



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA**  
**INGENIERIA EN SISTEMAS – INGENIERIA INDUSTRIAL**

**METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS EN**  
**INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES)**

TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS

PRESENTA:  
JÉSSICA LÓPEZ MONCADA

TUTOR:  
M.I. FRANCISCA IRENE SOLER

CIUDAD DE MÉXICO., SEPTIEMBRE 2016

**JURADO ASIGNADO:**

**Presidente:** Dra. Flores de la Mota Idalia  
**Secretario:** Dra. Segura Pérez Esther  
**Vocal:** M.I. Soler Anguiano Francisca I.  
**1 er. Suplente:** M.I. Wellens Ann Godelieve  
**2 d o. Suplente:** M.I. Rivera Colmenero José Antonio

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería.

TUTOR DE TESIS:

-----  
M.I. Soler Anguiano Francisca I.

## **Agradecimientos**

A Dios, por las infinitas bendiciones que ha derramado sobre mí.

A mi familia, que a través de la distancia están siempre orando por mí y apoyándome.

A mi esposo, por ser ejemplo y motivación para emprender este proyecto.

A la maestra Francis Soler, por todo el apoyo durante el proceso de mi maestría.

A mis sinodales, por el tiempo y dedicación para que yo pudiera culminar este proyecto.

A los amigos que me dejaron esta experiencia, que me recibieron y acogieron.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por ofrecerme las mejores oportunidades.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por darme el apoyo económico para realizar mi maestría.

## Índice

Abstract.....	1
Resumen .....	1
Índice de figuras .....	2
Índice de tablas .....	3
Términos y definiciones .....	3
Introducción.....	5
Objetivos del proyecto.....	7
Capítulo 1. Marco referencial.....	9
1.1 Descripción del sistema: instituciones de educación superior .....	9
Características de la autonomía .....	10
1.2 Análisis situacional: justificación.....	11
1.3 Generalidades de la gestión de riesgos.....	15
1.3.1 Evolución de la seguridad y la gestión de riesgos.....	15
1.3.2 Gestión de riesgos: generalidades.....	18
1.3.3 Métodos de evaluación de riesgos .....	20
1.3.4 Estándares de gestión de riesgos .....	21
1.3.5 Marco normativo .....	28
1.4 Metodología de la investigación.....	32
Capítulo 2. Metodología propuesta de análisis de riesgos enfocado a la seguridad en IES .	37
2.1 Fases de la metodología propuesta .....	37
2.1.1 Fase 0. Compromiso y asignación de responsables.....	37
2.1.2 Fase 1. Diagnóstico y evaluación de procesos actuales .....	43
Clasificación de los factores de riesgo .....	43

Lista de verificación general.....	45
2.1.3 Fase 2. Identificación de amenazas, descripción y evaluación de riesgos .....	49
2.1.4 Fase 3. Clasificación y priorización de los riesgos.....	54
2.1.5 Fase 4. Planes de acción recomendados .....	56
2.1.6 Fase 5. Sugerencias de control y seguimiento.....	59
2.2 Propuesta de infografía de la metodología de gestión de riesgos.....	61
Capítulo 3. Aplicación y comparación de la metodología de análisis de riesgos en IES .....	62
3.1 Aplicación de la metodología de gestión de riesgos en IES.....	62
3.2 Comparativa de la metodología de gestión de riesgos .....	75
Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones .....	78
4.1 Conclusiones.....	78
4.2 Recomendaciones .....	79
Referencias Bibliográficas.....	80
Letras y subíndices .....	85
Anexos .....	86

## **Abstract**

Currently, there are several methodologies for risk management, however, few are defined for higher education institutions, which have different characteristics than any other types or company, therefore, there is no clarity about the risks, and sometimes, the security efforts are focused on emergency plans, knowing that hazards can be handled preventively.

This project aims to give guidance for risk analysis in institutions of higher education, through a simple and useful methodology; proposing the users to be participants and creators of better conditions. The previous is done through hazards identification, as a next stage strategies and management tools are presented, action and control plans are proposed. All this allows a systematic promotion of industrial safety, welfare, and occupational health.

## **Resumen**

Actualmente, existen diversas metodologías para la administración de riesgos, no obstante, pocas están definidas particularmente para las instituciones de educación superior y como es de conocimiento general, las IES poseen características diferentes a cualquier otro sector o empresa, por ello, no existe claridad sobre los riesgos a mitigar, y en ocasiones los esfuerzos en seguridad se enfocan hacia planes de emergencia, cuando las amenazas pueden ser tratadas de manera preventiva.

El presente proyecto tiene como objetivo la elaboración de una guía para el análisis de riesgos en instituciones de educación superior, mediante una metodología sencilla y útil; en la cual se propone que sus propios usuarios sean los participantes y forjadores de mejores condiciones para los estudiantes, docentes y personal administrativo. La metodología consiste en la identificación de amenazas, la presentación de estrategias y herramientas de gestión, la propuesta de planes de acción, control y seguimiento; que de manera sistémica permitan concebir una base sólida, promoviendo la seguridad industrial, el bienestar social, y la salud ocupacional.

## Índice de figuras

<i>Figura 1</i> Fotografía de la Facultad de Química de la UNAM .....	5
<i>Figura 2</i> Fotografía de la explosión del sistema de drenaje en Guadalajara.....	6
<i>Figura 3</i> ¿Por qué un análisis de riesgos en las IES?.....	14
<i>Figura 4</i> Mapa conceptual – Evolución de la seguridad y salud en el trabajo.....	17
<i>Figura 5</i> Descripción gráfica de la gestión de riesgos. ....	19
<i>Figura 6</i> Marco y proceso del COSO ERM.....	22
<i>Figura 7</i> Proceso del IRMF.....	23
<i>Figura 8</i> Proceso del Estándares de Gerencia de Riesgo del Reino Unido.....	24
<i>Figura 9</i> Proceso de Administración de Riesgos de los gobiernos de Australia y Nueva Zelanda AS/NZS 4360 .....	25
<i>Figura 10</i> Proceso del sistema OHSAS 18001 .....	26
<i>Figura 11</i> Marco y proceso de la norma ISO 31000.....	27
<i>Figura 12</i> Metodología de la investigación.....	33
<i>Figura 13</i> Fotografías edificios S, T y U de la Facultad de Ingeniería.....	36
<i>Figura 14</i> Estructura del comité de seguridad.....	39
<i>Figura 15</i> Matriz de priorización .....	56
<i>Figura 16</i> Infografía de la metodología de gestión de riesgos en IES .....	61
<i>Figura 17</i> Fotografías de amenazas en las edificaciones S, T y U.....	64
<i>Figura 19</i> Gráfica de radar comparativa de las metodologías para la gestión de riesgo.....	76

## Índice de tablas

Tabla 1 Causas del fracaso de los planes de preparación .....	11
Tabla 2 Reglamentos y normas Federales .....	30
Tabla 3 Participación de usuarios en la gestión de riesgos.....	38
Tabla 4 Técnicas de reunión sugeridas en cada fase .....	42
Tabla 5 Métodos de evaluación de riesgo .....	52
Tabla 6 Protocolos a seguir como planes de acción para cada factor de riesgo .....	57
Tabla 7 Protocolos a seguir como planes de acción para cada factor de riesgo .....	60
Tabla 8 Riesgos en las edificaciones S, T y U.....	65
Tabla 9 Priorización de riesgos en las edificaciones S, T y U.....	70
Tabla 10 Tratamiento, colaboración y forma de participación para mitigación de riesgos prioritarios en las edificaciones S, T y U.....	72

## Términos y definiciones

**Accidente:** incidente que ha dado lugar a un daño, deterioro de la salud o a una fatalidad.

**Análisis de los riesgos:** uso de la información disponible para identificar los peligros existentes y estimar el nivel de riesgo presente.

**Evaluación de los riesgos:** proceso por el cual se juzga la aceptabilidad del riesgo estimado.

**Factibilidad:** que puede tener lugar. Como su raíz indica, procede de fácil, por lo que representa acciones que pueden ocurrir dadas las condiciones.

**Gestión del riesgo:** proceso de decidir que debería hacerse respecto a un peligro, a la población expuesta o a los efectos adversos, implantando la decisión y evaluando sus resultados.

**Incidente:** suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño.

**Metodología:** “La palabra metodología es utilizada para referirse a una disciplina y su contenido. Metodología significa el estudio, descripción, explicación y justificación de métodos y no de los métodos en sí mismos” [KAPLAN 1964]

**Peligro:** fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos.

**Riesgo:** probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso determinado sobre la salud humana, los bienes materiales o el medio ambiente, como consecuencia de la exposición a un peligro que puede materializarse a través de un suceso accidental.

**Riesgo antrópico:** son los riesgos producidos por el ser humano, son ejemplos de este: los incendios, la contaminación por residuos, etc.

**Riesgos transferidos:** son aquello que se comparten antes o después de implementar medidas de mitigación.

**Riesgo inherente:** es el riesgo propio del proceso, intrínseco de cada actividad, que no puede ser eliminado y no tiene en cuenta los controles se hagan.

**Riesgo residual:** aquel que permanece o subsiste después de haber implementado controles.

**Seguridad:** libre y exento de todo peligro, daño o riesgo.

**Sistema de seguridad:** conjunto de normas, estructuras de organización, formas de participación, programas, políticas, protocolos, lineamientos, espacios físicos y recursos humanos para la atención de la seguridad en las edificaciones de la IES. [Manual de Seguridad ANUIES].

**Stakeholders:** cualquier grupo o individuo que puede afectar o ser afectado por la consecución de objetivos de la empresa. (Freeman, 1984).

## Introducción

“Cerca de las 21:30 horas del lunes 27 de junio encontraron el cuerpo de un hombre en Ciudad Universitaria (CU), quien se desempeñaba como trabajador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).” (Terra, 2016).



**Figura 1 Fotografía de la Facultad de Química de la UNAM**

El Diario de México (Ciudad de México. 2016). [Fotografía]. Recuperado de <http://www.diariodemexico.com.mx/radicales-se-adjudican-muerte-trabajador-la-unam-amenazan-mas-crimes/>

“Radicales que se adjudican muerte de trabajador de la UNAM amenazan con más crímenes” (Diario de México, 2016).

Noticias como estas se presentan hoy con más frecuencia. Cada vez más las instituciones educativas alrededor del mundo son foco de atención por las diferentes situaciones de inseguridad que se presenta en ellas. Pero el riesgo de un ataque como el mencionado no es el único peligro a los que se encuentran expuestas las universidades, existen muchos más. Algunos más conocidos y representativos, otros menos, o tal vez no se les da importancia que les corresponde.

En México, los últimos días, la inseguridad ha tocado fibras más sensibles, lo que ha generado mayor atención e interés en temas de seguridad, abordándolo desde todas las perspectivas: causas, prevención y efectos. No obstante, de los múltiples trabajos elaborados sobre riesgos, pocos han sido estructurados desde la perspectiva de la seguridad, de los usuarios de instalaciones universitarias, o si bien lo han tratado muchos, se han enfocado en la administración y gestión de riesgos, mediante planes de emergencia, manuales de

seguridad, etc. Todos enfocados a situaciones de prevención y/o acción ante situaciones de emergencia, y la capacidad de recuperación ante situaciones adversas, pero pocos se han dispuesto desde el análisis y gestión de riesgos y lo que esto conlleva; su estructuración, identificación, evaluación y clasificación.

Muchos de los incidentes y accidentes que se presentan dentro de las instituciones educativas podrían ser prevenidos si se reconocieran previamente las amenazas y se trataran.

Desafortunadamente, muchas situaciones riesgosas se presentan por la exposición a peligros, que aunque se sabe de su presencia, se actúa sin un fundamento claro, pensando, que no tienen mayor incidencia que los demás peligros, ya sea porque no se han presentado, porque aunque se presentan, no tienen una frecuencia significativa o porque se consideran de menos impacto.

La gestión de riesgos aunque se ha introducido y perfeccionado a través de los años a muchas de las actividades industriales, aún requiere una adaptación a negocios específicos como el sector educativo, lo que requiere una visión amplia y un enfoque sistémico.

En México, se viene realizando una ardua labor en pro de la seguridad sobre todo después de varias emergencias presentadas como la explosión de sistema de drenaje en Guadalajara en 1992 (véase figura 2), desde ese momento se ha hecho más énfasis en estudiar las posibles situaciones de riesgo, no obstante no se puede esperar a que acontezcan cosas negativas para empezar a actuar, y estas situaciones no son para nada ajenas a las instituciones de educación superior (IES).



**Figura 2** Fotografía de la explosión del sistema de drenaje en Guadalajara  
INFORMADOR.MX (Guadalajara. 2012). [Fotografía]. Archivo. Recuperado de

<http://www.informador.com.mx/jalisco/2012/370079/6/adelantan-agenda-para-conmemorar-20-aniversario-de-la-tragedia-del-22-de-abril.htm>

Teniendo en cuenta el escenario antes presentado, se pretende con el presente proyecto, establecer una metodología sencilla y eficaz de gestión de riesgos, enfocado a la seguridad en instituciones de educación superior, mediante la propuesta de un equipo integrado por los mismos miembros y/o usuarios de la institución; entiéndase estudiantes, académicos, personal administrativo, etc. Esta metodología consta de cinco fases a seguir, en las que además de estructurar el equipo de trabajo, se obtiene una visión de las diferentes amenazas, por medio de estrategias de recopilación de la información, así como la selección de técnicas y herramientas para la identificación, evaluación y mitigación de riesgos, dando una base para una fácil y lógica aplicación en las diferentes instituciones de educación superior. Además, se espera que mediante las conclusiones y recomendaciones se fomente su profundización o se hagan futuros estudios en este tema, forjando la generación de propuestas de minimización de los riesgos, sus causas y/o disminución de sus efectos.

Por lo dicho anteriormente se busca dar respuesta a los siguientes planteamientos:

- ¿Cómo ser auto facilitadores del análisis y gestión de riesgos en las instituciones educativas?
- ¿Se cuenta con herramientas y técnicas útiles para análisis de riesgos?
- ¿Una vez se tiene el análisis de riesgos que se podría hacer para mitigarlos?
- ¿Cómo se podría hacer un seguimiento y control a los planes de mitigación?

Es claro, que el escenario de estudio presenta un campo de acción amplio, no obstante, se proyecta que al darle respuesta las anteriores preguntas, se facilite el logro de los siguientes objetivos propuestos.

## **Objetivos del proyecto**

### *Objetivo general*

Proponer una metodología de gestión de riesgos, para la identificación, evaluación y mitigación de peligros, aplicable en las instituciones de educación superior por los usuarios de las mismas.

### *Objetivos específicos*

- Estructurar un marco referencial sobre la gestión de riesgos.
- Compilar una selección de herramientas de análisis y evaluación de riesgos.

- Presentar una selección de métodos de control y seguimiento sobre las acciones de seguridad.
- Mostrar la aplicabilidad de la metodología de gestión de riesgos de manera parcial a los edificios S, T y U de la Facultad de Ingeniería.
- Comparar la metodología de gestión de riesgos en IES, versus las demás metodologías de gestión de riesgo expuestas.

El cumplimiento de los objetivos antes planteados será un punto de partida para muchas mejoras y exploraciones posteriores. De esta manera, se espera que mediante la metodología a proponer, las instituciones educativas puedan tener ambientes más seguros en todos sus espacios, en las actividades académicas y más allá de estas. Siendo la metodología de gestión de riesgos un instrumento confiable y fácil de aplicar para las IES, mediante el diagnóstico, evaluación y control de los riesgos, vigilando que la seguridad e higiene sea llevada a cabo de una forma adecuada.

## Capítulo 1. Marco referencial

### 1.1 Descripción del sistema: instituciones de educación superior

Una institución se trata de un organismo que cumple con una función de interés público. Una institución educativa entonces corresponde a un organismo con la función de educar. El nacimiento de las instituciones educativas se remonta a muchos milenios atrás, la idea de un organismo con la función de transmitir educación, incluso cuando no se tenían aulas ni horarios. Los estudiantes o aprendices seguían a un mentor, del cual querían aprender ya que compartían sus creencias. Sin embargo, no se ostentaba un título, ni había un tiempo determinado para alcanzar un grado. Para la edad media se reconoce oficialmente el origen de la universidad. Este nombre proviene del término universitas en sentido a “todos ellos”. Claramente el término alude a una comunidad, no se trata del espacio físico sino de quienes la ocupan. A través del tiempo el concepto sigue vigente, pero es claro que para que una universidad sea atractiva e íntegra, debe también contar con un campus que permita al estudiante sentirse cómodo y acceder a unos beneficios adicionales, lo que también contribuya a crecer en aspectos sociales y culturales.

El crecimiento acelerado de la población hace que cada vez sean más las personas accediendo a los establecimientos educativos, aun cuando no todos culminen con éxito sus estudios. Así mismo, la competencia del mundo laboral exige de mayor dedicación en el proceso de aprendizaje, tanto para el ranking de clasificación de las diferentes instituciones, en cuanto a nivel académico, como para facilitar logros profesionales por parte de los alumnos, lo que sugiere una mayor permanencia dentro de las instalaciones, esto a su vez hace que sea imperativo suministrar las mejores condiciones físicas y de seguridad para la gran cantidad de usuarios en las instituciones educativas. Por esto, para la metodología propuesta es importante conocer el espacio físico, mobiliarios, etc., con los que se cuenta. Para ello, a continuación se hará una descripción general de los recursos con los que se conforma una IES. El campus de una institución educativa está conformado por: infraestructura, servicios, personal, presupuesto, proyección social y cultural, y desde luego el ámbito académico.

*Infraestructura:* edificios, salones, auditorios, salas de reunión, oficinas administrativas, laboratorios, salas de cómputo, estacionamiento, inmuebles, equipos, restaurante y cafetería, biblioteca, unidad deportiva, zonas verdes, entre otros espacios componen la base física para la realización de las actividades, facilitando el rendimiento adecuado de docentes, administrativos y alumnos.

*Servicios:* básicos (electricidad, agua, internet), aseo, mantenimiento interior y exterior, seguridad.

*Personal:* cuerpo docente, cuerpo de apoyo (administrativos), personal de aseo y mantenimiento, personal de seguridad y desde luego estudiantes.

*Presupuesto:* el poder adquirir, construir y/o ampliar, como operar las instalaciones de un complejo universitario requiere de un presupuesto. De igual manera en muchos casos los estudiantes requieren de un monto básico para acceder.

*Proyección social y cultural:* el crecimiento integral es un aporte indispensable de la universidad para sus alumnos y personal, por ello las diferentes actividades adicionales que puedan proporcionar generaran un plus.

*Academia:* el factor principal de la actividad educativa radica en la calidad de los programas que tiene en las diferentes áreas, por ello, la certificación de cada uno de los programas es condición necesaria y suficiente para operar como institución educativa.

### **Características de la autonomía**

“Las universidades autónomas por ley representan la consecución de un ideal a favor del progreso al cumplir una función sociocultural: realizar los valores, principios y anhelos que la sociedad espera lograr a través de la educación, y proveer profesionistas, investigadores y académicos, dotando al entorno social de cuadros altamente calificados.” (Olvera, Piña y Mercado, 2009, p. 302).

La idea de autonomía se basa en que las universidades puedan gobernarse, tengan sus propias normas y puedan regularse por sí mismas. Esta idea trae consigo muchos retos, no solo en términos monetarios y legislativos, sino también, culturales conforme a los principios morales, sin olvidar el entorno. Esto sugiere que la institución autónoma no puede pasar por alto los problemas de la sociedad, y desde su quehacer educativo, debe ayudar a forjar el camino de crecimiento y de generación de conocimiento, con el cual contribuya socialmente. Por ello todas las prácticas dentro de estas instituciones deben estar orientadas a la conservación de los recursos y su integridad.

A lo que esto respecta, la seguridad es un cimiento vital de estos aspectos, desde la formación en el autocuidado, el suministro de las mejores condiciones estructurales, materiales, equipos, hasta los planes de emergencias y de resiliencia.

De las expectativas mencionadas y de las condiciones auto reguladoras de las instituciones, surge la necesidad de crear estrategias de seguridad, basadas en métodos y herramientas adaptables, aplicables y sencillos, enfocados en la comunidad y para la comunidad universitaria, sin olvidarse de los usuarios externos, que son un público a considerar.

Mencionar la autonomía es de vital importancia cuando se habla de instituciones de educación superior, ya que esta característica de autonomía sugiere muchas más responsabilidades en cuanto a seguridad se refiere.

La metodología aquí desarrollada puede representar una herramienta valiosa para unidades, edificios, facultades e institutos que puedan encontrar en ella una oportunidad de mejora, así mismo, la integración de los recursos humanos en la elaboración de la misma, puede marcar un hito en lo desarrollado hasta ahora.

## 1.2 Análisis situacional: justificación

A nivel de las diferentes industrias, muchos planes y normativas están siendo puestos en práctica para la atención a situaciones no deseables, no obstante hay una tendencia de falla desde el planteamiento hasta la ejecución de los mismos. (Díaz, 2005) plantea las causas del fracaso de los planes de preparación y respuesta a emergencias. De allí se pueden tomar en cuenta muchos factores aplicables a las instituciones de educación superior y se plasman en la tabla 1 a continuación:

**Tabla 1 Causas del fracaso de los planes de preparación**

Antes del desastre	Durante el desastre	Después del desastre
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Escaso conocimiento de los riesgos y lugares críticos</li> <li>» Débil comunicación y participación</li> <li>» Exigencia de soluciones mágicas</li> <li>» Debilidad de la planeación</li> <li>» Falta de socialización</li> <li>» Escases de herramientas de gestión</li> <li>» Insuficiente preparación</li> <li>» Falta de seguimiento de las actividades</li> <li>» Debilidad de la planeación</li> <li>» Falta de coordinación interinstitucional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Falta de liderazgo</li> <li>» Debilidad técnica en las decisiones estratégicas</li> <li>» Debilidad de la planeación</li> <li>» Organización inadecuada</li> <li>» Falta de consenso</li> <li>» Inadecuado uso de la infraestructura</li> <li>» Desconocimiento de prioridades</li> <li>» Información deficiente</li> <li>» Exceso de confianza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Ausencia de recursos</li> <li>» Resistencia a la evaluación</li> <li>» Desactualización de la información</li> <li>» Metodologías rígidas</li> <li>» Superposición de interés</li> <li>» Carencia de un plan de resiliencia</li> </ul>

Adaptado de: Manual del riesgo de los gobiernos locales.

