agentes químicos, la generación de chispas, etc.

#### **5.2.4 Riesgos mecánicos o de seguridad**

Las instituciones educativas son entornos donde está presente la electricidad, aunque en menor grado que en el hogar, por lo que es primordial concienciar al personal sobre los riesgos derivados de la misma.

Las aulas y laboratorios están equipados actualmente con gran número de aparatos audiovisuales, en los que la presencia de la electricidad puede dar lugar tanto a contactos directos como indirectos.

Su presencia general en la facultad en televisores, retroproyectors, ordenadores, impresoras, focos, proyectores de datos, luces, estufas, equipos de aire acondicionado, ventiladores, heladeras, pavas eléctricas, etc. hace que se deba prestar suma atención a este riesgo invisible, aunque no intocable. Un descuido de sólo un segundo en relación con la corriente

eléctrica puede tener graves consecuencias. Por ello toda medida para evitar el riesgo de exposición a la misma es poca.

El paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano puede producir quemaduras graves y muerte por asfixia o paro cardíaco. La gravedad de los efectos y lesiones dependerá de la duración e intensidad de la corriente. Con humedad o sudor las consecuencias serán peores porque se disminuye la resistencia al paso de la corriente y aumenta la intensidad de la misma.

Los principales riesgos asociados a la utilización de las herramientas manuales son:

- Golpes y cortes ocasionados en las manos ocasionados por las propias herramientas.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan.
- Golpes en distintas partes del cuerpo por despido de las propias herramientas.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Las escaleras manuales se han convertido desde hace muchos años en un elemento común en todos los lugares de trabajo, ya sea en talleres, oficinas, almacenes, laboratorios, etc. Al ser un elemento tan común, muchas veces no se le da la importancia que debería tener desde el punto de vista de la seguridad.

#### **Recomendaciones:**

- No realizar trabajos eléctricos sin estar capacitado y autorizado para ello.
- Los cables de alimentación tendrán aislamiento seguro y sin deterioro.
- No sobrecargar las bases de enchufe.
- Las herramientas eléctricas se desconectarán al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- Desconectar de la red eléctrica las herramientas y equipos antes de proceder a su limpieza, ajuste o mantenimiento.
- Antes de utilizar un aparato o instalación eléctrica asegurarse de su perfecto estado.
- No utilizar cables dañados, enchufes rotos o aparatos defectuosos.
- No tirar de los cables de los enchufes para desconectar los aparatos.
- No introducir los cables desnudos en ningún enchufe.
- Retirar los cables estropeados, quemados o semidesnudos y no tocarlos sin protección aislante (guantes, trapos, etc.), si están conectados a la corriente.
- Asegurar los cables eléctricos empotrándolos o sujetándolos, aislándolos o colocando un recubrimiento protector.
- No tocar nunca a una persona que esté bajo tensión eléctrica sin proveerse de un material aislante (ropa, guantes, madera, etc.).
- No enchufar nunca aparatos que se hayan mojado.

- No fumar, comer o beber durante la realización de las tareas. Llevar el pelo corto o recogido y no llevar prendas (corbatas, bufandas, pañuelos, colgantes, pulseras, anillos, etc...) que puedan dar lugar a atrapamientos por las partes móviles de las máquinas, o enganches.
- Conocer y aplicar los procedimientos de trabajo de que se disponga en el laboratorio o taller.
- Verificar la disponibilidad de iluminación suficiente en la zona de trabajo para poder desarrollar este con seguridad.
- Mantener limpio y ordenado el lugar y puesto de trabajo: máquinas, suelos y paredes libres de desechos, derrames, virutas o papeles.
- En ningún caso adopte actitudes peligrosas o temerarias a la hora de manipular equipos, herramientas o máquinas- herramienta.
- No utilizar las máquinas con las manos mojadas y desconectarlas de la corriente cuando no se utilicen.
- No llevar ropa floja, cadenas, pulseras, relojes... que puedan provocar un atrapamiento o enrollamiento en la máquina, ya que las consecuencias pueden ser muy graves.
- Todas las herramientas manuales se utilizarán única y específicamente para la función para la que han estado diseñadas.
- Aquellas herramientas o utensilios con hojas cortantes o punta deben llevar protección cuando no se estén utilizando.
- Mantener siempre la mirada hacia la escalera cuando la utilice para trabajar, o cuando vaya para arriba o para abajo.
- Usar zapatos con suela antideslizante.
- No usar la escalera cuando haya mucho tiempo.
- Nunca mueva la escalera si alguien está en ella.
- Mantener siempre tres puntos de contacto (Como una mano y dos pies).
- No tener nada en las manos cuando vaya para arriba y para abajo.
- Nunca utilizar una escalera de metal para realizar trabajos en equipos eléctricos.
- Las escaleras no se deben colocar delante de puertas, a no ser que se pueda cerrar la puerta con candado o llave, para impedir que alguien entre y tire la escalera.