Todas estas situaciones antes, durante y después de desastre reflejadas en la tabla anterior, son de conocimiento general, sin embargo, aún falta generar el compromiso por parte de los implicados así como los lineamientos de un programa estructurado en cuanto a la gestión de riesgos en todas sus formas.

Con la conciencia de la importancia de la seguridad en las universidades, en México, La asociación nacional de universidades e instituciones de educación superior (ANUIES) contempla en su agenda de trabajo, la ampliación de la cobertura, la innovación, la calidad educativa y el desarrollo integral de los estudiantes a nivel de toda la república mexicana, y recientemente ha sobresalido en sus temas de trabajo la preocupación por la seguridad de los integrantes de las comunidades educativas en los campus universitarios, debido a acontecimientos de violencia en el país. Por y para ello se creó el *Manual de Seguridad para Instituciones de Educación Superior*, que cuenta con la revisión y comentarios de las secretarías federales de Seguridad Pública y de Gobernación, así como también aportes de las IES asociadas a la ANUIES. El propósito de este manual es proporcionar instrumentos de apoyo en materia de seguridad, con el fin de recolectar datos de las características y magnitud de la inseguridad de las Instituciones de Educación Superior, esperando que esta información contribuya a la definición de protocolos particulares de prevención y atención según el tipo de incidente, pero fundamentalmente para que la comunidad conozca y participe de manera corresponsable. Este documento se encuentra a disposición de las instituciones de educación superior del país tanto integrantes de la asociación como no asociadas, tal como lo dejó saber en la presentación del mismo el Secretario de la Asociación el Dr. En Quim. Rafael López. Este incluso puede ser encontrado en la página web de la Secretaria de Educación Pública.<sup>1</sup>

Así mismo, la ANUIES, con el objetivo de tener un primer acercamiento con las condiciones de operación en términos de seguridad en las instituciones de educación superior, el pasado 2011 aplicó una encuesta de seguridad interna; algunos de los resultados globales más significativos se presentan a continuación, (ANUIES, 2011):

- El 32% de las IES no cuentan con instrumentos de regulación para la seguridad sean este comité o consejo técnico de seguridad, protocolo, reglamento, política, programa o circulares.
- El 48.5% declara contar con alguno de estos instrumentos, sin embargo, es necesario precisar que algunas IES hacen referencia a instrumentos relacionados con la seguridad en el trabajo y protección civil o con las comisiones de vigilancia vinculadas directamente con la parte laboral de la institución.
- El 42.2% de las IES no ha establecido convenios de colaboración o coordinación con las dependencias gubernamentales responsables de la seguridad pública a nivel local, estatal o federal.

---

<sup>1</sup> Ver [http://www.sep.gob.mx/es/sep1/Manual\\_de\\_Seguridad\\_ANUIES#.V452fPnhDIU](http://www.sep.gob.mx/es/sep1/Manual_de_Seguridad_ANUIES#.V452fPnhDIU)

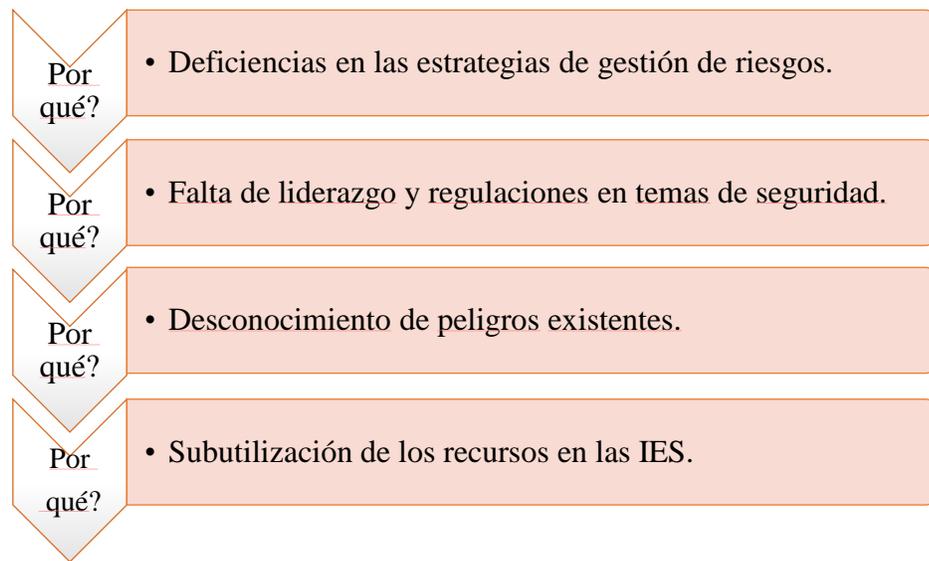
- El 66.71% de las IES están implementando alguna acción de seguridad, sean estas de atención, prevención o de control.
- El 19.4% carece de estas medidas.

Estos datos muestran el panorama general en el que se encuentran las IES a nivel nacional para atender la seguridad dentro de sus recintos. Se esperaría que tomando como guía el *Manual de Seguridad para Instituciones de Educación Superior* pueda estructurarse mejor el manejo de la seguridad, haciendo que las acciones en la materia de seguridad estén orientadas a:

- Salvaguardar la integridad de la comunidad.
- Preservar el espíritu de autonomía de las IES.
- Establecer responsabilidades, actividades y acuerdos en materia de seguridad.
- Permitir el establecimiento y difusión de procesos, procedimientos, protocolos o manuales relacionados con la seguridad.

Pese a la valiosa información recopilada en el manual, este no representan el universo de delitos o actos relacionados con la inseguridad al interior de la IES, ya que está enfocado en su mayoría a acciones delictivas ocasionadas por terceros, y definitivamente la integridad y seguridad de los usuarios de las IES está expuesta no solo a riesgos de tipo social por acciones delictivas, sino que también, están supeditados a unas condiciones físicas, ergonómicas, naturales, entre otras; que pueden afectar tanto el desempeño de los usuarios, como el correcto funcionamiento de las IES. Podrían suceder entre otras cosas; catástrofes naturales, accidentes e incidentes, exposición a agentes contaminantes, explosiones, y aun sin fin de situaciones denominadas peligros y que debido a su probabilidad de ocurrencia e impacto pueden traer consigo un sin número de riesgos. Estos riesgos deben ser reconocidos para poder tratarlos, por ello es necesario tener una base fundamentada de los riesgos presentes sobre los que se quiere actuar y emprender planes de acción; no solo caer en equivocaciones de programas de seguridad improvisados, políticas de prevención inadecuada, desconocimiento legal y prevención reactiva.

Dicho esto, queda resaltada la importancia de la administración de riesgos en todas sus etapas; análisis, evaluaciones, planes de mitigación y control etc. no obstante queda la interrogante del porque abordar este tema de seguridad en las IES, si ya existe un gran recorrido de estos temas en empresas pro ejemplo del sector industrial?. Para responder a estos cuestionamientos a continuación, desde el uso de la técnica practica y simple de los “5 porqués”, presentada el figura 3, se puede descubrir la intencionalidad de este estudio, la raíz de una problemática que aún no es considerada como tal, pero que definitivamente requiere desde todos los puntos de vista más atención.



**Figura 3 ¿Por qué un análisis de riesgos en las IES?**  
Elaboración propia (2014). Análisis causal de los porqués.

De acuerdo con la figura anterior y el contexto dado, hay coincidencia entre las falencias en cuanto a la administración de riesgos desde el análisis, la falta de liderazgo en las acciones a tomar para la identificación de peligros y tratamiento de riesgos. Pero una parte importante a destacar es la subutilización de los recursos existentes en las IES; esto hace referencia a la cantidad de programas de licenciatura y posgrado con las que cuenta las universidades, en las cuales, los profesionales en formación son sin duda, un recurso del cual pueden tomar provecho las instituciones, teniendo en cuenta que también cuentan con la infraestructura y herramientas para realizar aportes de alta envergadura a través de enfoques interdisciplinarios y multidisciplinarios. Esto sugiere entonces que por ejemplo se aprovechan los programas de servicio social y prácticas dentro de la misma universidad accediendo a otras facultades y dando aportes en diferentes áreas, dentro del contexto del trabajo en equipo. Los programas de servicio social y prácticas en ocasiones se ven saturadas y los estudiantes no tiene muchas opciones, un proyecto de investigación sobre lo que sugiere toda la administración de riesgos ampliaría esta oferta. Desde la misma perspectiva de aprovechamiento de los recursos humanos, se tiene la opción de dar más apertura a más campos de aplicación en muchas actividades docentes. No menos importantes, el personal administrativo y de apoyo pueden ser parte importante de diversos programas de seguridad en el amplio esquema de la gestión de riesgos, dado que muchos se encuentran interesados en el autocuidado, en pertenecer a grupos de investigación y mejora, que abran sus horizontes, que les permita aprender y ser capacitados en estos temas e incluso a ampliar su círculo de amistades.

Dicho lo anterior, en lo que concierne a este estudio, se presenta como propuesta una metodología de gestión de riesgos, que cuente con la participación de los usuarios (estudiantes, docentes, personal administrativo y de apoyo) que permita identificar los peligros que deben ser estudiados y los riesgos a mitigar. De esta manera también comprometer a los usuarios con el liderazgo y conocimiento integral de temas de seguridad, que permita involucrar este tema en el diario vivir, fomentando una cultura de auto cuidado, el estudio constante e innovación en estas áreas.

### **1.3 Generalidades de la gestión de riesgos**

#### **1.3.1 Evolución de la seguridad y la gestión de riesgos**

Desde los inicios de la historia, el hombre en su necesidad de sobrevivir, desarrolló el instinto de conservación; evitando, aislando o anulando cualquier tipo de situación que fuese en contra de su subsistencia. A su vez, con la evolución, esta necesidad de seguridad se fue incrementando según las relaciones que se generaban; en la familia, en los lugares que se frecuentaban y hasta en los bienes materiales que se adquirirían.

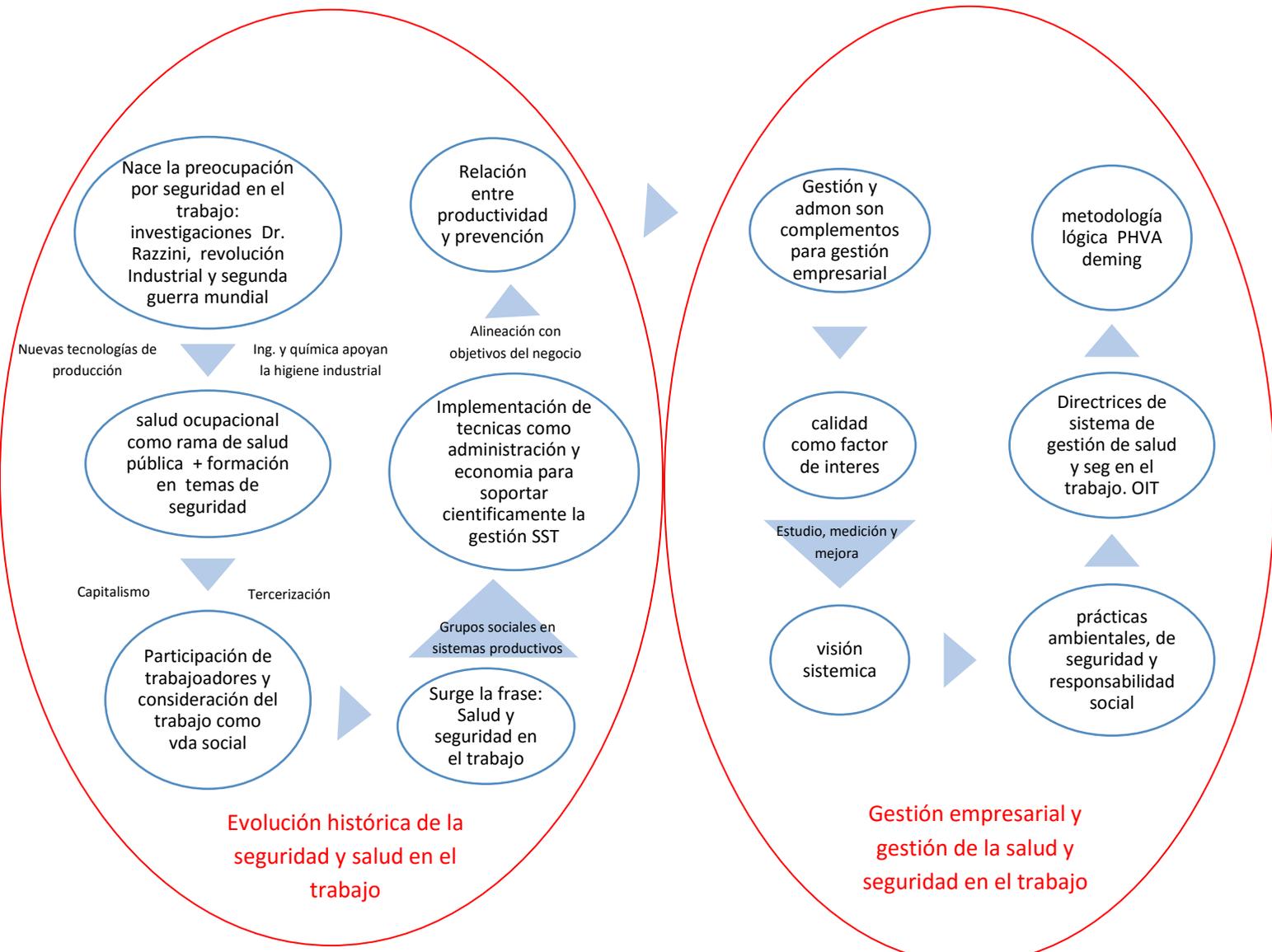
La seguridad es indispensable en diferentes ambientes, pues se tiene total incertidumbre de los eventos adversos a los que se está expuesto, sobre todo al realizar una labor en particular. Es por lo mencionado que la seguridad industrial ha tenido un avance importante a través de la historia hasta nuestros días. “Por los años 400 A.C., Hipócrates recomendaba a los mineros el uso de baños higiénicos para evitar la acumulación de plomo. Con la revolución francesa se establecen corporaciones de seguridad destinadas a resguardar a los artesanos, base económica de la época” (Ramírez, 2005.). A pesar de la notable necesidad de vigilancia y todas las complejas situaciones que se presentaban, solo hasta los años 1830 se inician inspecciones gubernamentales en temas de seguridad, con recomendaciones mínimas para evitar muertes a corta edad por diferentes accidentes laborales, a pesar de ello, no se acataban las recomendaciones. En 1883 se crea en París una empresa que asesora a los industriales en este tema, pero solo hasta el siglo XX en el año 1919, se establecen normas de seguridad con la creación de la OIT, Oficina Internacional de Trabajo; organismo que rige y vela los principios de seguridad de los trabajadores, ficha de manera clave programas “in focus”, entre los que se encuentran: Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, Seguridad Social y Económica, Diálogo Social, Legislación y Administración del Trabajo, seguridad social y económica entre otros.

En la actualidad, la seguridad en lo que respecta a la industria se encuentra más normalizada gracias a la existencia de diferentes entes dedicados exclusivamente a la elaboración de códigos y normas para regulación de los diferentes riesgos, como la ya mencionada OIT, la National Fire Protection Association, las diferentes normativas a nivel de cada gobierno, los

esquemas instaurados en las diferentes empresas, así como también ha surgido una creciente tendencia de institutos y universidades de crear y acreditar programas tecnológicos y profesionales en salud ocupacional, seguridad e higiene industrial, para tener egresados especialistas que puedan desempeñarse en diferentes áreas de la industria, exclusivamente a estos temas. No obstante, aún no existe total convicción y compromiso por parte de la dirección de las diferentes compañías y los involucrados, que es aún lo más preocupante en todos los sectores con y sin fines de lucro, están apáticos a dedicar recursos al manejo de estos temas, ya sea por la resistencia al cambio que esto implica, la inversión que sugiere acondicionar un modelo de mitigación de riesgos o como algunos lo llaman cero accidentes, y más visible aun la falta de conocimiento sobre la importancia de la problemática.

Según las estimaciones de la OIT, se registran cada año en el mundo 270 millones de accidentes laborales, de los cuales al menos 335,000 son mortales, y 160 millones de casos de enfermedad profesional. Considerando conjuntamente accidentes y enfermedades, la estimación global de muertes relacionadas con el trabajo asciende a 2 millones anuales, y éste es probablemente un cálculo a la baja. La preocupación y conciencia internacionales sobre la importancia del problema siguen siendo sorprendentemente escasas. La acción, especialmente en los países en desarrollo y «en transición», se ve dificultada por la falta de conocimiento e información. (La OIT, 2011)

Dada esta situación, la Organización Internacional del Trabajo se ocupa de emprender movimientos, acciones y campañas en pro de un modelo educativo, evolutivo y sistemático para que en cada una de estas instituciones puedan tener un avance en el tema de seguridad. No obstante, (Carvajal y Molano, 2012) concluyen que los sistemas de gestión y administración han aportado enormemente al fortalecimiento de la salud y seguridad en el trabajo, por ello, muchas de las certificaciones, normativas y metodologías de trabajo en cuanto a seguridad y salud que han sido más acogidas, lo que tiene sentido desde el punto de vista comercial, ya que uno o varios procesos certificados otorgan mayor status y credibilidad; esto no lo hace que sea un practica incorrecta, ya que si se propone multidisciplinariamente, incorporando todos los actores, y los objetivos son alcanzados desde la posición de la seguridad y salud de los individuos, llega a ser viable, razonable y recomendable. A continuación en la figura 4 se presenta un mapa conceptual de la evolución histórica de la seguridad a través de los aportes de los sistemas de gestión en los sistemas empresariales.



**Figura 4** Mapa conceptual – Evolución de la seguridad y salud en el trabajo  
 Basado en: Carvajal, D y Molano, J. (2012). *Aporte de los sistemas de gestión en prevención de riesgos laborales a la gestión de la salud y seguridad en el trabajo*. Mov.cient.Vol.6 (1): 158-174.

Como se evidencia en el lado izquierdo del mapa conceptual, la gestión empresarial cumple un papel importante en la actualización y vigencia de los sistemas de gestión de riesgo, es por ello, que a diario se conocen nuevos e innumerables aportes a la seguridad laboral desde diferentes entes, y estos son aplicados en diferentes tipos de negocios, como las instituciones de educación superior. Sin embargo, aún muchas cosas son dejadas al azar y de manera genérica en el sector de la educación superior, tanto conceptos, como aplicaciones y

recomendaciones específicas a lo que concierne a la gestión de riesgos. Con lo mencionado anteriormente hay un factor importante a tener en cuenta en el estudio de la gestión de riesgos en este sector, los usuarios de las IES, en especial, los estudiantes, los cuales, definitivamente deben ser tenidos en cuenta, ya que, aunque no están clasificados como trabajadores, para pertenecer a la categoría de “seguridad laboral” son los actores principales dentro de las instituciones educativas, más aun cuando estos pueden ser gestores y actores de los planes de análisis y gestión de riesgos.

En el ámbito educativo superior, como toda industria, en lo que respecta a seguridad y lo que esto sugiere; debe existir preocupación por el bienestar del personal universitario en todas sus formas; estudiantes, maestros personal administrativo, colaboradores, visitantes ocasionales, etc. En los recintos en los que se forman y desarrollan, los espacios comunes donde se reúnen y en general, a los recursos presentes en las instalaciones, donde existen riesgos de distintas índoles a los que se encuentran expuestos todos los que circulan por el campus. Podría decirse que en ocasiones se desvía la atención para los temas netamente a lo que respecta a su misión “educar” y se descuida el entorno, este, donde se hace posible el cumplimiento de la misión, la transmisión del conocimiento. Además, de la importancia de entregar a las futuras generaciones una formación íntegra; profesional, personal, de convivencia social y con el entorno.

### **1.3.2 Gestión de riesgos: generalidades**

La gestión de riesgos es un estudio sistemático de amenazas o peligros, su evaluación y mitigación, permitiendo identificar los riesgos y entender cómo y cuando surgen, de esta manera estimar el impacto que podría tener los efectos adversos y prevenirlos.

El análisis de riesgos, junto con la evaluación y control de riesgos (planes preventivos y de emergencia), son los componentes de la gestión de riesgos tal como se observa en la figura 5 a continuación:



**Figura 5 Descripción gráfica de la gestión de riesgos.**

Elaboración propia (2014). Descripción grafica de los elementos que conforman la gestión de riesgos.

Los componentes de la gestión de riesgos presentados en la figura anterior serán descritos a continuación.

El análisis de riesgos, permite determinar los peligros y riesgos presentes y emergentes, estos riesgos posteriormente pueden ser evaluados, cuantificados e incluso modelados, para así, finalmente poder concluir en la realización de planes de control y mitigación.

El análisis de riesgos puede considerarse la parte crítica de la administración o gestión de riesgos, ya que se pueden tener planes de seguridad, comités de gestión entre otros, pero si se desconoce que es realmente lo que se pretende estudiar, todas las acciones posteriores pueden ser elementos sueltos y vagos, por ello toda acción mitigadora de riesgos debe partir desde el análisis de los mismos. Al realizar un análisis de riesgos se sugiere tener en cuenta todos los datos disponibles que se tengan y contar con la participación activa de los grupos de interés y de los involucrados en los procesos para alcanzar niveles de efectividad esperados. Un análisis inverso pero complementario de la gestión de riesgos, podría ser el análisis de capacidades ya que permitiría una revisión más completa. Por ejemplo revisar las medidas que se tienen de gestión de riesgos y ver que riesgos se pretenden atacar o mitigar y ver si está presente el riesgo.

La evaluación de riesgos facilita, además de reconocer las amenazas, medir su probabilidad e impacto y determinar la naturaleza del riesgo.

Todo lo expresado anteriormente, implica que deben realizarse tareas de identificación, mapeo, evaluación y monitoreo de la amenaza para determinar su origen, características y comportamiento. Además estas acciones deben ser sistémicas dado que las revisiones periódicas hacen parte de las acciones de mitigación de riesgos emergentes.

### 1.3.3 Métodos de evaluación de riesgos

Existe en la literatura diversos métodos de análisis y evaluación de riesgos, tanto cualitativos como cuantitativos, algunos más adaptables a unos procesos en específico, otros más genéricos, otros pocos con alta complejidad y muchos muy sencillos. No se encuentra una métrica unificada, ni son comparables los resultados de los métodos, sin embargo, muchos de estos ofrecen en sí mismos la observación de causas, e incluso en el proceso de evaluación surgen las respuestas para el plan de mitigación. Lo que sí tienen en común, es poder llevar a cabo una exhaustiva explicación y valoración de los riesgos que permita tomar decisiones preventivas y correctivas.

**Análisis de modo de fallos (AMFE):** Es un método que funciona de forma inductiva, con el fin de disminuir el riesgo de manera sistemática los puntos débiles de productos, procesos y servicios, para cuantificar y evaluar el riesgo. No considera errores humanos.

**Árbol de fallos:** es una herramienta para localizar y corregir fallas. Pueden usarse para prevenir o analizar accidentes identificando la causa raíz del evento. Se usa un diagrama de árbol para registrar los eventos. Se usan símbolos para los eventos y relaciones.

**Qué pasa si?:** plantea las posibles desviaciones el funcionamiento o desempeño, usando la pregunta qué pasaría si. Requiere que se conozca el sistema en estudio, para conocer las razones de las desviaciones posibles. Como resultado se tiene los posibles escenarios, sus consecuencias y las posibles soluciones para la reducción o eliminación del riesgo.

**Análisis funcional de operatividad HAZOP:** es una técnica de evaluación y control de riesgos, basado en que estos se producen como consecuencia de una desviación de las variables del proceso. Se debe realizar por personas que conozcan el sistema en evaluación. Se debe considerar la variable, las posibles desviaciones, cuáles son las causas, las consecuencias y las recomendaciones tanto preventivas como correctivas.

**Diagrama de sucesos:** es una técnica que permite estudiar los procesos secuenciales de supuestos accidentes a partir de sucesos iniciales, esto permite validar la efectividad de las medidas preventivas implementadas.

**Análisis de causa raíz:** la técnica encuentra la raíz del problema para evitar que se repita después. Aunque este proceso se realiza posterior a la ocurrencia de un evento o incidente, puede convertirse en una medida preventiva que facilite pronosticar y evitar situaciones no deseadas en el futuro.

**Análisis de peligros y puntos de control HACCP:** permite identificar peligros y proponer medidas para su control y garantizar la seguridad. Se usa comúnmente en inocuidad de los alimentos.

**Evaluación de riesgo ambiental:** es una herramienta para encontrar la información sobre el peligro y la exposición al riesgo de modo que se puedan tomar decisiones. La información debe ser acorde a la legislación, apoyada por estudios de calidad.

**Simulación Montecarlo:** consiste en evaluar la falla según una función teniendo en cuenta la distribución de probabilidad, valorando cada uno de los campos contemplados como aleatorios esto permite un análisis probabilístico con múltiples variables.

**Método FINE:** método sencillo de evaluación de riesgos, que se usa en su mayoría en la accidentalidad. Consiste en valorar tres criterios y obtener el Grado de Peligrosidad (GP); estos son: consecuencia, exposición y probabilidad. Cada uno de estos criterios tiene un valor dependiendo de las características del suceso a evaluar, como las condiciones, la protección que se usaba etc.

Estos métodos descritos pueden incluso en sí mismos ayudar a encontrar las acciones a tomar para el tratamiento de riesgos.

Algunas razones por las cuales es recomendable tener una metodología de gestión de riesgos:

- Proporciona bases para un sistema de gestión preventivo en la organización.
- Promueve el principio de responsabilidad en los usuarios de la institución.
- Fortalece la percepción e imagen de la institución.
- Mejora la confianza y relaciones interpersonales.
- Garantiza el cumplimiento de los requisitos legales y normativos.

### 1.3.4 Estándares de gestión de riesgos

La administración o gestión del riesgo es ahora una acción de casi obligatorio cumplimiento, no solo por normatividad, sino porque además, permite a las compañías evitar situaciones no deseadas, y dar mejor imagen ante sus clientes y usuarios; es por ello que ha surgido la necesidad de crear estándares de gestión del riesgo ya sea a nivel gubernamental, sectorial, o por cada compañía. Actualmente existen estándares de administración del riesgo, aplicables a cualquier tipo de organización, algunos han sido actualizados, otros ya no subsisten más y otros están en proceso de desaparecer; no obstante, se ha realizado una elección de los más representativos y a continuación se describen:

***Internal control integrated framework – Enterprise risk management (COSO –ERM):*** las Organizaciones Patrocinadoras de la Comisión (COSO), se formó como una iniciativa de cinco compañías en su mayoría del sector financiero y de auditoría, las cuales quisieron dar un marco de trabajo sobre la administración del riesgo en las empresas (ERM) que permitiera el control interno y detección de fraude. El estándar ERM está próximo a publicar su más actual versión después de su última actualización en 2004. ERM da un marco que reconoce a la empresa el poder de manejar la incertidumbre, los riesgos y oportunidades mediante: la alineación del riesgo con la estrategia, la identificación y administración de los riesgos además del aprovechamiento de las oportunidades y los recursos.

A continuación en la figura 6 se representa la estructura del estándar de gestión de riesgo COSO ERM, en este se puede apreciar en la parte frontal los pasos que sigue en el ambiente interno; el establecimiento de los objetivos, la identificación de eventos, la evaluación de riesgos, las actividades de control y la información y comunicación. Por la vista superior se pueden encontrar sobre que parte de las organización son evaluados los riesgos; sobre la estrategia, las operaciones, la información y el cumplimiento. Por último la parte lateral derecha muestra cómo se desglosa de un nivel más amplio a más detallado para llegar a toda la organización; filial, unidad de negocio, división y entidad.



**Figura 6 Marco y proceso del COSO ERM**

Cumbal, J. (2015). Control Interno COSO. [Figura]. Recuperado de <http://coso2.blogspot.mx/>

La figura anterior resume la estructura del COSO ERM tanto su pasos a seguir para administrar los riesgos, como en los objetivos y entidades sobre las cuales se tomaran en cuenta estos riesgos. No obstante, como cualquier estándar, guía y metodología, COSO ERM tiene sus limitaciones; la más llamativa es sin duda, que el riesgo solo es medido sobre los objetivos propuestos, no obstante un control sobre los riesgos mismos no asegura el cumplimiento de los objetivos, es decir que solo se administran y gestionan los riesgo en pro de los objetivos del negocio, es clave que estos estén claramente definidos y que aporten en la organización en su totalidad.

***A Risk Management Standar AIRMF (Marco de Administración Integrada de Riesgo del gobierno canadiense):*** Este marco fue propuesto por el gobierno federal canadiense, el cual, reconoció el manejo del riesgo como un elemento fundamental en el complejo y dinámico ambiente empresarial, por lo que con un efectivo manejo del riesgo se contribuye a mejores decisiones y mejores resultados. Este estándar cuenta con objetivos básicos que son: proveer una guía con un enfoque corporativo y sistemático de administración de riesgos, contribuir en el desarrollo de un equipo de trabajo de riesgo inteligente y proponer prácticas de administración de riesgos.

A continuación, en la figura 7 se registra el esquema del proceso continuo de administración del riesgo. Este proceso consta de 9 pasos, los 4 primeros sugieren establecer el contexto de los riesgos, analizarlos, medirlos y priorizarlos. Las etapas 5 a 8 están orientadas a plantear los resultados esperados, buscar, seleccionar e implementar las estrategias para alcanzar estos resultados. La última etapa consiste en monitorear, evaluar y ajustar la estrategia realizada.



**Figura 7 Proceso del IRMF**

Treasury Board Secretariat, *Integrated Risk Management Framework*, p. 29. [Figura]. Recuperado de [http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/English/parl\\_oag\\_200710\\_05\\_e\\_23829.html](http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/English/parl_oag_200710_05_e_23829.html)

El estándar canadiense presenta una metodología práctica y sistémica, pero aun así deja mucho a consideración del equipo encargado de la administración del riesgo, es decir todas las técnicas a utilizar parten de las sugerencias y experiencia del equipo administrador, por tanto debe reforzarse con continua capacitación y visiones externas que permitan retroalimentación.

**Estándares de Gerencia de Riesgos del Reino Unido:** estos estándares fueron inicialmente publicados por el Instituto de Administración de Riesgos (IRM), por sus siglas en inglés, Asociación de Administración de Riesgos y Aseguramiento (AIRMIC) por sus siglas en inglés, la Asociación de Administración de Riesgo Público (ALARM), luego fue adoptado por la Federación Europea de Administración de Riesgo (FERMA)

El estándar introduce que hay muchos medios de conseguir los objetivos de la gerencia de riesgos y que no puede recogerse en un solo documento. Por ello, el marco no es crea una norma rígida o proceso certificable, solo representa una práctica con la que la empresa pueda autoevaluarse. Así mismo usa la misma terminología de la guía ISO/CEI 73.

El estándar de gerencia de riesgo contempla en la gestión de riesgos los factores internos como; liquidez, cadena de suministros, recursos humanos, productos, investigación entre otros. También, contempla externos como financieros, estratégicos, operacionales y de azar. Teniendo en cuenta los factores externo e internos de la organización se procede con el plan de gerenciamiento del riesgo que consta de los siguientes paso como se plasma en la figura 8; definir los objetivos estratégicos de la organización, analizar y evaluar los riesgos a los que se enfrentan, realizar el informe en términos monetarios, toma de decisiones, proceder con el tratamiento de los riesgos, informe de los riesgos residuales y la supervisión del tratamiento, todo ello desde una auditoria constante transversal.



**Figura 8 Proceso del Estándares de Gerencia de Riesgo del Reino Unido**

Federation of European Risk Management Association. (2016). *Estándares de Gerencia de Riesgos*. [Figura] Recuperado de [https://www.theirm.org/media/886346/rm\\_standard\\_spanish\\_15\\_11\\_04-1-.pdf](https://www.theirm.org/media/886346/rm_standard_spanish_15_11_04-1-.pdf)

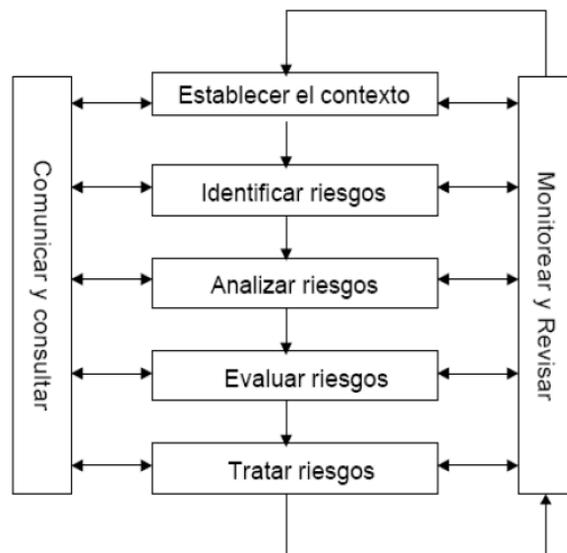
Los informes generados a partir de la aplicación de los estándares de gerencia de riesgo deben ser considerados en términos financieros que representen los intereses de los socios y demás interesados.

**Administración de Riesgos de los gobiernos de Australia y Nueva Zelanda AS/NZS 4360:** Este estándar ha sido adoptado por empresas alrededor del mundo traduciéndose a diferentes idiomas. Una vez se aprobó ISO 31000:2009 como estándar internacional y el cual tomo

bases del estándar neozelandés, ambos gobiernos de Australia y Nueva Zelanda decidieron promover este nuevo estándar en lugar de una nueva versión de la AS/NZS 4360 en 2009. Aun sabiendo que esta norma ya se encuentra desactualizada se tomara en cuenta en esta revisión, dada la importancia y acogida que tuvo.

El objetivo de este estándar es dar una guía que permita a empresas y comunidades lograr una base para la toma de decisiones y planificación mediante una gestión proactiva y una asignación y utilización de recursos efectiva que aumente la confianza de los stakeholders.

El estándar fue creado para uso genérico. Plantea la identificación, análisis, evaluación, tratamientos, monitoreo y comunicación de los riesgos de manera genérica, tal como se muestra en la figura 9.



**Figura 9 Proceso de Administración de Riesgos de los gobiernos de Australia y Nueva Zelanda AS/NZS 4360**

Bueno, G., Correa, C., & Echeverry, J. (2010). *Proceso de administración de riesgos*. [Figura]

Esta guía, tiene como alcance las actividades del sector público, comerciales, organizaciones voluntarias y sin fines de lucro. Presenta un anexo donde se puede observar fuentes de riesgo genérico. Así mismo, presenta un proceso genérico de tratamiento de riesgos en el cual la decisión de la acción para eliminación, transferencia, retención o disminución del riesgo es tomada con base en los análisis de costo beneficio asociado al tratamiento requerido.

**Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (OHSAS 18000):** marco para un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que permite ubicar políticas,

procedimientos y controles para que la organización logre mejores condiciones de trabajo. Estas prácticas serán reemplazadas por la norma ISO 45001 que se encuentra en proceso de publicación.

Este estándar se basa en la metodología PHVA:

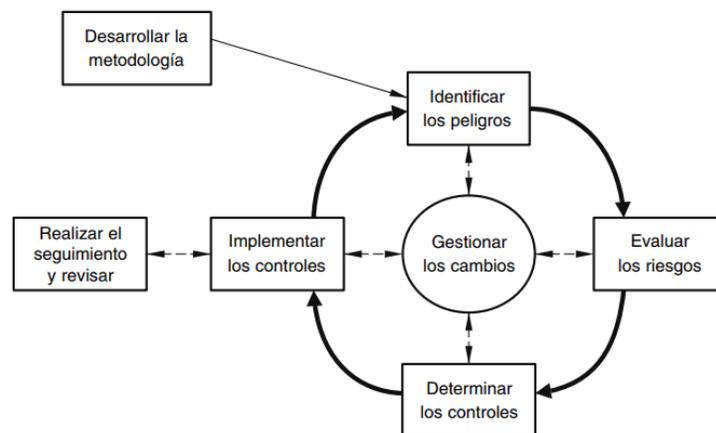
*Planear:* establecer objetivos y procesos para conseguir la política de seguridad y salud en el trabajo que establezca la compañía-

*Hacer:* implementar los procesos que harán cumplir los objetivos asociados a la política de seguridad y salud.

*Verificar:* realizar el seguimiento a los procesos y realizar la medición de metas de los objetivos.

*Actuar:* tomar acciones para mejorar el desempeño de los procesos de seguridad y salud en el trabajo.

En la figura 10 se muestra la estructura del sistema OHSAS en el marco de mejora continua que plantea.



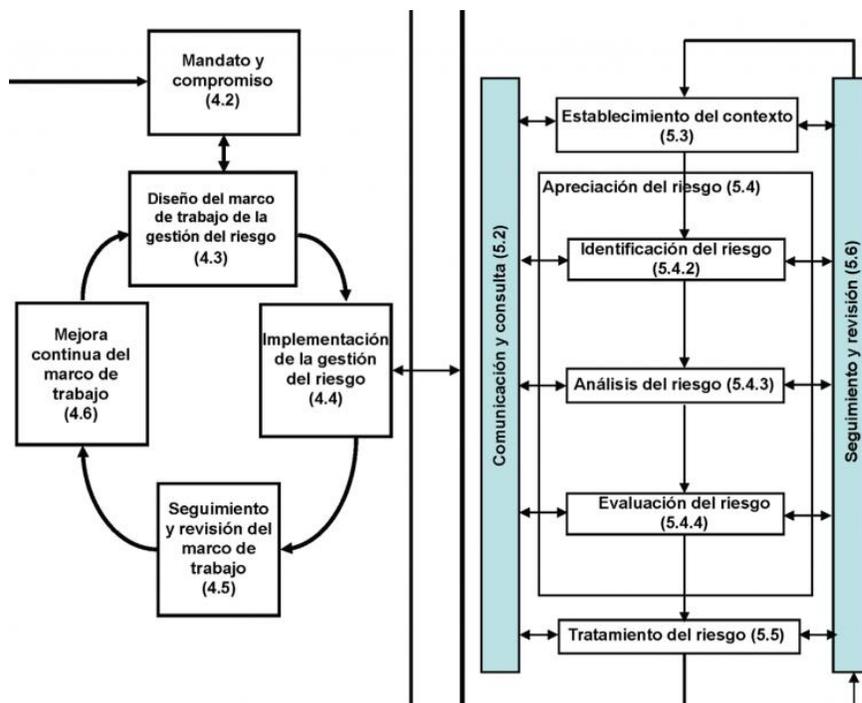
**Figura 10 Proceso del sistema OHSAS 18001**

BSI Group. (2007). *OHSAS 18000*. AEONOR. [Figura] Recuperado de [http://www.euskadi.eus/contenidos/evento/jt\\_ohsas18001\\_2010/es\\_evento/adjuntos/OHSAS\\_18001.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/evento/jt_ohsas18001_2010/es_evento/adjuntos/OHSAS_18001.pdf)

De todos los estándares revisados hasta ahora y los subsiguientes este se diferencia en que no considera objetivos estratégicos de la organización, ni los intereses de los stakeholders, al contrario, OHSAS 18000, considera estratégicamente el bienestar de los colaboradores, por ende las mejores condiciones de los puestos de trabajo que garanticen una disminución de accidentes e incidentes que no perturbe la operación de la compañía.

**Gestión de riesgos del Instituto Internacional de Normalización ISO 31000:** es un estándar internacional sobre la administración de riesgo empresarial con el objetivo de proveer una guía de principios y prácticas para el proceso de administración de riesgos. Es un estándar genérico, adaptable a cualquier asociación, grupo, empresa y persona pública, privada o

comunitaria. La figura a continuación muestra el marco de la norma donde resalta la importancia del compromiso de la dirección, el diseño de un plan de trabajo de gestión de riesgo, seguimiento, revisión y mejora continua a dicho plan.



**Figura 11 Marco y proceso de la norma ISO 31000**

Isotools.com. [figura]- Recuperado de <https://www.isotools.org/2015/03/25/iso-31000-norma-gestionar-riesgos-organizacion/>

La segunda parte de la figura 11, diagrama el proceso de gestión del riesgo presentado por la ISO 31000. Como puede notarse este proceso es semejante al estándar Australiano y Neozelandés ya que este sirvió de base para la ISO, pero un factor importante es que la ISO 31000 reconoce cuando se realiza un plan de tratamiento de riesgos pueden haber riesgos remanentes y surgir riesgos nuevos.

De las metodologías descritas anteriormente, algunas coinciden en sus propuestas, mientras otras difieren, ya sea en su marco de desempeño, en el proceso que plantea, en el sector de aplicación, o bien en su complejidad. Pero siempre destacan la importancia de la identificación, clasificación y estimación de los riesgos. Más adelante en el contexto que dan cada uno de estos estándares, se realizará el comparativo y evaluación de la metodología aquí propuesta.

### **1.3.5 Marco normativo**

Así como existe un alcance limitado del proyecto a realizar, coexisten también una serie de normativas, guías y estándares que proveen sustento y bases de apoyo, tanto para la elaboración de la presente metodología de gestión de riesgo, así como también durante la implementación del mismo, ya que serán de mucha ayuda en cuanto a terminología y contextualización.

Como se mencionó en numerales anteriores, la OIT ha sido el incitador y precursor de la aparición de todo tipo de reglamentaciones, esta organización dentro de las normas internacionales de trabajo ha creado convenios y recomendaciones sobre salud y seguridad que sirven como principio básico de estudio, generando también, normas sobre seguridad y salud de los trabajadores respecto a riesgos específicos.

Con la finalidad de presentar una guía normativa que sea de apoyo, consulta y referencia durante la aplicación de la metodología de gestión de riesgos en instituciones de educación superior se ha realizado una selección de normas a nivel técnico y reglamentario.

⇒ *Normas técnicas:* Estas proveen un marco de actuación y proceso de aplicación en su mayoría de características certificable, que permite conocer terminología, técnicas y herramientas de conocimiento internacional. Además, Proporcionan un respaldo de imagen a cualquier tipo de institución que decida aplicarlas.

#### ***ISO 9000, gestión de calidad***

Especifica los requisitos para que asegurar que los productos y servicios suministrados a los clientes cumplan con los estándares de calidad requeridos.

#### ***ISO 14000, gestión ambiental***

Permite a las organizaciones tomar las medidas ambientales siguiendo unos criterios comunes aceptados internacionalmente, también guía el establecimiento de un Sistema de Gestión Ambiental efectivo.

#### ***ISO 22000, seguridad en alimentos***

Especifica los requisitos para asegurar la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria hasta el punto de venta como de consumo final. Está dirigida a cualquier tipo de organización.

#### ***ISO 27001, Seguridad de la Información***

El Sistema de Gestión de Seguridad de la Información contribuye a fomentar las actividades de protección de la información en las organizaciones, mejorando su imagen y generando

confianza frente a terceros. Establece los requisitos para implantar, documentar y evaluar un sistema de gestión de la seguridad de la información.

***ISO/IEC 31010, Técnicas y evaluación de riesgos***

Tiene como finalidad la evaluación de los riesgos que podrían afectar a que las organizaciones proporcionando la base para tomar decisiones.

***SA8000, Sistemas de Gestión de la Responsabilidad Social***

Asociada al desarrollo de políticas y procedimientos orientados a la componente ética del negocio, de los procesos, productos y servicios. Está soportada en la evaluación de la conformidad con requisitos de normas basadas en las convenciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

⇒ *Leyes Federales:* conjunto de normas aplicadas al territorio nacional, en este caso en particular se detallan las del territorio mexicano, y están seleccionadas teniendo en cuenta el sector estudiado, el educativo. Estas leyes fundamentadas en la Constitución Política, y ven por el bien común, respetando derechos y garantías de los ciudadanos.

***Ley Federal del Trabajo:*** hace hincapié en los derechos de los trabajadores y la relación que debe existir ente el trabajador y el patrón.

***Ley General de educación:*** regula la educación que imparten el Estado y particulares con autorización o reconocimiento de validez oficial. Es de observancia general en toda la República.

***Ley General de la Infraestructura Física Educativa:*** establece los lineamientos generales con objeto de regular la infraestructura física educativa al servicio del sistema educativo nacional.