### **5.2.5 Riesgos biológicos**

Nuestra facultad cuenta con servicio de cantina, en la cual se ha advertido que sus empleados no usan los elementos adecuados a la hora de manipular los alimentos entre ellos el gorro, el barbijo, los guantes etc.

**Recomendaciones:**

- Mantener el lugar totalmente limpio para así evitar alguna contaminación de los alimentos (bacterias, hongos, cabellos, etc.) ya que si esto no se realiza adecuadamente podría afectar la salud de los que lo consumen.
- Para evitar un riesgo biológico en las instituciones educativas se deben colocar cestos con el fin de que los estudiantes clasifiquen los desechos y así tener un ambiente sano.

**5.2.6 Riesgos ergonómicos**

El exceso de calor o frío trae como consecuencia somnolencia, ansiedad, inquietud y fatiga, y la humedad relativa del aire provoca sequedad de la mucosa respiratoria y molestias. Se recomienda:

El área a utilizar (aulas, laboratorios, oficinas) debe tener aire acondicionado. En caso de no tenerlo se dispondrá de ventiladores en número suficiente para garantizar la temperatura agradable (que no haya calor ni frío) para realizar las tareas de forma comfortable.

En la mayoría de las instituciones educacionales se hace muy difícil garantizar estas condiciones, para lo cual la ventilación cruzada y la utilización de ventiladores son una alternativa que en alguna medida soluciona esta situación.

Las condiciones ambientales en las aulas de computación, tales como la deficiente iluminación, el uso cada vez más frecuente de la iluminación artificial, la mala ubicación de la pantalla, el reflejo excesivo, el incremento de actividades que implican una visión fina (lectura y escritura), entre otros factores, pueden originar la aparición de afecciones oculares y reforzar aquellas que se encuentran ya presentes.

En la actualidad existe una tendencia a utilizar en los laboratorios de computación pizarras de acrílico que tienen un color blanco brillante, las cuales no son higiénicas porque poseen el 100 % de reflexión muy superior al porcentaje recomendado (15 20 %) por lo que reflejan demasiado la luz y afectan la visibilidad de lo escrito, así como provocan molestias en los ojos de los alumnos si permanecen mirándolas por un tiempo prolongado.

El uso de un mobiliario inadecuado puede traer repercusiones importantes en la salud.

La posición correcta al sentarse, que aminora la fatiga, es la que tiende a que el peso total del cuerpo se reparta entre los pies, el asiento y la región lumbar.

El ruido es uno de los elementos del ambiente físico que influyen negativamente en la atención, en la concentración ante la realización de una tarea determinada y, por consiguiente, en la capacidad de trabajo mental y en el aprendizaje.

Si la pantalla se sitúa frente a la ventana, se produce deslumbramiento al levantar la vista. Si es colocada de espaldas, la luz natural es reflejada, por lo que se necesita trabajar con mayor intensidad del monitor, lo que aumenta la radiación y el desgaste, así como acelera el cansancio por una visión forzada.

Las persianas en la institución educativa son de chapa de tamaño grande y sumamente pesadas, al levantarlas o bajarlas diariamente se realizan movimientos repetitivos que afectan la salud del personal que lo realiza.

**Recomendaciones:**

- Evitar el desmejoramiento de la salud del trabajador por las condiciones de trabajo.
- Proteger a los trabajadores de los riesgos resultantes de los agentes nocivos.
- Mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.
- Adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo. La gran mayoría de los factores de riesgo son introducidos en las actividades laborales sin estudios previos de su efecto en la salud.
- Regular los controles del monitor para mejorar su visibilidad, de modo que se reduzca el brillo al mínimo confortable y se mejore el contraste.
- Descansar la vista cada dos horas durante al menos 10 minutos, o cada vez que, se sienta cansancio visual.
- Durante estas pausas, observar objetos lejanos y cercanos de manera alternada para quitar tensión al nervio óptico y permitir que se relaje y descanse.
- También es bueno mantener los párpados cerrados durante algunos segundos para que los ojos se humedezcan. Si esto no es suficiente, se pueden utilizar lágrimas artificiales.
- Trabajar en una habitación bien iluminada, esto es, en aquella en donde la fuente general de luz sea mayor que la del monitor.
- Cuidar que la iluminación no se refleje en la pantalla; de hecho, no debe estar ni detrás ni enfrente del usuario.
- Mantener la espalda recta al trabajar, procurando que los hombros permanezcan relajados, los codos doblados a 90° y las muñecas rectas para que los antebrazos queden paralelos a la mesa. Ajuste la altura de su silla y mesa para ayudarse a conseguir esta posición.
- Puede valerse de apoyabrazos para el teclado y ratón (mouse), ya que son buenos para relajar las muñecas.
- Colocar el monitor a la misma altura que su cabeza, a fin de que el cuello no se tense.

- Procurar teclear suavemente para no forzar las muñecas, y no apriete el ratón, ya que se tensa el antebrazo.
- No permanecer más de una hora sentado sin moverse: levántese y camine un poco.

### **5.2.7 Riesgos psicosociales**

Los factores psicosociales en el trabajo son complejos y difíciles de entender, dado que representan el conjunto de las percepciones y experiencias del trabajador y abarcan muchos aspectos. Las reacciones individuales ante estos factores son muy variables, pues dependen de cómo se perciba la interrelación individuo/condiciones de trabajo, así pues, una misma situación puede afectar de distinta manera a las personas atendiendo a su capacidad de adaptación y tolerancia, ya que las personas, según sus características individuales (edad, sexo, aptitudes, experiencia, expectativas, entorno sociocultural, personalidad, etc.) son más o menos vulnerables a una misma situación.

Los principales factores psicosociales potencialmente perjudiciales dentro de la organización por considerarse que ejercen una gran influencia negativa sobre el trabajador son, falta de autonomía y satisfacción en el trabajo, ya que limitan la posibilidad que tiene el individuo de organizar su trabajo, regular su ritmo y orden de realizar sus tareas encomendadas. .

La falta de compañerismo puede generar sentimientos de ansiedad, depresión e insatisfacción en el trabajo y presencia de estrés laboral.

Las repercusiones de los riesgos psicosociales pueden afectar tanto a la esfera biológica generando trastornos cardiovasculares, úlceras de estómago, dolor de espalda, etc., así como el entorno psicológico manifestándose como depresión, insatisfacción laboral, trastornos psicósomáticos, etc.

### **Recomendaciones**

- Fomentar el apoyo entre los trabajadores y de los superiores en la realización de las tareas.
- Incrementar las oportunidades para aplicar los conocimientos y habilidades y para el aprendizaje y el desarrollo de nuevas habilidades.
- Promocionar la autonomía de los trabajadores en la realización de las tareas.
- Fomentar la claridad y la transparencia organizativa, definiendo los puestos de trabajo, las tareas asignadas y el margen de autonomía.
- Proporcionar toda la información necesaria, adecuada y a tiempo para facilitar la realización de tareas y la adaptación a los cambios.
- Cambiar la cultura de mando y formar para gestionar personas de forma saludable. Fomentar la participación de los trabajadores en los distintos aspectos que configuran

el trabajo, desde la propia organización, distribución y planificación de las tareas hasta aspectos como distribución del espacio, mobiliario, etc. Crear las condiciones para la participación: consultar con los trabajadores implicados, realizar reuniones de trabajo, proponer formas de recoger la opinión de los trabajadores, etc.

- Facilitar la compatibilidad de la vida familiar y laboral, por ejemplo introduciendo medidas de flexibilidad horaria y de jornada de acuerdo con las necesidades derivadas del trabajo doméstico-familiar.
- Adecuar la cantidad de trabajo al tiempo que dura la jornada a través de una buena planificación como base de la asignación de tareas. Proporcionar pausas adecuadas que permitan la recuperación efectiva del trabajador tanto a nivel físico como psicológico.

### **5.2.8 Riesgo ambiental**

Son muchos los factores y agentes a tener en cuenta para que se presente un riesgo ambiental y la Universidad no puede estar ajena a ello, por lo tanto será necesario que la entidad se vincule en la cultura de la gestión del riesgo, esto implica que se necesita invertir en una serie de aspectos que ayudarán a garantizar la máxima tranquilidad y seguridad a la institución y su comunidad. La Universidad no puede olvidar que el riesgo ambiental existe, su descuido podría acarrearle errores estratégicos importantes que serán más costosos que las mismas medidas que se tomen para reducirlos.

En la actualidad el problema de la basura es tan grave que genera contaminación del aire, agua y suelo. Es fuente de muchas enfermedades, representa desperdicios de recursos naturales y ruptura de los ciclos ecológicos en el medio ambiente. El proyecto de mejoramiento de los residuos sólidos en instituciones educativas, permite realizar un manejo adecuado de la basura, fomentar una conciencia ecológica en la población estudiantil, prevenir la contaminación del medio ambiente, así como disminuir el impacto ambiental a largo plazo.