***Ley General de protección Civil:*** tiene por objeto establecer las bases de la coordinación en materia de protección civil, entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios.

⇒ *Reglamentos y normas Federales referentes a la seguridad:* regulan las actividades de los miembros de una comunidad, para facilitar la convivencia y uniformidad en obligaciones.

**Tabla 2 Reglamentos y normas Federales**

Clave	Nombre	Objetivo
<b>CPEUM</b>	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	Es el hacer político y legal para la organización y relación del gobierno federal con los Estados de México, los ciudadanos y todas las personas que viven o visitan el país.
<b>LFT</b>	Ley Federal del Trabajo	Establecer obligaciones de los trabajadores y patrones.
<b>RFSST</b>	Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Tiene por objeto establecer las disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que deberán observarse en los Centros de Trabajo, a efecto de contar con las condiciones que permitan prevenir Riesgos y, de esta manera, garantizar a los trabajadores el derecho a desempeñar sus actividades en entornos que aseguren su vida y salud, con base en lo que señala la Ley Federal del Trabajo.
<b>RGITAS</b>	REGLAMENTO General de Inspección del Trabajo y Aplicación de Sanciones.	Tiene por objeto reglamentar la Ley Federal del Trabajo, en relación con el procedimiento para promover y vigilar el cumplimiento de la legislación laboral y la aplicación de sanciones por violaciones a la misma en los centros de trabajo.
<b>SIAAT</b>	Sistema de Avisos de Accidentes de Trabajo	Requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.
<b>NOM-001-STPS-2008</b>	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo, condiciones de seguridad.	Establecer las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a trabajadores.
<b>NOM-002-STPS-2010</b>	Condiciones de seguridad, Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
<b>NOM-004-STPS-1999</b>	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.
<b>NOM-005-STPS-1998</b>	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.
<b>NOM-009-STPS-2011</b>	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.	Requerimientos mínimos de seguridad para la prevención de riesgos laborales por la realización de trabajos en altura.
<b>NOM-010-STPS-1999</b>	Condiciones de seguridad e higiene donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.	Medidas para prevenir daños a la salud de los trabajadores expuestos a las sustancias químicas contaminantes del medio ambiente laboral, y establecer los límites máximos permisibles de exposición en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas.

<b>Clave</b>	<b>Nombre</b>	<b>Objetivo</b>
<b>NOM-011-STPS-2001</b>	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.
<b>NOM-012-STPS-2012</b>	Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante.	Condiciones de seguridad y salud para prevenir riesgos a los trabajadores expuestos a fuentes de radiación ionizante, al centro de trabajo y a su entorno.
<b>NOM-013-STPS-1993</b>	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.	Medidas preventivas y de control en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes, para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores que implican la exposición a dichas radiaciones.
<b>NOM-014-STPS-2000</b>	Exposición laboral a presiones ambientales anormales, condiciones de seguridad e higiene.	Condiciones de seguridad e higiene para prevenir y proteger la salud de los trabajadores contra los riesgos que implique el desarrollo de actividades en operaciones de buceo y en la exposición a presiones ambientales bajas.
<b>NOM-015-STPS-2001</b>	Condiciones térmicas elevadas o abatidas, condiciones de seguridad e higiene.	Condiciones de seguridad e higiene, los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas extremas, que por sus características, tipo de actividades, nivel, tiempo y frecuencia de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.
<b>NOM-017-STPS-2008</b>	Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.
<b>NOM-018-STPS-2015 (hasta el 9 oct. 2018)</b>	Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Establecer los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia.
<b>NOM-019-STPS-2011</b>	Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.	Requerimientos para la constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
<b>NOM-025-STPS-2008</b>	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	Requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores.
<b>NOM-029-STPS-2011</b>	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, condiciones de seguridad.	Condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas.

Clave	Nombre	Objetivo
NOM-(100-104 y 106)-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio	Establecer las especificaciones de seguridad que deben cumplir los extintores para combatir conatos de incendio en los centros de trabajo.

Prevencionar.com. Marco jurídico. Recuperado de <http://prevencionar.com.mx/marco-juridico/>

La tabla anterior consta de una selección de normas y reglamentos generales que pueden ser tomadas en cuenta al momento de aplicar una metodología de gestión de riesgos en instituciones de educaciones superior, es decir, pueden ser una guía y base que fundamente las acciones a tomar, por ello, no se pretende con este listado ser exhaustivo, sino referencial, tanto en requisitos legales como en diferentes normas y estándares.

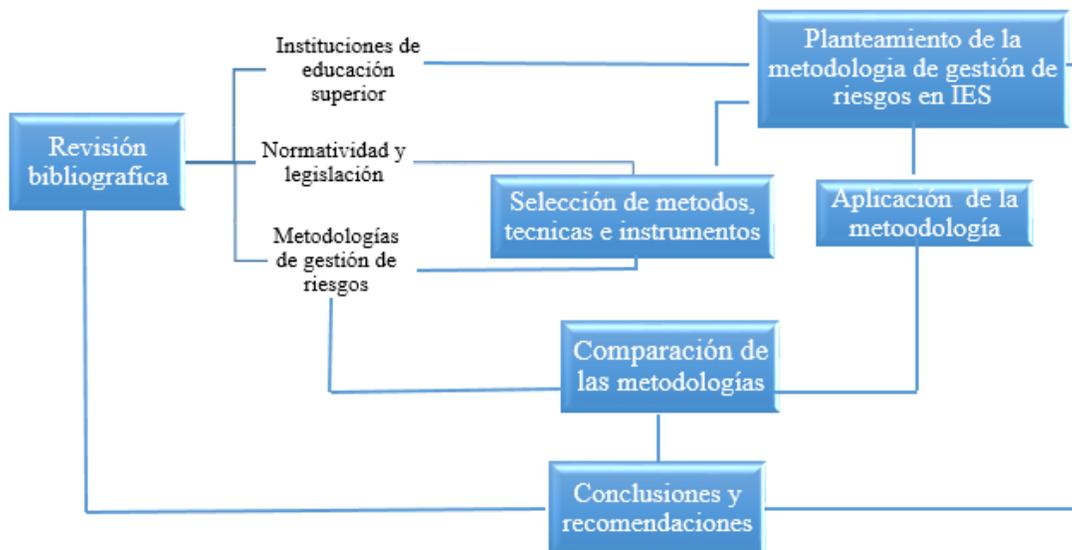
No se pueden dejar a un lado las normativas autónomas de cada institución, estas pueden servir de guía en la aplicación de cualquier metodología de gestión de riesgo, siempre y cuando estas se encuentren publicadas y los usuarios tengan acceso a las mismas. De igual manera, existen específicamente documentos reglamentarios en las instituciones de educación superior que son creadas y aplicadas para cada uso en particular, algunas a tener en cuenta: manuales de convivencia, reglamento general, reglamento de cada facultad, políticas, documentos de acreditación de cada carrera, lineamientos de servicio social y practicantes.

Una vez revisado los diferentes temas que enmarcan la gestión de riesgos (antecedentes de la gestión de riesgos, justificación, problemática actual, normatividad, etc.) y partiendo de los objetivos propuestos, a continuación se trazara paso a paso a la metodología a seguir para el logro de los mismos.

#### **1.4 Metodología de la investigación**

Para conseguir los objetivos propuestos, el presente proyecto de investigación se llevó a cabo mediante investigación del tipo descriptiva, con enfoque multimodal. Dado que se pretende realizar una descripción de un fenómeno presente en las instituciones educativas “amenazas” y a su vez responder a las preguntas de investigación a través de la propuesta de una metodología de gestión de riesgo que consta de diferentes etapas y aplica diferentes técnicas y herramientas tanto cualitativas como cuantitativas.

A continuación en la figura 12 se muestra la metodología de investigación planteada para el desarrollo del presente proyecto.



**Figura 12 Metodología de la investigación**

Elaboración propia. (2015).

La figura anterior, representa de manera secuencial las diferentes etapas que se llevaron a cabo en la realización del presente proyecto de investigación, en el cual se planteó una metodología de gestión de riesgos en instituciones de educación superior.

Como una primera etapa se realizó una búsqueda bibliográfica que permitiera crear un marco contextual sobre las gestión de riesgos, la cual incluyó una descripción de lo que es una institución de educación superior, una selección de normas y leyes federales proporcionando un marco regulatorio, unos estándares internacionales que enmarcaran las metodologías ya existentes de análisis de riesgos, de estas fueron abstraídas varias ideas de cómo plantear la metodología de gestión de riesgo propuesta; algunos métodos, técnicas e instrumentos de utilidad.

La metodología de gestión de riesgos propuestas consta de 5 fases, Estas fases mencionadas fueron elaboradas tomando como referencia los estándares de gestión de riesgo de los gobierno de Australia y Nueva Zelanda, OHSAS 18000 e ISO 31000, las cuales son muy similares, dado que las primeras fueron base fundamental en creación de la ISO 31000. Las tres metodologías serán además adaptadas a la futura norma ISO 45001. Adicionalmente, se acondiciono al sistema de estudio: las instituciones de educación superior. Así mismo, se tomaron algunas otras prácticas, técnicas y herramientas adicionales.

Es indispensable mencionar una fase 0 que es un requisito forzoso en cada metodología a seguir y que se comparte con las demás metodologías descritas en el capítulo 1. Esta fase 0 corresponde al compromiso y asignación de responsables; esta fase además se complementa con la propuesta de los diferentes medios a través de los cuales los usuarios de las

instituciones pueden aportar y ser parte de la gestión de riesgos. Las siguientes fases son descritas a continuación.

- Fase 1. Diagnóstico, evaluación del sistema y situaciones actuales: en esta primera fase se determina los elementos necesarios a reconocer; delimitar el área y los elementos a gestionar. Además, se dan a conocer los factores de riesgo a considerar, de los ocho factores 4 de estos fueron tomados del estándar del grupo BSI, OHSAS 18000, los demás fueron adicionados teniendo en cuenta las condiciones de las instituciones de educación superior. Cabe anotar que no se tuvieron en cuenta los factores, financieros y tecnológicos. En esta etapa también, partiendo de los factores de riesgo, se propone una lista de verificación con la cual se conozcan los riesgos presentes en el área delimitada de estudio, para la elaboración de esta lista se tomó como ejemplo una guía de evaluación realizada por (Sikich, 1998). Teniendo además en cuenta, lo observado en algunas instalaciones universitarias, sin hacerlos extenso ni complejo. Estos factores de riesgos y la lista de verificación no son estrictos, son flexibles al tipo de condiciones a las que se encuentre expuesta la institución.

- Fase 2. Identificación de amenazas, descripción y evaluación de riesgos: en esta fase se propone algunos otros métodos de identificación de amenazas además de la lista de verificación teniendo en cuenta 3 tipos de estrategias que formula (Kates, 1978) de monitoreo, proyección y diagnóstico. Por último, esta fase expone una selección de métodos que pueden ser usados para evaluar el riesgo, algunos de estos incluso durante su aplicación facilitan el reconocimiento de medidas de mitigación lo que las hace una herramienta muy útil.

- Fase 3. Clasificación y Priorización de los riesgos: mediante el uso de una matriz 3x3, se formuló el método de priorización de los riesgos según el impacto o consecuencias y la factibilidad de ocurrencia o materialización de los riesgos. Esta matriz fue adaptada del método de evaluación y priorización del Marco de Administración Integrada de Riesgo del gobierno canadiense, pero asignando números, los cuales surgen de la multiplicación de factibilidad por impacto dando como resultados; 1, 2, 3, 4, 6 y 9 para los dos últimos se requiere acción inmediata, el 3 y 4 puede planearse su tratamiento a un mediano plazo mientras las calificaciones 1 y 2 pueden ser riesgos tolerables pero que deben tenerse en cuenta y dejar documentada su existencia y una breve descripción de la decisión tomada sobre ellos.

- Fase 4. Planes de acción recomendado: en esta fase se proponen una serie de estrategias para tomar medidas sobre los tipos de riesgos, estas estrategias han sido tomadas de bibliografía diversa, no obstante, estos pueden ser formulados y adecuados según los riesgos presentados.

- Fase 5. Sugerencias de control y seguimiento: en esta última fase se proponen métodos de monitoreo sobre las acciones propuestas, así como inspecciones sugeridas por cada factor de riesgo.

Esta metodología de gestión de riesgos en IES, se complementa con una guía grafica o infografía que permite, de una mirada rápida, conocer las fases por las que se encuentra conformada esta metodología.

Como parte de los objetivos del proyecto se planteó la aplicación parcial de la metodología teniendo en cuenta las restricciones de tiempo y recursos. Esta aplicación se logró gracias un acercamiento con algunos usuarios encargados de algunas dependencias en los edificios S, T y U de la Facultad de Ingeniería; exactamente a los encargados de los laboratorios de Ing. Ambiental, de las oficinas, salones y áreas comunes de los edificios mencionados. De esta manera y en estos lugares se aplicaron las fases 1, 2 y 3.

La aplicación facilito la realización de un análisis comparativo entre los estándares de gestión de riesgo versus la metodología de gestión de riesgo en instituciones de educación superior propuesta. Finalmente, de la comparación, aplicación y objetivos propuestos se plantearon conclusiones y recomendaciones.

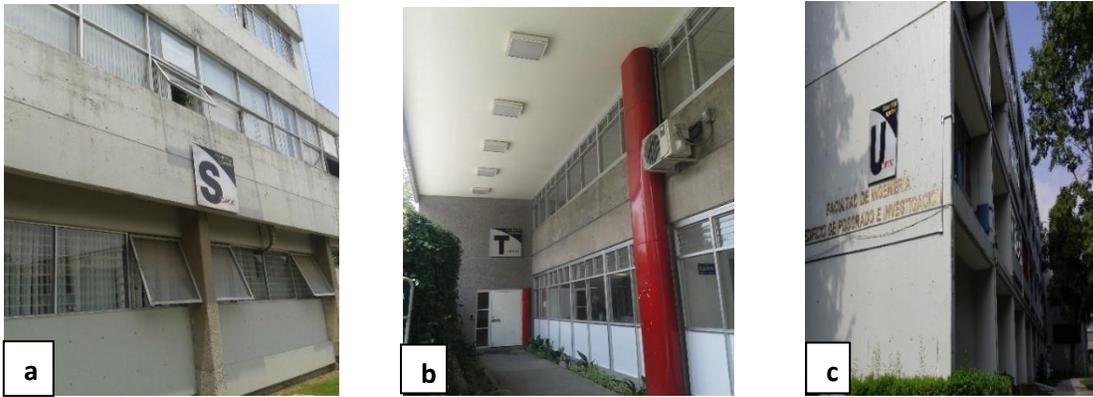
## **1.5 Delimitación del proyecto**

Las variables objeto de estudio corresponde a los riesgos presentes en las instituciones de educación superior que pueden afectar a los usuarios, cabe señalar que para efectos de este trabajo se considera usuarios a los integrantes de las IES: estudiantes, docentes, trabajadores tanto internos como externos, público en general.

No se tendrá en cuenta en esta metodología de gestión de riesgos en IES el riesgo informático y financiero que impacta en muchas instituciones, y que sin duda requieren de un tratamiento más detallado.

No obstante una de las limitaciones más importante del proyecto corresponde a la aplicación del caso práctico, dado que se requiere de recursos como; tiempo, personal, dinero, entre otros, para su total realización. Por ello, para este estudio en particular se aplicarán las fases (1, 2 y 3) de la metodología de gestión de riesgos. En las áreas de salones, oficinas, laboratorios de Ing. Ambiental y áreas comunes en los edificios S, T y U pertenecientes a la Facultad de Ingeniería.

A continuación se presentan las fotografías de las edificaciones donde se realizara la aplicación.



**Figura 13 Fotografías edificios S, T y U de la Facultad de Ingeniería**

a. Edificio S; b. Edificio T; c. Edificio U

Elaboración propia (Ciudad de México, 2016).

La aplicación de la metodología en las edificaciones mencionadas se llevó a cabo gracias a las personas responsables de las áreas: a la Lic. Consuelo Santiago Trejo y la Bióloga Natasha Carime que facilitaron un acercamiento, la aplicación de encuestas y listas de chequeo.

Por último, se debe considerar que la aplicación de la metodología no es un programa considerado obligatorio para las IES, sino, netamente voluntario.

## **Capítulo 2. Metodología propuesta de análisis de riesgos enfocado a la seguridad en IES**

### **2.1 Fases de la metodología propuesta**

La metodología de gestión de riesgos debe permitir sistematizar los procedimientos, métodos y técnicas que se requieren para administrar los riesgos. Para este proyecto en específico, se consolidó la metodología en 5 fases procedimentales, y una fase cero que sugiere la conformación y compromiso del equipo. Estas fases son suficientes más no necesarias para el análisis de riesgos dentro de las instituciones de educación superior, y en cada una se presentarán las propuestas y se explicará su uso particular.

#### **2.1.1 Fase 0. Compromiso y asignación de responsables**

Como en todo nuevo proyecto por emprender debe existir un equipo que sea responsable de las acciones durante la planeación, la ejecución y la evaluación. Usualmente se prefiere un equipo experto. Para esta metodología de gestión de riesgos en instituciones de educación superior, se propondrá un diseño diferente; para este caso se planteará una estructura totalmente participativa y formadora; la cual estaría compuesta por personal administrativo, de apoyo, docentes y alumnos.

A continuación, en la tabla 3, se expone la propuesta de diferentes programas, participantes y aportaciones que podrían generarse si los usuarios de las IES se usaran como recurso analista y administrador de los riesgos.

**Tabla 3 Participación de usuarios en la gestión de riesgos**

Participación usuarios en la gestión de riesgos		
Programa	Participante	Aporte
Prácticas	Estudiantes	Ofrecimiento de prácticas dentro de las diferentes facultades e institutos de la Universidad que permitan la aplicación de conocimientos adquiridos en diferentes etapas de la gestión del riesgo.
Grupos estudiantiles	Estudiantes	Aportes a la seguridad estudiantil a través de los grupos estudiantiles conformados en las diferentes facultades.
Grupos de investigación	Estudiantes - profesores	Promover la temática de seguridad en los diferentes grupos de investigación como proyectos.
Gestión de capacitación	Estudiantes - profesores - personal administrativo y de apoyo	Incluir capacitaciones de participación activa del personal sobre reconocimiento de peligros y riesgos, no solo desde la perspectiva reactiva.
Gestión de comunicaciones	Estudiantes - profesores - personal administrativo y de apoyo	Orientar las publicaciones por los medios institucionales a la propagación de la información sobre la importancia de la participación y el auto cuidado.
Tesis, artículos y tesinas	Estudiantes - coordinadores y/o directores	Incentivar la investigación y publicación de temas innovadores en lo que concierne a la seguridad desde diferentes perspectivas.
Proyectos semestrales	Estudiantes - profesores	Estructurar los programas semestrales con proyectos en seguridad.
Programas de bienestar	Estudiantes - profesores - personal administrativo y de apoyo	Configurar un programa de bienestar físico y social enfocado en la seguridad personal y auto cuidado.
Servicio social	Estudiantes - coordinadores y/o directores	Facilitar el trabajo multidisciplinario e interdisciplinario de aplicación en la gestión de riesgos y seguridad en diferentes áreas.

Elaboración propia (2015)

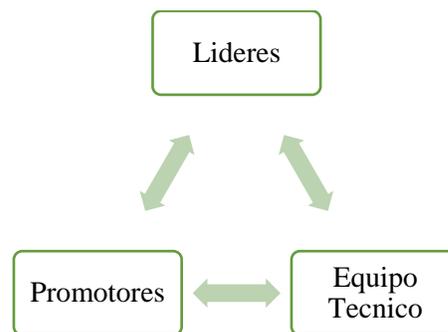
La tabla anterior hace una selección de programas existentes en diferentes instituciones de educación superior y los miembros de esos programas que podrían de alguna manera vincularse como apoyo a los programas de gestión de riesgos. Así mismo, en la tabla se propone a estos programas y miembros algunos proyectos específicos con los que se podría aportar. No se pretende con este listado ser exhaustivo, sino referencial, pueden ser estructurados muchos más programas, participantes y aportes, según las diferentes estrategias de la IES.

Es de vital importancia que los directores de protección civil encargados de las áreas a analizar y los administradores encargados estén al tanto de la metodología que se sugiere aplicar y además apoyen y participen de la gestión de riesgos.

El equipo a conformarse en cargo de la gestión de riesgos y que desarrollara la metodología de ahora en adelante se le denominará: *Comité de seguridad*. Está conformado por estudiantes, los cuales reforzaran sus conocimientos de manera práctica sobre seguridad y salud ocupacional. No obstante, en aras de la aplicación y aceptación de estas recomendaciones, se propone que el equipo esté constituido también por docentes, personal administrativo, de servicios generales, etc., que se encuentren interesados en temas de administración de riesgos y seguridad.

El comité de seguridad deberá conformarse con el mayor número de integrantes que sea posible, sin embargo, sería ideal que al menos se pudiera considerar por área o zona delimitada un mínimo de 6 personas preferiblemente de diferentes ubicaciones del sistema a analizar, con este equipo se asignarían cada uno de los cargos y funciones que se proponen en el organigrama presentado en la figura 14. De esta manera podrían existir pares en cada una de las funciones planteadas, o bien, un suplente para cada caso.

La estructura de trabajo del comité de seguridad debe ser netamente formadora, y las funciones serán asignadas según las fortalezas de cada persona. Es imperativo un líder que se encargue de las relaciones con los encargados de seguridad, administradores y directivos, y que pueda desplegar, exponer y defender los planes de acción. Por su parte el promotor que como su nombre lo indica promoverá que se ejecute lo planeado, será el encargado de ordenar la información previa de seguridad y la que se recopile a lo largo de la aplicación de la metodología. Por último el equipo técnico debe desarrollar toda la parte de análisis y evaluación, con el apoyo del resto del comité.



**Figura 14 Estructura del comité de seguridad.**  
Elaboración propia. (2015).

Lo que plantea la figura 14 es un equipo con una estructura piramidal, sin embargo, presenta retroalimentación en todos los sentidos. El equipo realizará sus respectivas tareas asignadas, como se expondrán más adelante, luego debe haber una validación cruzada entre los miembros del comité. Toda la información será expuesta en comités quincenales, con una agenda establecida. Así mismo, se hará uso de todas las herramientas informáticas para la comunicación, documentación y administración de la información.