Es importante considerar el uso de un contenedor cerrado; ya que la institución cuenta con un carro instalado en un vértice del edificio principal, el cual es un lugar muy transitable y dando conocimiento que los residuos se sacan día por medio. . Dicho contenedor debe cumplir con especificaciones básicas, como son: Volumen suficiente, Maniobrabilidad, Resistencia Durabilidad, Estabilidad, Higiénico, Económico, Estéticamente agradable, Reciclable. Estas características permiten lograr su funcionalidad

#### **Recomendaciones:**

- Disponer de una buena información sobre la presencia de riesgos ambientales le facilitará adoptar medidas preventivas y aumentar la credibilidad y calidad.



- Se recomienda a la población en general que reúse, recicle y reutilice, para evitar la contaminación y el calentamiento global. En el proceso de reciclado, por lo general se utilizan menos de estos recursos, para la fabricación de materiales que cuando se parte de materia prima virgen.
- Los contenedores son la forma más común y rápida para deshacernos de la basura. Sin embargo, éstos suelen llenarse rápidamente. Por otra parte, la incineración o quema de la basura, a pesar de ser una alternativa popular, produce residuos altamente tóxicos.
- Se reduce la contaminación al crear nuevos productos (papel, aluminio, plástico, vidrio) a partir de materiales reciclados, reciclar reduce también emisiones a la atmósfera de bióxido de carbono, el cual contribuye de una manera determinante en el efecto invernadero, el peligro global, la lluvia ácida, el debilitamiento de la capa de ozono, la extinción de especies y la deforestación.

## CONCLUSIONES

Luego de haber realizado como Trabajo Final en el marco de la carrera de Pregrado, Tecnicatura Superior en Administración y Gestión de Instituciones de Educación Superior, la identificación, evaluación para luego llegar a la prevención de posibles riesgos en la Facultad Regional San Francisco de la Universidad Tecnológica Nacional, propuse la implementación de una matriz de riesgos con el fin de dar los primeros pasos al diagnóstico de peligros.

Se debe dar la importancia del caso a la Higiene, Seguridad y Medicina en el Trabajo, en todo el personal de la Facultad, pudiendo comenzar desde sus autoridades la concientización a todo nivel y posterior implementación.

La Facultad Regional San Francisco de la Universidad Tecnológica Nacional, se encuentra en continua evolución, por lo que es necesario que continúe su preocupación por las medidas que llevan al mejoramiento de las condiciones laborales; siendo una buena opción para la Facultad tomar en cuenta el Diagnóstico de Riesgos propuesto; y capacite al personal en materia de accidentes, incendios, equipos de extinción, riesgos posibles y demás, con el objetivo de que cualquier trabajador pueda reaccionar de manera adecuada y eficaz ante cualquier eventualidad

Es importante mencionar que una buena prevención de los riesgos, basados en un profundo conocimiento de las causas que los motivan y en las posibilidades que hay a nuestro alcance para prevenir o paliar los problemas, evitará consecuencias perjudiciales en las personas, instalaciones, equipos y ambiente.

Con respecto a la propuesta presentada en el presente trabajo pretendo se genere una cultura de apreciación de la seguridad e higiene ocupacional en los usuarios internos y externos, sugiriendo el respaldo de las autoridades para velar por la salud y seguridad de su personal e invertir en programas y estudios que puedan mejorar las condiciones actuales para los usuarios, lo cual traerá beneficios tanto para el personal como para la Facultad.

Se puede concluir que la matriz de riesgos se considera una herramienta flexible que documenta y evalúa de manera integral el riesgo de una organización, a partir de lo cual se realiza un diagnóstico objetivo de la situación global de riesgo de la institución y llegar con su implementación a minimizar los factores de riesgos a los que se exponen diariamente las autoridades, docentes, empleados, estudiantes, visitas e instalaciones de la Facultad Regional San Francisco.

# ANEXOS

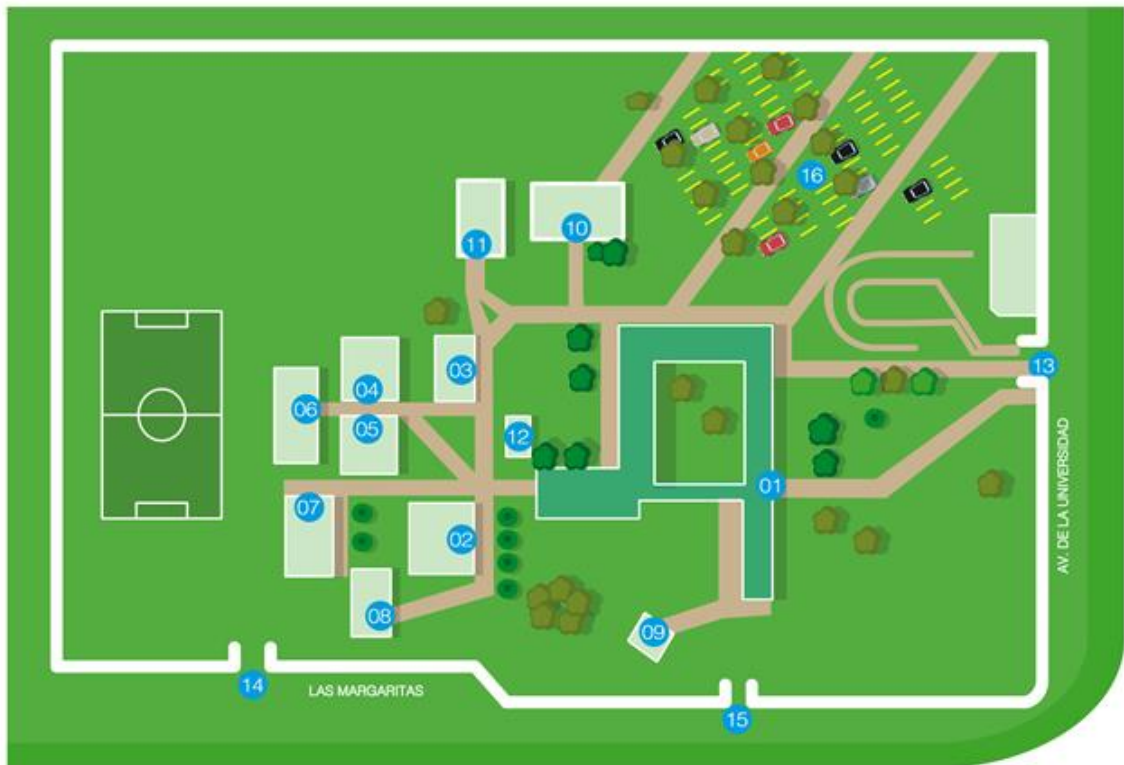
## Anexo N°1: Plano Actual Facultad Regional San Francisco

### NUEVA SEÑALÉTICA Primera etapa



#### EDIFICIOS

- 01 EDIFICIO PRINCIPAL
- 02 POSGRADOS
- 03 BIBLIOTECA . COOPERADORA
- 04 LABORATORIO DE ING. QUÍMICA
- 05 LABORATORIO DE ING. ELECTROMECAÁNICA
- 06 LABORATORIO DE FÍSICA . SISTEMAS . ADM. RURAL
- 07 LABORATORIO DE ELECTRÓNICA
- 08 MANTENIMIENTO
- 09 DASUTEN
- 10 COMEDOR UNIVERSITARIO
- 11 CIENCIA Y TECNOLOGÍA
- 12 QUINCHO UNIVERSITARIO
- 13 ACCESO PRINCIPAL
- 14 15 ACCESOS
- 16 PLAYA DE ESTACIONAMIENTO



## EDIFICIO PRINCIPAL CARACTERÍSTICAS GENERALES

. **Numeración:** 01 al 99 **Planta baja** . 100 al 199 **Nivel 1** . Próximamente 200 **Nivel 2**

. **Colores:** corresponde a una identificación interna de acuerdo a las distintas Secretarías y sus áreas correspondientes.

TURQUESA: color institucional y Aulas.

VERDE AGUA: Secretaría de Extensión Universitaria.

AMARILLO: Secretaría Académica.

AZUL: Secretaría de Asuntos Estudiantiles.

ROJO: Secretaría Administrativa.

ANARANJADO: Secretaría de Ciencia y Tecnología.