Los miembros del comité que inicialmente conformen el equipo, según sus habilidades podrán postularse para los cargos asignados y debe haber una votación y elección por un periodo definido, de preferencia anual para que se cuente con un tiempo prudente para el desarrollo de la metodología de gestión de riesgos.

#### *Funciones del líder:*

- Proponer y llevar a cabo la presentación y liderazgo de los planes de acción derivados del análisis de riesgos a la comunidad educativa, Consejos Directivo y Académico, evidenciando la problemática que atañe a la IES.
- Convoca las reuniones del comité de seguridad durante el desarrollo de la metodología de análisis de riesgo.
- Busca estrategias para vincular a otros actores externos en los comités (conferencistas, expertos en seguridad, bomberos etc.).
- Brinda espacios de consulta y propuestas, mediante el acercamiento a los usuarios de las IES, usando estrategias como buzones, correos, entrevistas etc.
- Expone y gestiona medidas de intervención para mitigación del riesgo, presentando ante los órganos encargados de las áreas y de protección civil las estrategias derivadas de los análisis realizados por el comité.
- Declara emergencia, cuando encuentra que una situación pueda amenazar la seguridad de la IE.
- Guía los comités y consolida la información que se presente en cada reunión para las tareas futuras, y para la presentación a la comunidad educativa.
- Convoca y promueve la adherencia de más miembros al comité mediante la participación.

#### *Funciones del promotor:*

- Recolecta, organiza y documenta las tareas de manera semanal para presentar en los comités.
- Envía recordatorios de las tareas pendientes, para realizar la documentación de los avances semanales.
- Revisa los avances en análisis de riesgo e indaga y conecta con las estrategias de acción para mitigación de los riesgos.

- Genera las conexiones y comunicaciones entre los diferentes proyectos y actividades encaminados en pro de la seguridad.

*Funciones del equipo de trabajo:*

- Realizan la evaluación diagnóstica aplicando las listas de chequeo y recopilando la información previa.
- Identifican las amenazas mediante la observación de las áreas de estudio para exponerlo ante el equipo.
- Clasifican y priorizan los riesgos de acuerdo a su importancia.
- Proponen planes de acción para la mitigación, aceptación o transferencia del riesgo.
- Proponen alternativas para el control y seguimiento de los planes de acción propuestos.
- Participan activamente de la programación y presentación de capacitaciones, jornadas de prevención etc. que sean propuestas.

Una vez conocidas las funciones de los participantes, un primer paso para el equipo es la generación y documentación del compromiso del comité mediante un acta de constitución, donde se comprometan a desarrollar las funciones asignadas: asistir a las reuniones propuestas, capacitaciones y demás eventos. Además, permanecer por el periodo designado.

Un segundo paso, es generar un procedimiento operacional estándar, sobre cada uno de los procesos que se inicien, donde se relacionen específicamente los responsables, las fases de la metodología, la ubicación a estudiar, la actualización por modificaciones etc. Esto permitirá que si algún miembro del comité debe ser reemplazado pueda contextualizarse a través de este documento, que es una guía fundamental.

Durante el desarrollo de las fases de la metodología, se mencionaran las herramientas y documentos que permitirán legalizar el proyecto de aplicación de la metodología, estos se describirán en este apartado, pero los formatos serán mostrados como anexos.

El acta de constitución del equipo, no es más que un acuerdo de responsabilidad y de manejo de información confidencial. Constará de un compromiso por escrito donde los miembros del comité dan fe de su completa disposición para llevar a cabo los objetivos propuestos y el cumplimiento de sus funciones; así como de guardar confidencialidad sobre toda la información recolectada. Anexo 1. Pero, como todo compromiso y objetivo por cumplir debe contar con una metodología procesual para su logro; para esto se propone el diligenciamiento de un SOP (Standard Operating Procedure) o procedimiento operacional estándar en español, para asegurar de que la metodología a aplicar quede debidamente documentada y que se pueda contextualizar a personal nuevo o incluso entes regulatorios. Existen muchos modelos y preformas para un SOP no obstante en el anexo 2 podrán encontrar uno propuesto.

Una vez se tengan los registros firmados por los participantes del comité, se recomienda establecer una política de gestión de riesgos que sea vista como una meta visionaria a

alcanzar, tanto el análisis y evaluación de riesgos, como de los planes que surjan. A continuación se proponen algunos puntos a tener en cuenta dentro de la política y que deben ser adaptados a la realidad y alcance de cada IES.

- **Objetivos:** en que se espera contribuir a través de la política de riesgos.
- **Alcance:** a que procesos aplica y a cuáles no.
- **Responsabilidades:** como se lograra cumplir los objetivos.
- **Enfoque:** desde que perspectiva se manejaran los riesgos (preventiva, correctiva, etc.)
- **Difusión:** como se dará a conocer la política y como se realizara la retroalimentación.

Una vez registrado la parte de conformación del grupo, declaración de la política y conocimiento del procedimiento de análisis de riesgos, debe definirse una manera de administración de los formatos y registros, preferiblemente deben encontrarse de manera digital.

Tener definido el grupo de trabajo, la documentación de inicio y los registros, son una parte vital del proceso de análisis de riesgo, como lo es también las reuniones antes, durante y después de la planeación y retroalimentación de la aplicación de la metodología; por ello, debe existir el compromiso de hacer reuniones periódicas.

Para que las juntas se lleven a cabo de una manera satisfactoria, su agenda debe estructurarse adecuadamente, planearse y llevar actas en cada una de ellas. A continuación en la tabla 4, se proporcionan algunas sugerencias de técnicas para el manejo de la reunión según cada etapa de esta metodología:

**Tabla 4 Técnicas de reunión sugeridas en cada fase**

<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase 3</b>	<b>Fase 4</b>	<b>Fase 5</b>
<i>Grupo de Discusión:</i> Intercambiar información y toma de decisiones en común.	<i>Tormenta de ideas:</i> Expresión de situaciones problemáticas y soluciones.	<i>Análisis de caso:</i> estudio de realidades, detección de necesidades y búsqueda de recursos.  <i>Jornadas:</i> impartir información e instrucción, identificar analizar y resolver problemas.	<i>Catchball:</i> reuniones formales e informales que permiten traducir los fines en medios.	<i>Catchball:</i> reuniones formales e informales que permiten traducir los fines en medios.

Elaboración propia. (2015).

Las técnicas de reunión permiten enfocar el comité para no desviarse y tener claro cómo será el ritmo del mismo. Estas técnicas fueron abstraídas de bibliografía que sugiere que son técnicas que permiten concluir reuniones de manera exitosa, la asignación de cada técnica a cada etapa de la metodología se relaciona con el tipo de tareas que supone cada fase, dado

que en algunas se requiere de más participación del equipo, mientras en otras debe ser más técnico el manejo. De igual manera, es importante que además de la técnica de reunión a usar, se tenga claro el orden del día o agenda. A continuación se da una guía de su cómo podría estructurarse:

*Agenda de los comités:*

- Revisión del acta anterior.
- Chequeo del cumplimiento de los compromisos adquiridos.
- Exposición de los avances realizados.
- Realizar la fase de la metodología de análisis de riesgo que corresponda.
- Revisión de la documentación realizada sobre la aplicación de la metodología.
- Asignación de nuevos compromisos y próxima fecha de reunión.

### **2.1.2 Fase 1. Diagnóstico y evaluación de procesos actuales**

Contar con el comité sugiere un avance significativo en cuanto a la administración de riesgos, pero no siempre el equipo debe empezar de cero con el análisis, es importante saber si han existido estudios previos, esto permitirá ahorrar tiempo en documentación y en la ubicación de contactos que hayan estudiado antes los riesgos. Partiendo de esto, podrían hacerse los ajustes y actualizaciones que se hayan efectuado en cualquiera de los riesgos a examinar. Teniendo en cuenta que cualquier acción ya sea estructural, metodológica etc., puede hacer que el sistema se modifique, surgiendo la transferencia de riesgos, así como un sin número de riesgos emergentes que podrían adicionarse. Para conocer inicialmente esta situación se recomienda aplicar una encuesta preliminar generalizada sobre esfuerzos previos en la realización de análisis de riesgos. Anexo 3.

Una vez se conoce de manera general como se ha manejado la administración de riesgos en la IES, es importante abstraer lo que se tiene y documentar para tomarlo como inicio para el análisis de riesgos de acuerdo a los diferentes factores de riesgo.

### **Clasificación de los factores de riesgo**

En esta metodología se tendrán en cuenta ocho factores de riesgo, que se presentarán a continuación. No obstante, según el panorama de cada IES algunos otros pueden ser adicionados y clasificados como se propone en esta metodología.

Cabe hacer notar que los factores de riesgos informáticos y financieros no serán tomados en cuenta dada la naturaleza especial de estos tal como se planteó en el numeral 1.5.

- *Factores de riesgo físico*: se origina en los distintos elementos que forman parte del entorno, pueden ser mecánicos o no mecánicos. Como atrapamiento, caída, ruido, vibraciones, estrés térmico, iluminación etc.
- *Factores de riesgo natural*: fenómenos físicos de origen atmosférico o hidrológico que pueden afectar las condiciones existentes, como: inundaciones, erupciones volcánicas, sismos, etc. En esta categoría pueden considerarse los antrópicos, los cuales son los propiciados por los humanos.
- *Factores de riesgo químico*: su origen está en la presencia y/o manipulación de agentes químicos como: exposición a gases y vapores, a aerosoles sólidos, a aerosoles líquidos, sustancias nocivas y tóxicas, etc.
- *Factores de riesgo biológico*: son aquellos que requieren un medio y contacto para su surgimiento y propagación. Pueden ser diversos virus, bacterias, parásitos, hongos, etc.
- *Factores de riesgo ergonómico*: durante el desarrollo de actividades se pueden manifestar situaciones de índole ergonómica dada las condiciones en las que se ejecuta una labor. Pueden clasificarse como: dimensiones del puesto de trabajo, sobre esfuerzo, movimientos repetitivos, confort, etc.
- *Factores de riesgo psicosocial*: tienen su origen en la organización del trabajo, se clasifican en: carga mental, contenido del trabajo, supervisión, autonomía, relaciones laborales, entre otros.
- *Factores de riesgo organizacionales*: corresponden a la gestión a nivel organizacional, en cuanto a la estructuración de diferentes programas. Así como, a la documentación y señalización de diferentes protocolos como: programa de inducción, seguridad, etc.
- *Factores de riesgo público*: aquellos factores de riesgo derivados de situaciones de agresión intencional en los que se vean involucrados los seres humanos y al que se encuentra expuesto en todo tipo de lugares y situaciones.

Estos factores de riesgos fueron elegidos teniendo en cuenta su recurrencia en diferente literatura, así mismo, por que abarcan un abanico grande de amenazas y situaciones dentro de cada uno de ellos. Es bien sabido que muchos de los factores de riesgo cuentan con gran información bibliográfica en cuanto a la gestión de los mismos, como es el caso de los desastres naturales. Otros por su parte están en proceso o aún no han sido abordados. Por lo tanto, en lo que respecta a esta metodología de gestión, será necesario confrontar la

información previamente recolectada, con la aplicación de una lista de verificación por cada factor de riesgo, como la que se proporciona a continuación, donde se registra el estado actual de la IES frente a los posibles factores de riesgos a analizar. Esto servirá para conocer el avance de identificación de peligros, presentar el informe de resultados, para la evaluación posterior a las medidas implantadas, así como para monitorear el avance de los diferentes planes en el tiempo, entre otras.

### Lista de verificación general

<b>Lista de verificación general</b>	
Fecha:	_____
Aplicado por:	_____
Aplicado a:	_____
Dependencia:	_____
Zona:	_____

#### *Factores físicos*

##### *Condiciones de operación*

- |   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
| 1 | ¿Existe orden y limpieza en las áreas de trabajo?                            | Si___ No___ Cual (es)?_____ |
| 2 | ¿Las áreas donde se almacenan o manejan materiales están aisladas?           | Si___ No___ Cual (es)?_____ |
| 3 | ¿Se cuenta con las herramientas necesarias y modernas para la operación?     | Si___ No___ Cual (es)?_____ |
| 4 | ¿La maquinaria o equipo que se utiliza cuenta con dispositivos de seguridad? | Si___ No___ Cual (es)?_____ |
| 5 | ¿Las herramientas están en buenas condiciones?                               | Si___ No___ Cual (es)?_____ |
| 6 | ¿Los colaboradores cuentan con equipos de protección (guantes, botas, etc.)? | Si___ No___ Cual (es)?_____ |

##### *Condiciones en instalaciones físicas*

- |   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| 7 | ¿Existe ventilación adecuada en las áreas de trabajo? | Si___ No___ Cual (es)?_____ |
|---|---|-----------------------------|

- 8 ¿Se cuenta con instalaciones eléctricas en buen estado? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 9 ¿Se cuenta con suministro alterno de agua y electricidad? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 10 ¿Se tienen controlados los estados térmicos extremos? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 11 ¿Existen condiciones y niveles de iluminación adecuadas? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 12 ¿Se tiene bajo control las fuentes generadoras de ruido? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 13 ¿Se tienen controladas las fuentes generadoras de vibraciones? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 14 ¿Se hacen revisiones a las estructuras del edificio, escaleras y rampas? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 15 ¿Se hace mantenimiento a los ascensores de personal o carga? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_

***Factores naturales***

- 16 ¿Se tiene controlado el riesgo de inundación? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 17 ¿Existe vulnerabilidad ante huracanes o tornados? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 18 ¿Se configuraron las instalaciones para no verse afectadas por tormentas? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 19 ¿Se cuenta con estrategias que disminuya el riesgo por influencia sísmica? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 20 ¿Existen estrategias para mitigar la vulnerabilidad a erupciones volcánicas? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 21 ¿Se ha realizado evaluación a la tierra (hundimientos y deslizamientos)? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 22 ¿El campus está protegido en caso de tsunamis? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_

***Factores químicos***

- 23 ¿Existe riesgo de exposición a sustancias químicas peligrosas? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 24 ¿Se cuenta con etiquetado adecuado de productos químicos en laboratorios? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 25 ¿Hay control sobre sustancias explosivas dentro de las instalaciones? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 26 ¿Hay control sobre agentes biológicos capaces de alterar la salud? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_

### ***Factores biológicos***

- 27 ¿Existen protocolos de acción en caso de epidemia? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 28 ¿Se ha realizado fumigación para evitar plagas? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 29 ¿Se tienen controladas fuentes de contaminación de agua y aire? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 30 ¿Se cuenta con plan de auditorías a los lugares que suministran alimentación? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 31 ¿Se ofrecen jornadas de vacunación? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 32 ¿Se cuenta con un plan de gestión de residuos? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_

### ***Factores ergonómicos***

- 33 ¿Se ha realizado estudios ergonómicos? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 34 ¿Se hace revisión y actualización del mobiliario? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 35 ¿Se proponen programas de pausas activas? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 36 ¿Se ofrecen espacios lúdicos- deportivos? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 37 ¿Se revisa la intensidad horaria de las actividades de docentes y estudiantes? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_

### ***Factores psicosociales***

- 38 ¿Se tienen medidas en caso de conflictos internos? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 39 ¿Se hacen auditorias que detecten fallas por errores humanos? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 40 ¿Se tienen protocolos de acción para casos de consumo de alcohol y/o drogas? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 41 ¿Se manejan los casos de estrés académico y laboral? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 42 ¿Se maneja y tratan los casos de ausentismo (colaboradores y estudiantes)? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 43 ¿Se cuenta con espacios de capacitación, deporte, o actividades culturales? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 44 ¿Se promueve la importancia del cuidado personal? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_

### ***Factores organizacionales***

- 45 ¿Se capacita a los colaboradores en sus cargos? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 46 ¿Se capacita a los usuarios en temas de seguridad? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 47 ¿Son de conocimiento los protocolos ante un incidente o accidente? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 48 ¿Se ha dispuesto en un lugar visible los números de emergencias? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 49 ¿Se cuenta con un plan de mantenimiento? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 50 ¿Se cuenta con sistemas físicos de seguridad? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 51 ¿Se siguen los manuales o normas de convivencia? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_

### ***Factores públicos***

- 52 ¿Hay protocolos de control sobre el tráfico vehicular en las instalaciones? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 53 ¿Se cuenta con protocolos ante la presencia de actos de violencia? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 54 ¿Cuentan con planes de acción ante disturbios civiles? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 55 ¿Existen medios de control a actos de terrorismo? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 56 ¿Se tienen planes de movilidad ante concentraciones masivas de personal? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_
- 57 ¿Se cuenta con personal de seguridad? Si\_\_\_ No\_\_\_ Cual (es)?\_\_\_\_\_

Elaboración propia. (2015).

La lista de verificación presentada está dividida por tipo de riesgos que podrían presentarse. Corresponde a una descripción de manera general de los factores de riesgo, que permita guiar al analista en cuanto a cuales factores abordar. En las fases posteriores al introducirse más en el estudio de riesgos pueden surgir listas de verificación más especializadas. La enciclopedia de la OIT presenta los factores desglosados de allí pueden surgir más campos de indagación.

Esta verificación no se formuló por procesos de la institución, dado que cada entidad puede tener un configuración distinta, es por ello, que se recomienda sea aplicada de manera general, por áreas, por edificios, o como se considere, para que su cubrimiento sea lo más completo posible.

Cabe aclarar que se debe dejar especificado tanto en el formato de la lista de verificación, como en los informes que se generen, cómo fue entendido y cómo será abordado el sistema de estudio. Es decir, donde se aplicará, cuál será el alcance, quien la aplicó, en qué fecha, etc. Esta información será guía de trabajo cuando se ejecuten los planes de acción y las medidas de mitigación. Para mayor facilidad a continuación se sugerirá algunas maneras de abordar el sistema que facilite a los especialistas adaptar a la condición de la institución.

- Es imperativo contar con un plano completo y actualizado de las instalaciones.
- Realizar un inventario de personal con la siguiente información:

Nombre	Cargo	Ubicación física	Dependencia	Contacto
--------	-------	---------------------	-------------	----------

- Solicitar un inventario de activos fijos, teniendo en cuenta su ubicación física.
- Reconocer los elementos de seguridad existentes.
- Identificar la ubicación, disposición, y medidas de seguridad de laboratorios.

Otro detalle importante a tener en cuenta en la aplicación de la lista de verificación es, cuando no se esté seguro de alguna respuesta, es conveniente responder de manera negativa y adicionar ese punto para inspección futura. Finalmente, esta propuesta de verificación puede omitir factores o amenazas que puedan estar presentes en otras instituciones, pese a esto, es posible adicionar y complementar la revisión según se considere pertinente.

### **2.1.3 Fase 2. Identificación de amenazas, descripción y evaluación de riesgos**

Una vez se tenga el equipo, el sistema definido, los análisis realizados previamente y la lista de verificación de cada factor de riesgo, se procede entonces a listar e identificar las amenazas presentes en el sistema estudiado. De la lista de verificación antes planteada surgen ya algunas situaciones no deseadas que pueden surgir en múltiples amenazas y posibles riesgos. Como es de conocimiento, las amenazas pueden ser de diferente índole y pueden ser acentuadas por otros factores, como por ejemplo el mantenimiento a equipos y edificios; por ello su identificación es una tarea compleja y delicada. En ocasiones es recomendable que una persona ajena al proceso o zona evaluada sea observadora, esto permitirá una mejor detección.

Una de las principales preguntas de la identificación de peligros es si de verdad constituye una amenaza, en esto radica la importancia del análisis de riesgo. El reconocimiento de peligros ha estado basado en la ciencia, las herramientas existentes están aún en constante evolución. Según (Kates, 1978) la identificación de peligros puede llevarse a cabo a través de monitoreo, proyección y/o diagnóstico. El primero sugiere que a través de procesos estandarizados se clasifique procesos, procedimientos, personas y fenómenos por su peligro potencial. Por su parte la proyección corresponde a un proceso recurrente de observación de eventos y sus consecuencias, mientras que el diagnóstico es una evaluación de los síntomas y consecuencias en relación a las causas. Para el presente proyecto, al estudiar un sistema tan amplio como son las instituciones de educación superior la identificación de peligros puede ser abordada mediante cualquiera de las tres opciones mencionadas.

Monitoreo: posibles causas  $\Rightarrow$  examinar  $\Rightarrow$  revisar efectos

Proyección: examinar  $\Rightarrow$  revisar efectos  $\Rightarrow$  posibles causas

Diagnóstico: revisar efectos  $\Rightarrow$  posibles causas  $\Rightarrow$  examinar

Tanto el diagnóstico como la proyección toman mayor trascendencia cuando se tiene alguna estadística de accidentes o incidentes, ya que conociendo situaciones particulares puede desprender el análisis y la evaluación de cada riesgo, esto permitiría usar ambos métodos en una etapa posterior para realizar de nuevo el análisis, como una revisión a la implementación de planes de acción, permitiendo otro enfoque. En este proyecto se pretende usar entonces el monitoreo, desde la observación, si no se cuenta con información. Con esto en mente y la anterior lista de verificación, y para facilidad del comité de seguridad, se listarán los peligros o amenazas más comunes, se pueden observar en el anexo 4. Estos servirán de guía para iniciar el análisis, teniendo en cuenta que surgirán futuros riesgos, riesgos transferidos, transformados o residuales de alguna acción tomada. Durante la fase 2 del análisis surgirá la necesidad de remitirse a otras fuentes y complementar el listado. Pero antes de esto, y dadas las confusiones que se generan entre peligro o amenaza y riesgo a continuación se da un recordatorio breve: la diferencia radica en que el peligro es parte de la vida diaria, y todas las actividades que realizamos. En cambio el riesgo surge de no tomar medidas para minimizar o controlar el peligro.

Una vez aplicada la encuesta y detectando las amenazas, es necesario listarlas para poder tener un panorama general de lo que se evaluará.

La estrategia utilizada para la elaboración de la tabla es incluir todas las amenazas planteadas en la lista de verificación propuesta en la fase 1. Se pretende con esto mostrar un panorama frecuente, sin embargo, no se es exhaustivo y detallista en cada uno de los riesgos, dado que para los planes a proponer se espera ser totalmente preventivo desde la causa o amenaza, como ejemplo se podría dar, el ofrecer el equipo de protección personal y la capacitación de

uso, para evitar todo tipo de situaciones, en lo relativo a alguna herida en cualquier parte del cuerpo, así como al nivel de gravedad de la lesión.