## EDIFICIO PRINCIPAL PLANTA BAJA

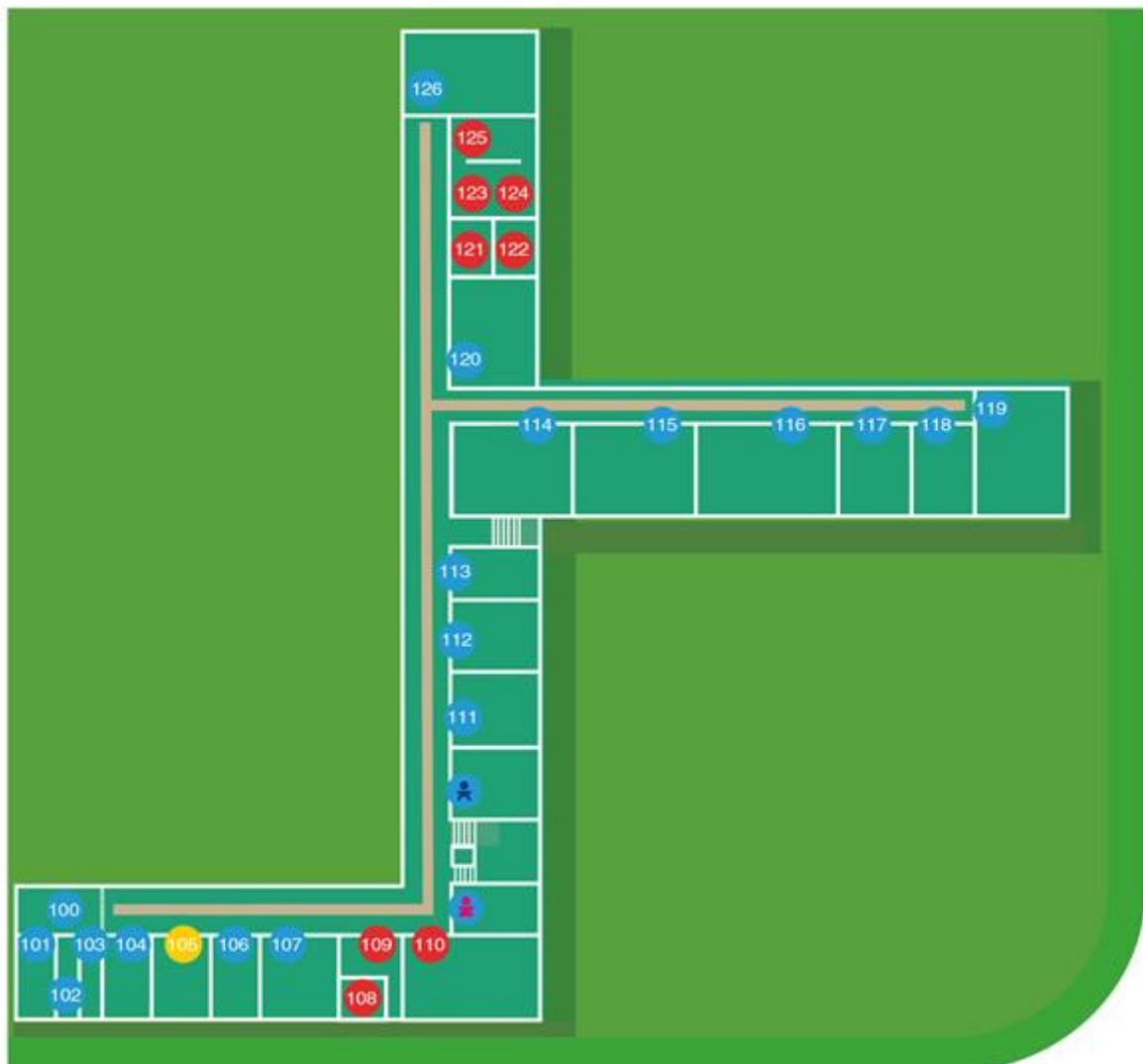
- |   |   |
|---|---|
| 01 SALÓN DE ACTOS   | 16 LABORATORIO POLÍMEROS                                  |
| 02 SEU Y MESA DE ENTRADA                                    | 17 LABORATORIO MICROBIOLOGÍA                              |
| 03 SEU <small>Secretaría de Extensión Universitaria</small> | 18 AULA   |
| 04 DIRECCIÓN ACADÉMICA                                      | 19 CENTRO DE ESTUDIANTES                                  |
| 05 DEPARTAMENTO DE ALUMNOS                                  | 20 UCES   |
| 06 APOYO ACADÉMICO  | 21 22 23 AULAS  |
| 07 SAC <small>Secretaría Académica</small>                  | 24 25 26 27 28 29 30 AULAS                                |
| 08 09 DEPÓSITO  | 31 SAE <small>Secretaría de Asuntos Estudiantiles</small> |
| 10 11 12 13 14 15 AULAS                                     |   |



### EDIFICIO PRINCIPAL NIVEL 1

- 100 SECRETARIA DECANO
- 101 DECANATO
- 102 PRENSA
- 103 DEPÓSITO
- 104 OFICINA
- 105 SALA DE PROFESORES
- 106 107 AULA
- 108 SAD Secretaria Administrativa
- 109 DIRECCIÓN DE RRHH
- 110 DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA

- 111 LABORATORIO COMPUTACIÓN FAGDUT
- 112 LABORATORIO COMPUTACIÓN CEDI
- 113 LABORATORIO COMPUTACIÓN
- 114 FOTOCOPIADORA
- 115 116 117 118 119 AULAS
- 120 LAB. DE COMPUTACIÓN Aula Virtual
- 121 122 123 124 125 TIC, INSTITUCIONAL Y PROTOCOLO
- 126 AULA VIDEOCONFERENCIA



Anexo N°2: Primera Comisión Higiene, Seguridad y Medicina del Trabajo



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
SAN FRANCISCO

San Francisco, 30 de octubre de 1990

VISTO: La Resolución del Rectorado N° 662/90 que resuelve crear en Unidades Académicas de la Universidad Tecnológica Nacional una Comisión de HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDICINA DEL TRABAJO, y:

CONSIDERANDO:

Que en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional San Francisco no se registra actividad de un graduado ingeniero en relación de dependencia especializado en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Que la Resolución indicada en el Visto no prevé remuneración para los integrantes de la Comisión y además establece que los miembros deberán pertenecer a la Universidad Tecnológica Nacional.

Que el Ingeniero Héctor Luján BERTONERI, Legajo N°27842-0, realiza un curso de especialización en el Instituto Argentino de Seguridad, lo cual le confiere un nivel de conocimiento que lo capacita para asesorar sobre temas de competencias de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Que el funcionamiento se regirá de acuerdo a lo establecido en el Anexo I de la Resolución de Rectorado N° 662/90.

Que los Claustros fueron consultados en relación a la designación sus representantes.

Por ello y en virtud de lo dispuesto por Ordenanza 582

EL DIRECTOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL SAN FRANCISCO  
RESUELVE

ARTICULO 1º) Crear la Comisión de Higiene, Seguridad y Medicina del Trabajo, la que se conformará según lo siguientes:

*Comisión  
comunicación*

- Ingeniero Especializado: Ing. Héctor Luján BERTONERI
- Abogado: Dr. Hernando Edmundo ARRIETA
- Médico: Dr. Saúl Alberto KOHAN

//////.....



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
SAN FRANCISCO

//////.....

- Jefe de Personal: Sra. Emilia ALBERT de IMAGORN *[Signature]*
- Representante Docente: Sta. Liliána T. PANZA *[Signature]*
- Representante No-Docente: Sra. Susana Mercedes BENOTTI *[Signature]*
- Representante Estudiantil: Sta. Delia Cecilia ARZVALO *[Signature]*

ARTICULO 29).-Regístrese. Comuníquese. Archívese.-

RESOLUCION No 119/90

*[Signature]*  
ING. JUAN CARLOS AIMETTA  
SECRETARIO ACADEMICO

*[Signature]*  
ING. RAUL CARLOS ALBERTO

### Anexo N°3: Comisión Actual Higiene, Seguridad y Medicina en el Trabajo



“2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres”.

San Francisco, 28 de Diciembre de 2015.

VISTO la resolución de Rector N° 114/2008, y

**CONSIDERANDO:**

Que la citada resolución crea la Comisión Central de Higiene, Seguridad y Medicina en el Trabajo.

Que en su artículo 3º, encomienda a las dependencias de la Universidad Tecnológica Nacional a proceder con la designación de miembros para integrar las Comisiones Locales análogas.

Que la Comisión local debe constituirse con un (1) abogado, un (1) Ingeniero laboral, un (1) médico laboral, el Director de Recursos Humanos, un (1) representante del Personal No Docente, un (1) representante de Personal Docente, un (1) representante de los alumnos.

Que los miembros integrantes de la comisión permanecerán en funciones, por el plazo de dos (2) años a partir de su designación.

Que resulta necesario actualizar los miembros designados por resolución de Consejo Directivo de la Facultad Regional San Francisco N° 185/2010.

Que se han elevado las correspondientes propuestas para integrar la Comisión de Higiene, Seguridad y Medicina en el Trabajo.

Que los miembros propuestos cumplen con los requisitos establecidos en la normativa vigente.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO DE LA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**RESUELVE:**

ARTICULO 1.- Dejar sin efecto la Resolución de Consejo Directivo de la Facultad Regional San Francisco N° 185/2010.

ARTICULO 2.- Designar a los integrantes de la Comisión de Higiene, Seguridad y Medicina en el Trabajo, conforme al Anexo I de la presente, a partir de la fecha de la actual resolución.

ARTICULO 3.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 1208/2015

  
Ing. JUAN CARLOS CALLONI  
Secretaría Académica

  
ING. ALBERTO R. TOLOZA  
Secretaría





Ministerio de Educación  
 Universidad Tecnológica Nacional  
 Facultad Regional San Francisco


"2015 - Año del Bicentenario de Congreso de los Pueblos Libres".