Adicional a las amenazas que se plantean en la lista de verificación, las cuales son modificables en cuanto a disminuir o incrementar el número de amenazas a validar, puede adicionarse el uso de estadísticas de situaciones previas para incluirlos en el listado de peligros y riesgos, así como las inspecciones de observación, o el conocimiento de situaciones presentadas en otras instituciones. Incluso la ubicación geográfica de la institución hace que la lista de verificación, como las amenazas varíen.

La importancia de listar los riesgos asociados a cada una de las amenazas que fueron evidenciadas en la institución, surge de la necesidad de conocer que es lo que se evaluará, que es lo que se pretende mitigar, usar la misma terminología para manejo de capacitaciones, estadísticas, etc. Es común que los riesgos que se listen estén interconectados entre ellos, y que una amenaza de un factor específico produzca riesgos de otro tipo de factores, como es el caso, por ejemplo, cuando no se tiene la maquinaria y equipo adecuado para la labor y para el operador, hace que se generen además de peligros de golpes y atrapamientos, otras situaciones correspondientes a amenazas ergonómicas como el tener que hacer movimientos repetitivos, etc., lo que a su vez produce riesgos de afectaciones musculares.

Sería ideal que cada una de las amenazas y riesgos encontrados puedan ser descritos en cuanto a ubicación, afectados, vulnerabilidad, recursos expuestos y demás información que sea necesaria para complementar los reportes, justificar inversiones y urgencia de las acciones.

Teniendo el listado de los riesgos obtenidos a partir de listas de verificación, descripción, inspecciones, estadísticas entre otros; y además conociendo la importancia de conocer los peligros y posibles riesgos, prosigue la evaluación de estos, otro de los componentes de la gestión de riesgos que tiene una gran importancia para los demás procesos, dado que a través de la evaluación se permite jerarquizar los riesgos identificados en el análisis de riesgos y además priorizar las medidas a tomar. Se debe resaltar que la evaluación de riesgos es un tema extenso al cual muchos han hecho aportes, y que aún sigue en constante evolución. Por lo que en este proyecto se propondrán algunas de las metodologías más utilizadas sobretodo cualitativamente, con el fin de dar guía de las acciones complementarias al análisis de riesgos. Se deja al criterio de los usuarios de esta metodología usar las herramientas aquí descritas, o bien, ahondar más en el tema de evaluación.

### *Métodos de evaluación de riesgos*

A continuación se mostrarán los métodos más populares, aplicados en diferentes sectores e industrias. Mediante una tabla se recopilarán cuáles son los pasos para su aplicación y las

referencias. Queda a criterio del lector y analista usar la que considere más apropiada y/o adoptar opciones no contempladas.

**Tabla 5 Métodos de evaluación de riesgo**

<b>Método</b>	<b>Pasos aplicación</b>	<b>Referencia</b>
Análisis de modo de fallos (AMFE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Listar los componentes del sistema a considerar.</li> <li>○ Identificar los modos de fallo.</li> <li>○ Determinar por cada modo de fallo, los efectos y consecuencias.</li> <li>○ Estimar los niveles de gravedad y probabilidad de ocurrencia.</li> </ul>	Soler Anguiano, F. (2010). <i>¿Por qué Hacer Estudios de Riesgo?</i> . Ciudad de México: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
Árbol de fallos	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definir la falla mayor.</li> <li>○ Construir el árbol.</li> <li>○ Evaluar el árbol.</li> <li>○ Pensar cambios constructivos.</li> <li>○ Considerar alternativas y medidas.</li> </ul>	Soler Anguiano, F. (2010). <i>¿Por qué Hacer Estudios de Riesgo?</i> . Ciudad de México: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
Qué pasa si?	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción del proceso y participantes.</li> <li>○ Construir tabla.</li> <li>○ Iniciar el intercambio de preguntas.</li> </ul>	Soler Anguiano, F. (2010). <i>¿Por qué Hacer Estudios de Riesgo?</i> . Ciudad de México: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México
Análisis funcional y de operatividad HAZOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Información del proceso y diseño.</li> <li>○ Selección del modo de operación.</li> <li>○ Selección de variables.</li> <li>○ Revisión de todos los sistemas, modos y variables.</li> </ul>	Soler Anguiano, F. (2010). <i>¿Por qué Hacer Estudios de Riesgo?</i> . Ciudad de México: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México
Diagrama de sucesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Familiarización con el sistema.</li> <li>○ Identificación de sucesos iniciales.</li> <li>○ Enunciación de circunstancias adversas.</li> <li>○ Construcción del diagrama de sucesos incluyendo las posibles respuestas del sistema.</li> </ul>	Soler Anguiano, F. (2010). <i>¿Por qué Hacer Estudios de Riesgo?</i> . Ciudad de México: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

<b>Método</b>	<b>Pasos aplicación</b>	<b>Referencia</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Categorización de las respuestas indeseadas con similares consecuencias.</li> <li>○ Estimación de la probabilidad de cada suceso.</li> <li>○ Cuantificación.</li> </ul>	
Análisis de causa raíz	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recopilación de información sobre fallas y jerarquización.</li> <li>○ Definición del problema.</li> <li>○ Definir causas raíces.</li> </ul>	<p><i>Análisis de Causa Raíz - Parte 1: Qué es y Cómo se Aplica en la Industria Química   Ingeniería Química.</i> (2016). <i>Ingenieriaquimica.org</i>. Recuperado 24 Marzo 2016, a partir de <a href="http://www.ingenieriaquimica.org/articulos/analisis-causa-raiz">http://www.ingenieriaquimica.org/articulos/analisis-causa-raiz</a>.</p>
Análisis de peligros y puntos de control HACCP	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar el análisis de peligros.</li> <li>○ Establecer los puntos críticos de control (PCC).</li> <li>○ Determinar los límites críticos.</li> <li>○ Proponer un sistema de vigilancia de los PCC.</li> <li>○ Establecer las medidas correctivas.</li> <li>○ Instaurar medidas de comprobación del funcionamiento de HACCP.</li> <li>○ Contar con un sistema de documentación de los registros.</li> </ul>	<p>Secretaria de Salud, (1993). <i>Manual de Aplicación del Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos</i>. Ciudad de México.</p>
Evaluación de riesgo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formulación del problema.</li> <li>○ Determinación del peligro.</li> <li>○ Identificación de la exposición.</li> <li>○ Evaluación del riesgo.</li> </ul>	<p>Kates, Robert. W. (1981). <i>Risk Assessment of Environmental Hazard</i>. SCOPE 8.</p>
Simulación Montecarlo	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Selección de variables y modelo matemático.</li> <li>○ Generación de números aleatorios.</li> </ul>	<p>S.L., U. (n.d.). <i>Simulación de Montecarlo</i>. [online] Expansion.com. Available at: <a href="http://www.expansion.com/diccionario-economico/simulacion-de-">http://www.expansion.com/diccionario-economico/simulacion-de-</a></p>

<b>Método</b>	<b>Pasos aplicación</b>	<b>Referencia</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Proyectar sobre las funciones de distribución.</li> <li>○Repetir según la muestra.</li> <li>○Agrupar y clasificar resultados.</li> </ul>	monte-carlo.html [Accessed 31 Jul. 2016].
Método FINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Valorar los criterios consecuencias, exposición y probabilidad.</li> <li>○Calcular grado de peligrosidad.</li> <li>○Justificar la acción correctora.</li> </ul>	<a href="http://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/lideres-en-seguridad-vial/2016/07/07/william-t-fine-riesgo-matematico">http://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/lideres-en-seguridad-vial/2016/07/07/william-t-fine-riesgo-matematico</a>

Elaboración propia. (2016).

Todas las técnicas y métodos antes mencionados son una muestra de los muchos métodos de evaluación con los que se cuenta. El analista puede sugerir métodos adicionales.

Una ventaja de muchas de estas herramientas y técnicas es que agregan a su diseño las medidas de mejora para los riesgos de manera simultánea a su aplicación, es decir, se encuentran las medidas de mitigación.

Evaluar los riesgos permite conocer impacto, esto facilita los informes, la justificación de inversión, los análisis profundos etc. No obstante, muchos de los riesgos no se ajustan a ser evaluados mediante alguna de las herramientas planteadas, así mismo cuando son muchos los riesgos a tratar conviene la priorización de estos. Para estos casos mencionados a continuación se presenta la fase 3 de la metodología la cual propone una clasificación y priorización de riesgos.

### **2.1.4 Fase 3. Clasificación y priorización de los riesgos**

Una vez establecido el nivel de riesgo, es importante priorizarlos para tomar las medidas e implementar acciones. La clasificación a su vez permite la asignación de responsables y recursos. En este proyecto en específico, para las instituciones educativas puede ser de utilidad aprovechar los recursos intelectuales y humanos presentes.

Una vez evaluados los riesgos es posible priorizarlos en cuanto a varios criterios, ya sea el impacto de la ocurrencia de una situación de un tipo de riesgo, la severidad, o la vulnerabilidad de las personas o instalaciones expuestas, este tipo de categorización es propio de cada institución. No obstante es vasta la bibliografía que propone revisar la factibilidad de ocurrencia, y el impacto que este podría tener sobre todo para la continuidad en la operación, que se podría decir es un criterio importante para las IES. Por ello, en esta investigación se propone que independiente de la evaluación comentada en el numeral previo, se realice

también una clasificación según impacto y factibilidad y que según la calificación obtenida se prioricen las acciones posteriores. Este método de clasificación es cualitativo, y puede llegar a ser subjetivo por lo que se hace necesario un consenso previo entre los miembros del comité de seguridad. Así mismo, pueden estarse evaluando riesgos, que estén siendo tratados por lo que debe tenerse en cuenta, ya que las acciones posteriores serían solamente de actualización y monitoreo.

La clasificación hace referencia al uso de formas descriptivas para presentar las consecuencias y posibilidad de ocurrencia de los riesgos. Es posible ajustar las escalas clasificatorias de acuerdo a las necesidades particulares de cada institución. Para este proyecto se usarán las siguientes categorías:

*Factibilidad de ocurrencia:*

**Alta:** muy factible. Puede presentarse el evento una vez en un trimestre y tendrá calificación de 3.

**Media:** factible. Puede presentarse el evento una vez en el semestre y tendrá calificación de 2.

**Baja:** muy poco factible. Puede presentarse el evento una vez en el año o quizá no presentarse y tendrá una calificación de 1.

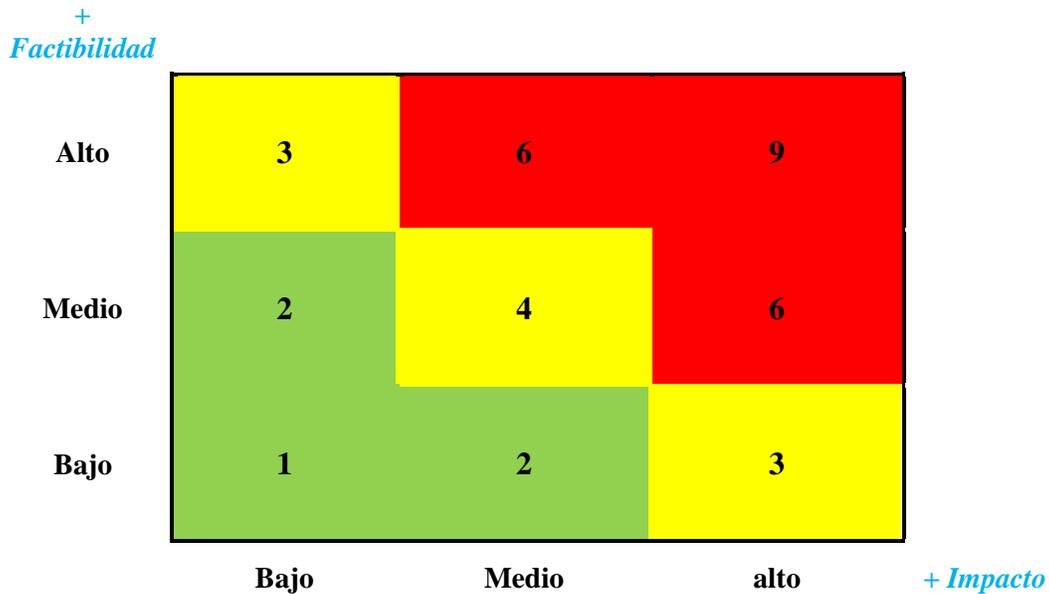
*En este mismo análisis cualitativo se aplicará la escala para el impacto*

**Alto:** alto impacto. Podrían presentarse pérdidas humanas, desmejora de la salud y daños graves en infraestructura, mobiliario y equipo.

**Medio:** impacto medio. Podrían presentarse afectaciones leves en salud de los usuarios de las IES, pérdidas parciales de mobiliario y equipo, e incluso cese de actividades.

**Bajo:** bajo impacto. No incide en la salud de los usuarios de las IES, se podrían presentar leves daños a mobiliario y equipo, sin representar cese de actividades.

Para los riesgos listados, basados en las amenazas, ya sea que hayan sido evaluados bajo otro método o no, se clasificarán por el nivel de factibilidad. Según acuerdo y consenso se pueden ubicar en cada uno de los cuadrantes del plano siguiente, el cual se encuentra dividido en colores y números que facilitarán la priorización. Aquellos en los niveles marcados con los números 6 y 9, los cuales coinciden con el color rojo, deben ser puestos como prioritarios sobre todo los número 9. Aquellos clasificados con los números 3 y 4 de color amarillo pueden esperar a hasta una segunda fase de intervención. En siguiente lugar los clasificados en el número 2, y por último los correspondientes al número 1, pueden ser riesgos que ya están bajo control, o que definitivamente son inherentes a la operación y no puede haber una incidencia sobre ellos. Este modelo de clasificación se puede observar en la figura siguiente:



**Figura 15 Matriz de priorización**  
Elaboración propia. (2015).

La figura anterior nos presenta una clasificación visual a través de los colores, para el análisis cuantitativo serán usados valores numéricos los cuales también pueden ser clasificados. Esta información debe ser de calidad, considerando fuentes confiables y exactitud. Un factor adicional a considerar por los miembros del comité de seguridad es la exposición, ya que es posible que el riesgo quede clasificado en un nivel 3, pero a este pueden estar expuestos múltiples recursos lo que esto incrementaría su prioridad de tratamiento.

#### **2.1.5 Fase 4. Planes de acción recomendados**

En los numerales anteriores ya se ha tenido un contacto y conocimiento de los procesos las áreas y los riesgos, con el uso de las herramientas de evaluación varios de estos riesgos ya son bien reconocidos e incluso ya se han encontrado las causa y las acciones a tomar. Sin embargo, poder llevar a cabo un plan de acción para los riesgos teniendo en cuenta la priorización, facilita la documentación y estandarización de las acciones. A continuación en la tabla 6, según cada factor de riesgo, se listan algunos protocolos y planes de acción de conocimiento público, y como se ha mencionado antes, no son el universo de las opciones solo algunos lineamientos, por ende, el analista puede incluir más opciones e incluso dado el carácter interdisciplinario de las IES proponer nuevos métodos.

**Tabla 6 Protocolos a seguir como planes de acción para cada factor de riesgo**

<b>Factor de Riesgo</b>	<b>Protocolo, método, técnica, herramienta, normatividad etc.</b>	
<b>Físico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planes de mantenimiento a infraestructura y mobiliario.</li> <li>○ Reportes de accidentes e incidentes (Anexo 5).</li> <li>○ Manejo de estadísticas.</li> <li>○ Procedimiento de control de inventarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Listas de verificación por personal de limpieza.</li> <li>○ Aplicación de 5'S para mantener limpio y ordenado.</li> <li>○ Mapas de distribución de planta</li> </ul>
<b>Natural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicación de planes de emergencia de incendio y sismo.</li> <li>○ Iluminación para salida y entrada en caso de incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Seguimiento a webs de información meteorológica (CENAPRED, CONAGUA, SSN).</li> <li>○ Mantenimiento de alcantarillado.</li> <li>○ Control de arborización.</li> </ul>
<b>Químico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos SGA.</li> <li>○ NOM-018-STPS-2015, Identificación y comunicación de riesgos y peligros por sustancias químicas peligrosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cerramiento, ventilación natural y extracción localizada.</li> <li>○ Equipos de protección personal EPP.</li> <li>○ Fichas de seguridad.</li> <li>○ Calibración de equipos.</li> <li>○ Equipo de primeros auxilios.</li> </ul>
<b>Biológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Manual de aplicación del análisis de riesgos de la secretaria de salud.</li> <li>○ Plan de disposición de residuos.</li> <li>○ Jornadas de vacunación.</li> <li>○ Control de plagas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gel para Asepsia de manos en diferentes zonas.</li> <li>○ ISO 22000 inocuidad</li> <li>○ Sistemas de ventilación.</li> </ul>
<b>Ergonómico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Evaluación y comparativa de puestos.</li> <li>○ Dotación de accesorios ergonómicos (Sillas, pad mouse, apoya pies, filtros de pc, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Evaluación de patologías y trastornos musculo esqueléticos.</li> <li>○ Programa de pausas activas.</li> </ul>
<b>Psicosocial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Manual ambiental de salud y seguridad.</li> <li>○ Programa de formación.</li> <li>○ Procedimientos de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Revisión de carga laboral y académica (Síndrome de Burnout).</li> <li>○ Programas sociales, culturales y deportivos.</li> <li>○ Incentivos laborales y académicos.</li> </ul>
<b>Organizacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Medios de información para promover la seguridad.</li> <li>○ Planta de energía o iluminación de respaldo en caso de falla.</li> <li>○ Números de emergencia visibles en diferentes zonas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inventario de activos fijos y equipo de oficina.</li> <li>○ Plan de administración de emergencia, recuperación y mejoría.</li> <li>○ Planes de manejo de autonomía.</li> </ul>
<b>Público</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistema de alarma y circuito cerrado de televisión.</li> <li>○ Instalación y mantenimiento a cercas.</li> <li>○ Sistema de puertas de acceso controladas.</li> <li>○ Iluminación de protección adecuada en zonas de estacionamiento y tránsito.</li> <li>○ Control de personal externo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Control sobre sistema de cerraduras y autorizaciones de acceso,</li> <li>○ Entrega de identificación a visitantes y contratistas.</li> <li>○ Control de acceso a estacionamiento.</li> <li>○ Contacto y convenio con autoridades locales.</li> <li>○ Plan de seguridad vial.</li> </ul>

Elaboración propia. (2015).

Los protocolos sugeridos en la tabla anterior pueden ser complementados a consideración del comité de seguridad y/o adaptados a las condiciones de la institución.

Los planes de acción pueden variar entre cada riesgo, y las condiciones de la institución, ya sean económicas, sociales o políticas. Además, no existe una regla específica de realización y aplicación de los planes de riesgo.

Muchas de las acciones a realizar pueden ser tomadas de la bibliografía, de experiencias, normas técnicas, normativa y legislación nacional e internacional, etc. sin embargo, es importante una correcta aplicación. Por ello, es importante contar con estrategias que permitan la consecución de objetivos. Algunas técnicas existentes son aplicables de manera general para lograr estos planes de acción, y definitivamente pueden ser aprovechadas por los analistas miembros del comité de seguridad y tomadores de decisiones.

*Análisis de afinidad o kj método:* herramienta que ordena y sintetiza ideas, sugerencias, opiniones etc., agrupándolas según la conexión entre sí, lo que facilita concluir. Los pasos a seguir son:

- Elegir el enfoque.
- Generar ideas.
- Exponer las ideas.
- Agruparlas por cada subtema.
- Informar resultados.

Esta técnica puede ser de utilidad en casos de múltiples riesgos por tratar permitiendo ordenar las ideas y enfocarlas en las diferentes direcciones.

*Ciclo de Deming:* facilita la consecución de objetivos mediante las acciones de planear, hacer, verificar y actuar. En el tema de seguridad esta herramienta facilita la documentación, y el chequeo de las actividades sin esperar a una etapa posterior.

*Modelo de Causalidad de Frank Bird:* Busca causas raíces a través de la pregunta recurrente de ¿Por qué? De manera que permite tomar las medidas de control necesarias para prevenir la ocurrencia de situaciones no deseadas en cada uno de los porqués encontrados.

*Las 4 disciplinas de la ejecución:* conjunto de prácticas que permiten cumplir a cabalidad los planes planteados sin desviarse del camino. Estas prácticas son:

- Concentrarse en lo más importante.
- Proponer indicadores.
- Diseñar un cuadro donde se integren los indicadores.

- Crear una cadencia de resultados.

Las tres primeras prácticas proponen la metodología de trabajo. La última contempla la ejecución. En cuanto a trabajos en prevención de seguridad es importante que los compromisos de responsabilidad y medición de resultados sean prioridad.

Los métodos, herramientas, técnicas, prácticas aquí propuestas pueden ser de gran ayuda al comité de seguridad, en cuanto a los planes de acción para eliminación y mitigación de riesgos. Cabe decir que una limitante podría llegar a ser los riesgos ocasionados por factores externos a los cuales no se tiene alcance, tanto los actuales como los riesgos potenciales, y que aún no se consideran. El caso de las instituciones autónomas es muy particular sobre todo por lo que sugiere el personal transitorio y visitante que accede a las instalaciones, ya que pueden bloquear los trabajos realizados con el personal interno. Por ello, uno de los planes de acción más necesarios y prioritarios es el plan comunicación, esto sugiere disponer de toda la información en cuanto a restricciones dentro del campus, viales, ambientales y públicas; esto facilitará el entendimiento de los visitantes sobre el manejo y cuidado del campus. Mientras internamente debe hacerse una campaña informativa fuerte, que logre llegar a la comunidad, y refuerce el compromiso hacia el cuidado del entorno y autocuidado. Esto fortalecerá también la imagen pública de la institución.

### **2.1.6 Fase 5. Sugerencias de control y seguimiento**

Se ha logrado hasta ahora identificar las amenazas, los riesgos, evaluar los riesgos, priorizarlos e implementar planes de acción mediante diferentes estrategias. Pese a esto, no siempre se da continuidad a los planes y se abandonan o no se dan mantenimiento, y al realizar el análisis de nuevo los riesgos siguen presentes y pueden incluso agudizarse, por ello, siempre debe existir un control y seguimiento sobre las medidas tomadas, para esto se proponen algunas estrategias básicas de vigilancia.