Anexo I

Resolución N°1208/2015

Miembros Integrantes Comisión de Higiene, Seguridad y Medicina en el Trabajo

Apellido y Nombres	DNI	Función
Ing. Hugo Gieco	11.259.334	Ingeniero Laboral
Dra. Miryam Bengtson	25.246.117	Medico Laboral
Dr. Hugo Cesar Madonna	16.372.417	Abogado
Sra. Maria Angélica Navarro	17.490.117	Representante de la Dirección de Recursos Humanos
Sra. Mariela Sánchez	21.898.324	Representante Claustro No Docente
Ing. Horacio Chiabrandó	20.144.659	Representante Claustro Docente
Sr. Alejandro Odasso	35.752.547	Representante Claustro de Estudiantes

  
 Ing. JUAN CARLOS CALLONI  
 Secretario Académico

  
 ING. ALBERTO R. FALDUT  
 Decano

## BIBLIOGRAFÍA

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CREUS SOLE, A. (2011) Seguridad e Higiene en el Trabajo: un enfoque integral". Buenos Aires, Argentina: Alfaomega Grupo Editor Argentino
- Ley N° 19587. Higiene y Seguridad en el Trabajo. (2010). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Ediciones del país.
- RODELLAR LISA, A. (2002) Seguridad e Higiene en el Trabajo. Buenos Aires, Argentina: Alfaomega Grupo Editor Argentino
- UTN – APUTN. (2011). Convenio Colectivo de Trabajo para el personal No Docente. Buenos Aires, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.

### REFERENCIAS NO BIBLIOGRÁFICAS

- <https://seguridadhigiene.wordpress.com/2008/03/26/condiciones-inseguras>. Seguridad e Higiene Industrial. [Consulta 15 de abril de 2016].
- <http://www.definicionabc.com/general/incendio.php>. Definición de Incendio. [Consulta 15 de abril de 2016].
- <http://www.auditool.org/blog/control-interno/3073-que-es-el-riesgo-riesgo-inherente-riesgo-residual>. ¿Qué es el riesgo, riesgo inherente y riesgo residual? [Consulta 17 de abril de 2016].
- <http://www.monografias.com/trabajos82/administracion-riesgos-empresarial/administracion-riesgos-empresarial2>. La administración de riesgos, un paradigma empresarial contemporáneo. [Consulta 17 de abril de 2016].
- [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgo/Ficheros/Evaluacion\\_riesgos.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgo/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf). Evaluación de Riesgos laborales. [Consulta 19 de abril de 2016].
- <https://www.google.com.ar/search?q=etapas+del+diagnostico+de+riesgos&espv>. [Consulta 19 de abril de 2016].
- <http://www.monografias.com/trabajos38/investigacion-cualitativa/investigacion-cualitativa-2.shtml>. Investigación cualitativa y cuantitativa - Diferencias y limitaciones (página 2). [Consulta 20 de abril de 2016].
- <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos>. Portal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. [Consulta 22 de abril de 2016].
- <http://www.ruvaseguridad.com/blog/triangulo-y-tetraedro-del-fuego/>. [Consulta 23 de abril de 2016].

- [http://www.miliarium.com/Bibliografia/monografias/Incendios\\_Forestales/Inicio\\_Fuego.asp](http://www.miliarium.com/Bibliografia/monografias/Incendios_Forestales/Inicio_Fuego.asp). Cómo se inicia el Fuego. [Consulta 23 de abril de 2016].
- <http://nergiza.com/radiacion-conduccion-y-conveccion-tres-formas-de-transferencia-de-calor> Radiación, Conducción y Convección. [Consulta 25 de abril de 2016].
- <http://bomberosk2.galeon.com>. Clasificación de los Fuegos. [Consulta 26 de abril de 2016].
- <http://es.slideshare.net/Marthalgonzalez/incendio-y-explosion>. [11 de mayo de 2016].
- <http://www.miliarium.com/monografias/Incendios/Metodos.asp>. Métodos de Extinción. [Consulta 27 de abril de 2016].
- <http://www.monografias.com/trabajos95/manejo-extintores/manejo-extintores>. Manejos de extintores e hidratantes. [Consulta 02 de mayo de 2016].
- <http://incendiosenliquidosinflamables.blogspot.com.ar/incendios> en líquidos inflamables [Consulta 2 de mayo 2016].
- <http://www.mailxmail.com/curso-control-extincion-fuego/manejo-uso-extintor>. [Consulta 2 de mayo 2016].
- [http://www.eafit.edu.co/investigacion/comunidadinvestigativa/semilleros/documents/manual para elaboración de matrices de peligro para investigaciones y proyectos.pdf](http://www.eafit.edu.co/investigacion/comunidadinvestigativa/semilleros/documents/manual%20para%20elaboraci%C3%B3n%20de%20matrices%20de%20peligro%20para%20investigaciones%20y%20proyectos.pdf) [28 de Mayo de 2016].
- <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=81> [30 de junio de 2016]