*Indicadores:* estos permitirán evaluar el desempeño de las acciones. No debe excederse en su elaboración, solo los netamente necesarios. También deben permanecer actualizados.

*Balance Scorecard:* mediante esta herramienta se pueden evaluar en conjunto las medidas de las acciones desde perspectivas financieras, de los clientes, de los procesos internos y la capacidad organizacional. Específicamente desde el aspecto de seguridad, todo centrado en mantener la política de seguridad.

*Informe 3 generaciones:* se utiliza para dar seguimiento a la gestión realizada desde las perspectivas del pasado presente y futuro, siempre esperando un avance significativo, o al

menos acciones sobre las situaciones problemáticas. Se puede observar el formato en el anexo 6.

*Inspecciones:* las inspecciones a las instalaciones no solo tienen alcance a nivel estructural estas también pueden dar a conocer situaciones problemáticas del entorno en general. En la tabla 7 a continuación, se propone una selección de inspecciones de control, por factor de riesgo, y que puede ser adaptado y diseñado tal como el comité de seguridad, los analistas o encargados de los procesos, áreas, zonas o edificios lo consideren.

**Tabla 7 Protocolos a seguir como planes de acción para cada factor de riesgo**

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Tipo de inspección</b>
<b>Físico</b>	Estructural, ascensores, zonas comunes, cuartos de almacenamiento.
<b>Natural</b>	Espacios ecológicos y zonas verdes, alcantarillado, arborización y ramificación.
<b>Químico</b>	Laboratorios, suministros e insumos de laboratorio, equipo de protección, estado de equipos.
<b>Biológico</b>	Centros de distribución de elementos.
<b>Ergonómico</b>	Mobiliario, condiciones ergonómicas de usuarios.
<b>Psicosocial</b>	Evaluaciones de desempeño, Great place to work.
<b>Organizacional</b>	Evaluaciones de capacitación, impacto de medios de comunicación.
<b>Público</b>	Seguridad vial, zonas comunes, cumplimiento a protocolos de seguridad.

Elaboración propia. (2015).

Las inspecciones sobre cada factor de riesgo, no son tarea por obligación de los miembros del comité de seguridad, estas inspecciones pueden ser documentadas en una lista de chequeo la cual puede ser aplicada por personal administrativo y de apoyo.

*Estadísticas:* las estadísticas son un medio útil de conocer el desempeño y facilita la comparación y publicación de resultados de diferente índole. Siendo de mucha utilidad tener como guía las estadísticas previas conseguidas por la ANUIES de manera que pueda proyectarse el futuro de las IES ante las diferentes acciones mitigadoras. Las estadísticas pueden tener como recurso principal los indicadores e inspecciones aquí propuestas.

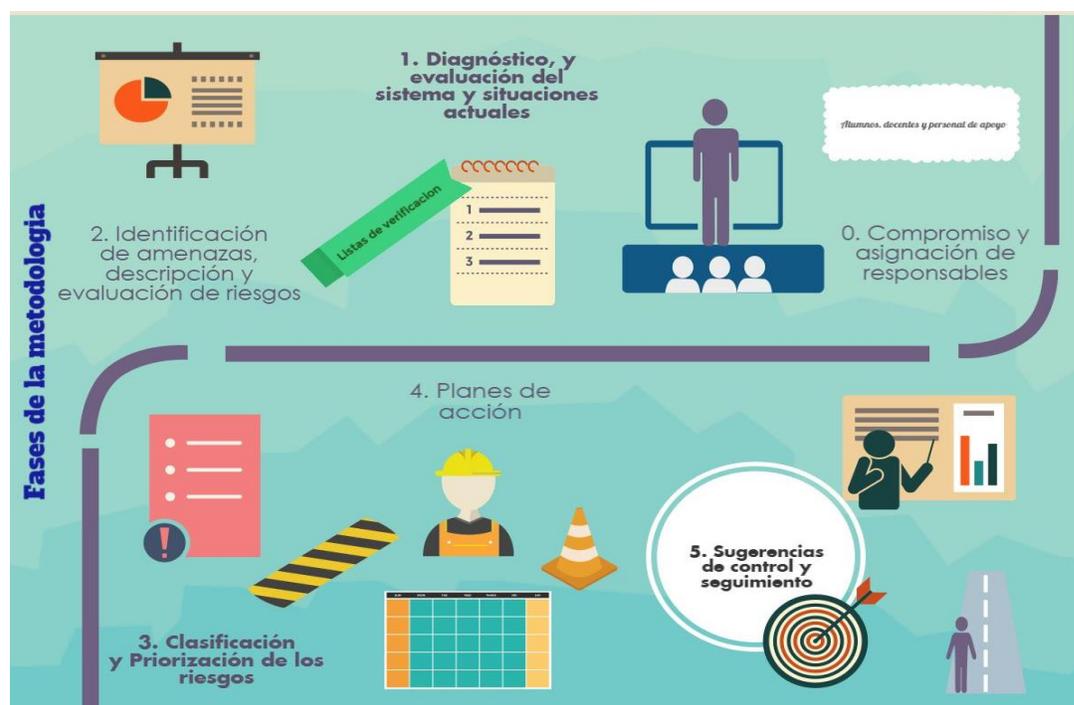
*Informes de costos de no prevención:* seguramente muchas de las medidas pertenecientes a los diferentes planes de acción incurrirán en una inversión, sin embargo, en esta ocasión una buena medida de control puede ser evaluar los costos de la no prevención, es decir, en lo que se puede incurrir si alguna medida preventiva o correctiva no se ejecuta. Es posible que el costo sea tan insignificante que no sea necesario tomar esa medida, o incluso durante la etapa de control se consideró necesaria la aplicación de alguna acción preventiva. Estos costos pueden ser registrados mediante los siguientes conceptos:

- Tiempo perdido.
- Costo de accidentes (incapacidades, facilidades, etc.).

Las acciones de control y seguimiento deben ser un proceso continuo y después de la aplicación inicial de la metodología debe continuarse de manera transversal a las demás etapas de la metodología de gestión de riesgos.

## 2.2 Propuesta de infografía de la metodología de gestión de riesgos

Una parte importante en la gestión de riesgos es la información que se brinda, y la retroalimentación que se obtiene. En ocasiones, las situaciones de riesgo se han hecho presentes por desconocimiento, mala comunicación o desinformación de los usuarios. Equivalentemente, muchas de las personas a cargo del análisis y gestión de riesgos, pueden sentirse desubicados, entre un mar de información. Es importante entonces que cualquier metodología que pretenda ser guía sea también ilustrada, facilitando la introducción y seguimiento de los diferentes pasos o fases que la componen. A continuación en la figura 16, se presenta la infografía de la propuesta de análisis de riesgo en instalaciones de educación superior.



**Figura 16 Infografía de la metodología de gestión de riesgos en IES**  
Elaboración propia. (2015).

Partiendo de la infografía de cada una de las fases que componen la metodología, se encontró que esta podría ir también enfocada a los usuarios, es decir, que las fases puedan llegar a los usuarios a manera informativa, colaborativa y de concientización.

## **Capítulo 3. Aplicación y comparación de la metodología de análisis de riesgos en IES**

### **3.1 Aplicación de la metodología de gestión de riesgos en IES**

Para la aplicación de la metodología de gestión de riesgos en IES se eligieron los edificios S, T y U de la Facultad de Ingeniería, y como se reportó en las limitaciones y alcance del proyecto en numerales anteriores, esta aplicación se realizó de manera parcial dadas la disponibilidad de tiempo y recursos.

Para la aplicación en una primera instancia se realizó entrevista con el Ing. Gilberto Navarro quien es la persona encargada de trabajar los programas internos de protección civil de la UNAM. En esta entrevista se comentó que se lleva aproximadamente 5 años coordinando el programa de análisis de riesgos del campus, dadas las dificultades en cuanto a recursos humanos encargados de la aplicación de la misma, ya que los encargados se encuentran asignados por edificios, y además cuentan con responsabilidades adicionales con los que deben cumplir. El ingeniero dio sus observaciones a la metodología aquí desarrollada, las cuales fueron tomadas y aplicadas.

Una segunda instancia consistió en entrevistarse con los encargados del tema de protección civil de los edificios estudiados del posgrado de ingeniería, para este caso con la Lic. Consuelo Santiago Trejo y la encargada de los laboratorios del programa de posgrado en Ingeniería ambiental la Bióloga Natasha Carime. A la primera, se le aplicó la encuesta de determinación del estado actual en cuanto a la seguridad y el análisis de riesgos y la lista de verificación general, estas se pueden encontrar de manera escaneada en los anexos 7 y 8. Con estas listas de verificación se encontró que no se tiene una metodología de gestión de riesgos constituida, y que existen amenazas presentes sin ningún tratamiento. Algunas de estas se pueden evidenciar en las fotografías que se presentan en la siguiente página. La segunda entrevista se realizó sólo para los factores de riesgo químico, presentes en los laboratorios de Ingeniería Ambiental, en la planta baja del edificio S.

Como contexto de la entrevista se conoció que existe una comisión local de seguridad encargada de la Facultad de Ingeniería, las bibliotecas y los edificios S, T, U y V de posgrado; liderada por el Ing. Luis Jiménez Escobar, Secretario Administrativo. Este comité está constituido en un 50% académico y otros 50% administrativos, los cuales se reúnen dos veces por año, y las capacitaciones son programadas con una frecuencia de 3 años. El comité de higiene y seguridad por su parte corresponde al sindicato.

A continuación, en la figura 17, se presentan fotografías de algunas zonas de las edificaciones donde se realizaría la aplicación de la metodología de gestión de riesgo.

*Acceso a los edificios S, T y U del edificio de posgrado de Ingeniería:*



*Adentro de los edificios:*



**Figura 17 Fotografías de amenazas en las edificaciones S, T y U.**  
Elaboración propia. (2015).

a y b Desnivel en el piso: facilitan el estancamiento de aguas, caídas y golpes  
c y d: Hendiduras y arbustos: actúan como hogar de plagas.

e: Falta de limpieza en bebedero: Deterioro de facilidades, contaminación visual.

f, g y h: Elementos en pasillos: contaminación visual, propagación de fuego, golpes, obstrucción de vías,  
deterioro de los activos, mala disposición de espacios.

i, j y k: Instalaciones electricas sin seguridad, obstaculización del acceso a interruptores y fusibles eléctricos,  
ocultamiento de la información de seguridad.

Partiendo de lo encontrado en las listas de verificación y observación de las zonas estudiadas, como algunas imágenes de la figura 17 confirman; se listaron los posibles riesgos asociados, los cuales se presentan a continuación.

**Tabla 8 Riesgos en las edificaciones S, T y U.**

	<b>Amenazas físicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>
A1	Áreas desordenadas y sucias	Caídas por derrames de agua o polvo	Cuartos de almacenamiento, zonas comunes escaleras edificio S.	Personal de limpieza estudiantes, personal administrativo y académico	
A2		Golpes			
A3		Alergias por polvo			
B1	No se cuenta con cuartos de almacenamiento	Tropezos y caídas por elementos fuera de lugar	Planta baja escaleras edif. U, descanso entre pisos escaleras edificio S.	Personal de limpieza estudiantes, visitantes, personal administrativo y académico	Se cuenta con los lugares de almacenamiento pero no se están almacenando inmediatamente
B2		Contaminación visual por elementos en espacios públicos			
C1	Maquinaria y equipo inapropiado	Inflamaciones musculares	Cubículos administrativos	Colaboradores administrativos	No se revisa mobiliario y equipo, este solo se da de baja en situación de daño
C2		Cortadas, golpes			
D1	Desuso o uso incorrecto de equipo de protección personal	Golpes o pisonos en dedos y pie	Todos los lugares en los que se realiza Mantenimiento y aseo	Personal de limpieza y servicios generales	Se hace entrega de equipo de protección pero no se hace el uso correcto de ellos
D2		Cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y boca			
D3		Atrapamiento o golpe en manos y dedos			
D4		Inhalación de gases o polvos			
E1	Instalaciones eléctricas en mal estado o provisionales	Caídas de luminarias	Todos los lugares en los que se realiza mantenimiento	Personal de limpieza y servicios generales	Falta el reporte por parte de los usuarios de las instalaciones, planeación y seguimiento a las actividades de mantenimiento
E2		Cortos			
E3		Descargas eléctricas			
E4		Alto consumo de energía			
F1	Suministros de agua sin mantenimiento	Fugas o derrames	Baños, cafetería, entrada al edificio donde se ubica bebedero	Todo los usuarios de las instalaciones y mobiliario cercano	
F2		Desperdicio del recurso			
F3		Escasez de agua			
G1	Daños infraestructura y áreas comunes	Grietas con acceso a plagas	Entrada a los edificios S, T, U y V	Todo los usuarios de las instalaciones	Deficiencias en la toma de decisiones estructurales
G2		Huecos o desniveles en zonas verdes que causen golpes y caídas			

	<b>Amenazas naturales</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>
H1	Lluvias y/ granizadas	Daños en techos	Edificios S, T, U	Estructura en general	
H2		Daños en ventanas (vidrios)			
H3		Inundación parcial			
H4		Caídas por agua estancada			
H5		Daño en activos por humedad			
I1	Sismos	Pérdidas humanas	Edificios S, T, U	Todo los usuarios, estructuras, mobiliario y equipo	Es de los pocos riesgos estudiados, se realiza simulacro de sismo dos veces por año
I2		Daños estructurales			
I3		Avería de tuberías y cableado			
I4		Suspensión de actividades			

	<b>Amenazas químicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>
J1	Contacto con sustancias químicas	Quemaduras	Laboratorios ambiental edificio S	Encargados de laboratorios, estudiantes y usuarios de los laboratorios	Tener presente el uso de EPP
J2		Desmayos por inhalación			
J3		Derrames			
J4		Salpicaduras			
K1	Etiquetado incorrecto de sustancias	Reacciones químicas erróneas	Edificio S y T	Encargados de laboratorios, estudiantes y usuarios de los laboratorios	Se encuentra en proceso de elaboración
K2		Consumo humano			
K3		Desorden			
J4		Explosiones			
L1	Uso de agentes biológicos	Bacterias	Laboratorios ambiental edificio S	Usuarios de las IES	
L2		Olores fuertes			

	<b>Amenazas Biológicas</b>	<b>Riesgos Asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>
M1	Plagas	Deterioro de inmuebles	Edificios S, T y U	Usuarios edificios S, T y U	No se ha realizado estudio de fumigación necesaria
M2		Enfermedades			
M3		Perdida de insumos			
N1	Agua y aire contaminado	Enfermedades respiratorias	Edificios S, T y U	Todos los usuarios	Unirse a acciones a nivel país
Ñ1	Suministro de alimentos	Enfermedades estomacales	Edificios S, T y U	Todos los usuarios	Realizar auditorías sorpresa
O1	Epidemias	Suspensión de labores	Edificios S, T y U	Todos los usuarios	
O2		Ausentismo			
P1	Residuos	Plagas	Edificios S, T y U	Usuarios edificios S, T y U	
P2		Malos olores			

	<b>Amenazas ergonómicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>
Q1	Mobiliario no ergonómico	Malas posturas	Cubículos y oficinas administrativos y académicos. Salones de clase	Estudiantes, colaboradores administrativos y académicos	
Q2		Dolores musculares			
Q3		Perdida de atención			
Q4		Disminución del desempeño			

	<b>Amenazas psicosociales</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>
R1	Fallas por errores humanos	Pérdida de tiempo	Oficinas y salones de clase	Personal administrativo, académico y estudiantes	No se realiza ninguna evaluación.
R2		Reprocesos			
R3		Perdida de dinero			
R4		Estrés			
S1	Estrés académico y laboral	Ausentismo	Oficinas y salones de clase	Personal administrativo, académico y estudiantes	
S2		Deficiencias en el cuidado personal			
T1	Ausentismo, rotación y abandono	Disminución del desempeño	Oficinas y salones de clase	Personal administrativo, académico y estudiantes	
T2		Subutilización de instalaciones			

	<b>Amenazas organizativas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>
U1	Desconocimiento de protocolos de seguridad	Pérdidas durante el evento catastrófico	Edificios S, T y U	Personal administrativo, académico y estudiantes	Solo se realizan simulacros de sismo
U2		Trato inadecuado a elementos de seguridad			
U3		Subutilización de los recursos			
V1	Falta de mantenimiento a activos (terrenos, equipos, mobiliarios)	Cortes, golpes	Edificios S, T y U	Personal administrativo, académico y estudiantes	
V2		Fallo de equipos			
V3		Baja por poco cuidado			
W1	Ausencia de seguridad física	Ingreso de personal no autorizado	Edificios S, T y U	Personal administrativo, académico y estudiantes	La autonomía representa limitaciones.
W2		Deficiencias en control de sectores menos concurridos			
W3		Daños de infraestructura			
W4		Incremento de delitos sociales			

	<b>Amenazas públicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>
X1	Tránsito vehicular	Atropellos	Vías de acceso al Posgrado de Ingeniería	Personal administrativo, académico y estudiantes	Los conductores deben tener un tratamiento especial
X2		Inhalación de gases vehiculares			
X3		Contaminación auditiva y del aire			
Y1	Disturbios civiles	Violencia	Todo el campus	Personal administrativo, académico y estudiante	Los protocolos se manejan a nivel de toda la UNAM en protección civil. Debe desplegarse
Y2		Suspensión de actividades			

Elaboración propia. (2015).

Al caracterizar cada uno de los riesgos, presentados en la tabla anterior, se consideró la ubicación aproximada y los recursos expuestos.

Es importante también resaltar, que si se contara con alguna estadística previa sería más fácil determinar el nivel de impacto al entorno, es decir la magnitud que pueden tener las consecuencias y factibilidad de ocurrencia de los riesgos, que está ligado a la frecuencia en la que se podrían presentar, no obstante, bajo estas circunstancias, debe manejarse empíricamente.

A continuación se realizara la priorización haciendo uso de la matriz.

*Factibilidad de ocurrencia:*

**Alta:** muy factible. Puede presentarse el evento una vez en un trimestre y tendrá una calificación de 3.

**Media:** factible. Puede presentarse el evento una vez en el semestre y tendrá una calificación de 2.

**Baja:** muy poco factible. Puede presentarse el evento una vez en el año o quizá no presentarse y tendrá una calificación de 1.

*En este mismo análisis cualitativo se aplicara la escala para el Impacto:*

**Alto:** alto impacto. Podrían presentarse pérdidas humanas, desmejora de la salud y daños graves en infraestructura, mobiliario y equipo.

**Medio:** impacto medio. Podrían presentarse afectaciones leves en salud de los usuarios de las IES, pérdidas parciales de mobiliario y equipo, e incluso cese de actividades.

**Bajo:** bajo impacto. No incide en la salud de los usuarios de las IES, se podrían presentar leves daños a mobiliario y equipo, sin representar cese de actividades.

*+ Factibilidad*

Alto	A3, E4, K3	J3, P1, P2, V2, W1	C1, C2, G2, J4, N1, Q1, U1, U3, W2
Medio	H3, V3	A2, G1, I3, L2, Ñ1, O2, Q2, R1, R2, X2, X3	D1, D2, D3, D4, E2, I2, J1, R4, S1, U2, V1, W4, Y1
Bajo	B2, F1, F2, F3, H2, J4, M1, M3	H1, H5, K1, Q3, Q4, S2	A1, B1, E1, E3, H4, I1, I4, J2, K2, L1, M2, O1, R3, T1, W3, X1, Y2
	Bajo	Medio	alto <i>+ Impacto</i>

Figura 18 Priorización de riesgos en las edificaciones S, T y U. Elaboración propia (2016).

La matriz realizada muestra en cada cuadrante cada uno de los riesgos analizado, la priorización a través de la medición de la factibilidad, el impacto y el cálculo de la prioridad como se puede observar en el anexo 9, lo que permite a simple vista reconocer por los colores cuales deben darse prioridad.

En la tabla 9 a continuación, se mostrara la priorización correspondiente a la fase 3; tomando las calificaciones de 6 y 9 correspondientes al color rojo, teniendo en cuenta las restricciones de alcance ya mencionado:

**Tabla 9 Priorización de riesgos en las edificaciones S, T y U.**

	<b>Amenazas físicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>
<b>C1</b>	Maquinaria y equipo inapropiado	Inflamaciones musculares	<b>9</b>
<b>C2</b>		Cortadas, golpes	<b>9</b>
<b>D1</b>	Desuso o uso incorrecto de equipo de protección personal	Golpes o pisones en dedos y pie	<b>6</b>
<b>D2</b>		Cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y boca	<b>6</b>
<b>D3</b>		Atrapamiento o golpe en manos y dedos	<b>6</b>
<b>D4</b>		Inhalación de gases o polvos	<b>6</b>
<b>E2</b>	Instalaciones eléctricas en mal estado o provisionales	Cortos	<b>6</b>
<b>G2</b>	Daños infraestructura y áreas comunes	Huecos o desniveles en zonas verdes que causen golpes y caídas	<b>9</b>

	<b>Amenazas naturales</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>
<b>I2</b>	Sismos	Daños estructurales	<b>6</b>

	<b>Amenazas químicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>
<b>J1</b>	Contacto con sustancias químicas	Quemaduras	<b>6</b>
<b>J3</b>		Derrames	<b>6</b>
<b>J4</b>		Salpicaduras	<b>9</b>

	<b>Amenazas biológicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>
<b>N1</b>	<b>Agua y aire contaminado</b>	<b>Enfermedades respiratorias</b>	<b>9</b>
<b>P1</b>	Residuos	Plagas	<b>6</b>
<b>P2</b>		Malos olores	<b>6</b>

	<b>Amenazas ergonómicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>
<b>Q1</b>	Mobiliario no ergonómico	Malas posturas	<b>9</b>

	<b>Amenazas psicosociales</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>
<b>R4</b>	Fallas por errores humanos	Estrés	<b>6</b>
<b>S1</b>	Estrés académico y laboral	Ausentismo	<b>6</b>

	<b>Amenazas organizativas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>
<b>U1</b>	Desconocimiento de protocolos de seguridad	Pérdidas durante el evento catastrófico	<b>9</b>
<b>U2</b>		Trato inadecuado a elementos de seguridad	<b>6</b>
<b>U3</b>		Subutilización de los recursos	<b>9</b>
<b>V1</b>	Falta de mantenimiento a activos (terrenos, equipos, mobiliarios)	Cortes, golpes	<b>6</b>
<b>V2</b>		Fallo de equipos	<b>6</b>
<b>W1</b>	Ausencia de seguridad física	Ingreso de personal no autorizado	<b>6</b>
<b>W2</b>		Deficiencias en control de sectores menos concurridos	<b>9</b>
<b>W4</b>		Incremento de delitos sociales	<b>6</b>

	<b>Amenazas Públicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>
<b>Y1</b>	Disturbios civiles	Violencia	<b>6</b>

Elaboración propia. (2015).

Para las fases subsiguientes 4 y 5 de la aplicación de la metodología, se deja a consideración de los interesados la utilización de la metodología aquí planteada. No obstante, desde la propuesta de la integración de los usuarios a las actividades de seguridad, a continuación, en la tabla 10, se propone algunas acciones encaminadas a mitigar los riesgos prioritarios encontrados y las colaboraciones que podrían ser funcionales en cada caso.

**Tabla 10 Tratamiento, colaboración y forma de participación para mitigación de riesgos prioritarios en las edificaciones S, T y U**

	<b>Amenazas físicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Colaboración</b>	<b>Forma de participación</b>
C1	Maquinaria y equipo inapropiado	Inflamaciones musculares	9	Evaluaciones musculo esqueléticas	Estudiantes fisioterapia, Higiene y salud ocupacional	Prácticas y proyectos aplicados
C2		Cortadas, golpes	9			
D1	Desuso o uso incorrecto de equipo de protección personal	Golpes o pisones en dedos y pie	6	Planes de capacitación y concientización de la importancia del autocuidado	Docente de seguridad industrial, salud e higiene, personal especializado como bomberos que brinden información de riesgos y profesionales en Psicología que planteen la importancia del autocuidado	Jornadas continuas de capacitación, actas de compromiso al cuidado y uso de EPP, auditorias periódicas
D2		Cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y boca	6			
D3		Atrapamiento o golpe en manos y dedos	6			
D4		Inhalación de gases o polvos	6			
E2	Instalaciones eléctricas en mal estado o provisionales	Cortos	6	Reparación y ajuste de instalaciones eléctricas	Expertos en electricidad que puedan diagnosticar y dar una guía de como operar	diagnósticas y dar una guía de como operación como parte de un proyecto o tesis de Ing. Eléctrica
G2	Daños infraestructura y áreas comunes	Huecos o desniveles en zonas verdes que causen golpes y caídas	9	Corrección de daños, relación de grietas y desniveles	Expertos en Ing. Civil y arquitectura que puedan diagnosticar y dar una guía de como operar	Proyectos de materias que permitan diagnóstico y guía de los procedimientos correctos para la reparación

	<b>Amenazas naturales</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Colaboración</b>	<b>Forma de participación</b>
I2	Sismos	Daños estructurales	6	Corrección de daños, reparación de grietas y desniveles	Expertos en Ing. Civil y arquitectura que puedan diagnosticar y dar una guía de como operar	Proyectos de materias que permitan diagnóstico y guía de los procedimientos correctos para la reparación

	<b>Amenazas químicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Colaboración</b>	<b>Forma de participación</b>
J1	Contacto con sustancias químicas	Quemaduras	6	Reglamentación de acceso, uso y limpieza de los laboratorios	Conocedores de química y biología. Servicio social	Servicio social encargado de las condiciones óptimas de laboratorios. Proyectos de tesis sobre normalización y acreditación de laboratorios
J3		Derrames	6			
J4		Salpicaduras	9			

	<b>Amenazas biológicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Colaboración</b>	<b>Forma de participación</b>
N1	Agua y aire contaminado	Enfermedades respiratorias	9	Evaluación de niveles de contaminación	Especialistas en gestión ambiental	Proyectos locales de disminución de emisiones. Optimización ruta de puma buses
P1	Residuos	Plagas	6	Plan de gestión de residuos		Proyectos de gestión de residuos. Aplicación de compromiso por parte del personal de aseo, sobre el correcto desecho de residuos. Y campañas al personal sobre disposición de residuos.
P2		Malos olores	6			

	<b>Amenazas ergonómicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Colaboración</b>	<b>Forma de participación</b>
Q1	Mobiliario no ergonómico	Malas posturas	9	Revisión y cambio de mobiliario, según medidas antropométricas, y espacios físicos	Conocedores de higiene laboral	Proyectos de materias de salud ocupacional. Manejo de software especializado

	<b>Amenazas psicosociales</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Colaboración</b>	<b>Forma de participación</b>
R4	Fallas por errores humanos	Estrés	6	Revisión de procedimientos y conocimiento de los colaboradores	Conocedores en gestión administrativa e ingeniería de procesos	Proyectos / tesis en gestión administrativa
S1	Estrés académico y laboral	Ausentismo	6	Evaluación de la carga y clima académico y laboral	Estudiantes en psicología organizacional	Proyectos / tesis en psicología organizacional

	<b>Amenazas organizativas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Colaboración</b>	<b>Forma de participación</b>
U1	Desconocimiento de protocolos de seguridad	Pérdidas durante el evento catastrófico	9	Planes de capacitación en seguridad, y manejo de equipos de rescate y primeros auxilios	Aprovechamiento de los recursos como bomberos, protección civil, y especialistas en seguridad	Capacitaciones programadas, proyectos prácticos
U2		Trato inadecuado a elementos de seguridad	6			
U3		Subutilización de los recursos	9			
V1	Falta de mantenimiento a activos (terrenos, equipos, mobiliarios)	Cortes, golpes	6	Revisión de estado de equipos y mobiliario	Todos los usuarios	Servicio social de revisión y mantenimiento a equipos de cómputo. Reporte del estado de los activos
V2		Fallo de equipos	6			
W1	Ausencia de seguridad física	Ingreso de personal no autorizado	6	Control de acceso	Protección Civil. Demás usuarios comprometidos con la seguridad	Campañas de autocuidado y ayuda comunitaria
W2		Deficiencias en control de sectores menos concurridos	9	Seguridad armada en rutas solitarias		
W4		Incremento de delitos sociales	6	Instalación de cámaras y monitoreo		

	<b>Amenazas Públicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Colaboración</b>	<b>Forma de participación</b>
Y1	Disturbios civiles	Violencia	6	Protocolos de acción	Protección civil	Campañas informativas

La tabla anterior presenta los tratamientos, la colaboración y la forma de participación de los usuarios para la mitigación de los riesgos encontrados que requieren trato prioritario. La mayoría de estos riesgos de calificación alta en prioridad, hacen referencia a situaciones no deseadas sobre los recursos humanos, y la mayoría coincide en temas organizacionales en cuanto a la capacitación y comunicación de los riesgos ocupacionales.

La mayoría de los tratamientos propuestos podrían ser documentados y monitorizados a través de aplicaciones y software desarrollado por expertos en informática. Así mismo, muchos se basan en la normatividad legal y de acreditación.

### **3.2 Comparativa de la metodología de gestión de riesgos**

La comparativa de las metodologías pretende indagar sobre los aspectos exitosos, con el fin de poder aportar a próximas mejoras en lo que concierne a la seguridad en IES y reproducirlo en proyectos futuros.

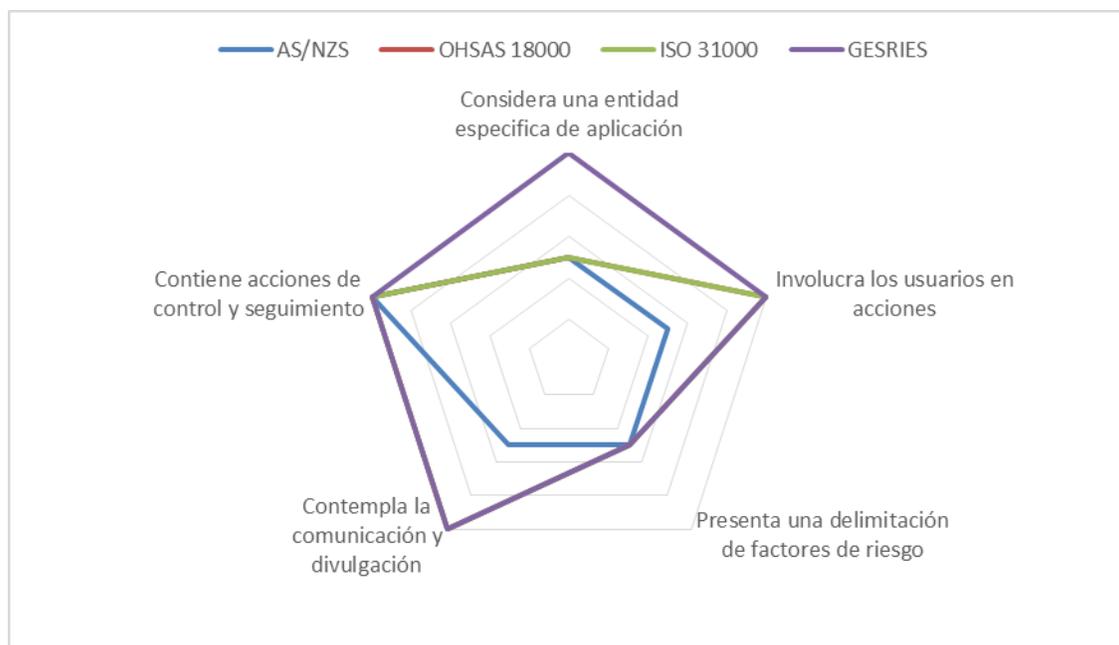
A través de una gráfica de radar comparativa entre los diferentes estándares de gestión del riesgo, y la propuesta de la Metodología de Gestión de Riesgos en Instituciones de Educación Superior, se representarán unas comparativas entre diferentes aspectos; las cuales están ligadas a los conceptos de: finalidad, beneficiarios, usos, complejidad y enfoque. Mediante las siguientes características:

- Considera una entidad específica de aplicación.
- Involucra los usuarios en acciones.
- Presenta una delimitación de factores de riesgo.
- Contempla la comunicación y divulgación.
- Contiene acciones de control y seguimiento.

Existen varias guías y normas que podrían servir de herramienta con el mismo fin de análisis y gestión de riesgos. En los primeros capítulos de este proyecto se presentaron las más populares: Internal control integrated framework – Enterprise risk management (COSO – ERM), el Marco de Administración Integrada de Riesgo del gobierno canadiense, los Estándares de Gerencia de Riesgos del Reino Unido, la guía de Administración de Riesgos

de los gobiernos de Australia y Nueva Zelanda, norma OHSAS 18000 y la norma de Gestión de riesgos de principios y directrices del Instituto Internacional de Normalización ISO 31000:2009. La segunda y tercera metodología mencionadas, aunque con fines similares, se descartaron de la comparación dado su enfoque netamente orientado en la continuidad del negocio en términos económicos, y por ser los más antiguos. Con respecto a los últimos 3, mostraron semejanza entre ellos, dado que son complementarios. Estos estándares mencionados, en comparación con la metodología de gestión de riesgos en IES comparten similitudes en sus fines y método, más no, en aplicabilidad, y el involucramiento de los usuarios como se muestra en la figura 19.

Para fines prácticos en el siguiente análisis comparativo se denominara la metodología de gestión de riesgos en instituciones de educación superior por sus siglas como GESRIES.



**Figura 19** Gráfica de radar comparativa de las metodologías para la gestión de riesgo  
Elaboración propia. (2016).

La grafica permite apreciar, las diferencias en cada uno de los aspectos en lo referente a cada una de las metodologías. El estándar Neozelandés es la que más representa diferencias dado que no involucra todos los actores de la organización, así como no contempla la comunicación y divulgación como una actividad prioritaria. Por su parte, la norma OHSAS coincide en todos los puntos con la norma ISO, su diferencia radica en que esta última está enfocada en los riesgos que pueden afectar los objetivos de la institución. Se puede notar de la gráfica, que estas dos normas involucran a sus usuarios, no considera una entidad específica (aunque si delimitan áreas y procesos), así mismo dan prioridad a las acciones de

control y seguimiento y la comunicación y divulgación. Por otro lado, Se puede apreciar que la metodología GESRIES se enfoca a una entidad determinada (IES), propone que sean usados los recursos humanos en su aplicación (no necesariamente especializados), delimita ocho factores de riesgo específicos de estudio, acoge la comunicación y divulgación como medios y fines de la seguridad y además propone herramientas que permitan el empoderamiento en acciones de control y seguimiento.

Los resultados de esta investigación muestran que GESRIES se diferencia por su simplicidad, proyección visual, y lo más importante por la propuesta de la interacción entre los usuarios, y no considera factores financieros, informáticos y tecnológicos; esto refleja una evidente ventaja frente a la demás metodologías existentes, ya que su enfoque permite la adaptabilidad sin dejar de lado su prioridad que es el bienestar de las personas, la conservación de las instalaciones y activos, la prevención de situaciones no deseadas y en caso de una eventualidad, la resiliencia y continuidad de la formación educativa.

## Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones

### 4.1 Conclusiones

La metodología de gestión de riesgos en instituciones de educación superior, provee una práctica de trabajo colectivo, la cual, a través de la formación impartida a los estudiantes, las actividades de seguridad realizadas por el personal, y las investigaciones realizadas por el cuerpo docente puede trascender y ser una realidad.

Esta metodología permite adaptarse de manera rigurosa a una gestión efectiva de riesgos mediante sus fases, basadas en un marco referencial, contextual y normativo, en las cuales se hace posible la identificación de los riesgos, la caracterización y priorización de los mismos, y de manera general propone las herramientas para su evaluación, tratamiento, control y seguimiento.

Mediante la aplicación de la metodología se logró un avance pequeño, pero significativo en lo que respecta al hallar, priorizar y documentar las amenazas y riesgos presentes en las áreas analizadas en los edificios S, T y U de la Facultad de Ingeniería. La aplicación además ratificó lo que se esperaba sobre la facilidad de la metodología en cuanto a su entendimiento y aplicación. No obstante, como experiencia queda la necesidad de contar con más recursos humanos que faciliten la generación de ideas y ampliación de diferentes visiones, en las primeras 3 fases. Así como recursos financieros para las fases 4 y 5 que permita la iniciación de acciones, mejoras y controles.

A través de la comparativa entre los estándares y la metodología de gestión de riesgos, se evidencia que la metodología facilita una mejor gestión de la prevención, disminuyendo la complejidad de los estudios y creando un ambiente de colaboración y aportación a la cultura de seguridad.

Finalmente, se puede concluir que se alcanzaron los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto. Sin embargo, pueden ampliarse aún más las metas de investigación en lo respectivo al tema de seguridad y en especial a la mejora de la metodología y su implementación.

## **4.2 Recomendaciones**

- Promover la creación y capacitación de equipos multidisciplinarios por y para los usuarios de las instituciones de educación superior, que promueva la investigación y educación en temas administración del riesgo, seguridad y salud ocupacional.
- Realizar una aplicación completa de la metodología de gestión de riesgos en un área específica de una institución de educación superior.
- Generar y/o adquirir herramientas de evaluación y análisis de riesgo, así como de control y seguimiento a planes de acción que optimice el tiempo de la gestión de riesgos.
- Crear programas de comunicación y difusión de la metodología de gestión de riesgo y su funcionalidad, promoviendo también la seguridad de las IES, el compromiso y la cultura de autocuidado.

## Referencias Bibliográficas

- AENOR. (2007). OSHAS 18001:2007 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos. Asociación española de Normalización y Certificación. OSHAS Project Group.
- Análisis de Causa Raíz - Parte 1: Qué es y Cómo se Aplica en la Industria Química / Ingeniería Química.* (2016). *Ingenieriaquimica.org*. Recuperado 24 Marzo 2016, a partir de <http://www.ingenieriaquimica.org/articulos/analisis-causa-raiz>.
- BSI Group., (2007). *OHSAS 18001:2007*. AENOR. Recuperado a partir de [http://www.euskadi.eus/contenidos/evento/jt\\_ohsas18001\\_2010/es\\_evento/adjuntos/OHSAS\\_18001.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/evento/jt_ohsas18001_2010/es_evento/adjuntos/OHSAS_18001.pdf)
- Bueno, G., Correa, C., & Echeverry, J. (2016). *Administración de riesgos – una visión global y moderna* (Licenciatura). Universidad de la República. Recuperado 24 Agosto 2015, a partir de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/bitstream/123456789/201/1/M-CD4026.pdf>
- Carvajal, D y Molano, J. (2012). *Aporte de los sistemas de gestión en prevención de riesgos laborales a la gestión de la salud y seguridad en el trabajo*. *Movimiento Científico*, 6(1), 158-174.
- Centro de Recursos del Departamento de Seguros de Texas División de Compensación para Trabajadores Servicios Laborales y Médicos, Alcance y Educación. *Análisis de Fallas con Diagramas de Árbol*. Texas, USA.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2004). *Guía Administración del Riesgo*. (2ª ed.) Bogotá, Colombia. Autor.
- Departamento de Comunicación. (2005). *La OIT: Qué es, Qué hace*. Suiza, Organizacional Internacional del Trabajo.
- Diario de México. (2016). *Radicales que se adjudican muerte de trabajador de la UNAM amenazan con más crímenes*. Recuperado Julio 12 2016, a partir de <http://www.diariodemexico.com.mx/radicales-se-adjudican-muerte-trabajador-la-unam-amenazan-mas-crímenes/>

DOF - Diario Oficial de la Federación. (2016). *Dof.gob.mx*. Recuperado 24 Marzo 2015, a partir de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5344324&fecha=13/05/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5344324&fecha=13/05/2014)

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. and Baptista Lucio, P. (n.d.). *Metodología de la Investigación*. 5th ed. Mc Graw Hill.

Home. (2016). *Coso.org*. Recuperado 23 Julio 2016, a partir de <http://www.coso.org/>

*Manual de gestión de riesgo en los gobiernos locales*. (2016). *Google Books*. Recuperado 11 Noviembre de 2016, a partir de <https://books.google.com.mx/books?id=4DDRTIuIMO4C&pg=PA76&lpg=PA76&dq=por+que+fallan+los+planes+de+emergencia&source=bl&ots=E8SovHkVsd&sig=9eJqcIny74ncOCGHbTttNUEGfWo&hl=en&sa=X&ved=0CCIQ6AEwAWoVChMIpdzQrKmkYAIVCB0-Ch2xawta#v=onepage&q=por%20que%20fallan%20los%20planes%20de%20emergencia&f=false>

Dirección General de Protección Civil y Emergencias. (2004). *Guía Técnica, Análisis del Riesgo en los establecimientos afectados a nivel interior*. Recuperado 14 de noviembre 2014 a partir de <http://books.google.com.mx/books?id=h04thr-KnZ4C&pg=PA11&dq=analisis+de+riesgo&hl=en&sa=X&ei=-4RIVN3JFYOlyATKwoDgCA&ved=0CCsQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false>

Franklin Covey. *4 Disciplinas de Ejecución*. (2016). *Franklincovey.com.co*. Recuperado 26 Marzo 2016, a partir de <http://www.franklincovey.com.co/eyp.html#>

Federation of European Risk Management Associations. (2016). *Estándares de Gerencia de Riesgos*. Recuperado 20 julio 2015, a partir de [https://www.theirm.org/media/886346/rm\\_standard\\_spanish\\_15\\_11\\_04-1-.pdf](https://www.theirm.org/media/886346/rm_standard_spanish_15_11_04-1-.pdf)

Garnica, M.A. (2011). *Manual de Seguridad para Instituciones de Educación Superior, Estrategias para la prevención y atención*, México DF, México: Dirección de Medios Editoriales Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Recuperado 10 noviembre 2015, a partir de <http://www.planeaciondesarrollo.com.mx/informaci%C3%B3n-de-inter%C3%A9s/>

GUIAR - Documentación - Accidentes graves - MÉTODOS GENERALIZADOS DE ANÁLISIS DE RIESGOS. (2016). *Unizar.es*. Recuperado 24 Marzo 2016, a partir de [http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An\\_riesgo/Met\\_gen.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/Met_gen.htm)

- Guide to Integrated Risk Management 1 / 4*. (2016). *Tbs-sct.gc.ca*. Recuperado 23 Julio 2016, a partir de <http://www.tbs-sct.gc.ca/hgw-cgf/pol/rm-gr/girm-ggir/girm-ggir01-eng.asp>
- Hillson, D. (2004). *Effective Opportunity Management for projects*. New York, USA. Marcel Dekker, Inc.
- Humblet, M. et al. (2001). Las Normas Internacionales del Trabajo. Un enfoque global. Recuperado el 2 de noviembre 2014, a partir de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_norm/@normes/documents/publication/wcms\\_087694.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@normes/documents/publication/wcms_087694.pdf)
- IRM's risk management standard*. (2016). *Theirm.org*. Recuperado 23 Julio 2016, a partir de <https://www.theirm.org/knowledge-and-resources/risk-management-standards/irms-risk-management-standard/>
- ISO 31000 - Risk management - ISO. ISO*. Recuperado 14 Abril 2016, a partir de <http://www.iso.org/iso/home/standards/iso31000.htm>
- Jurídico, M. (2016). *Marco Jurídico | Prevencionar México. Prevencionar México*. Recuperado 27 Marzo 2016, a partir de <http://prevencionar.com.mx/marco-juridico/>
- Kates, Robert. W. (1981). Risk Assesment of Environmental Hazard. SCOPE 8.
- La Tribuna. (2014). Tres heridos y un muerto en universidad de Florida. La Tribuna. Recuperado 22 de octubre 2014, a partir de <http://www.latribuna.hn/2014/11/20/tres-heridos-y-un-muerto-en-universidad-de-florida/>
- Ley DOF 29-12-1978. Para la coordinación de la Educación Superior. Diario Oficial de la Federación, México, 29 de diciembre de 1978.
- López, E. O. (2008). Análisis de riesgos HAZOP. Electro Industria. Recuperado 23 de marzo 2016, a partir de <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=948>
- Martínez, J. (2002). Introducción al Análisis de Riesgos. Recuperado el 22 de octubre 2015, a partir de <https://books.google.com.mx/books?id=UZozKXcpfJQC&printsec=frontcover&dq=ANALISIS+DE+RIESGOS&hl=en&sa=X&ei=sIEOVfKEEPeTsQTZx4G4CA&ved=0C4Q6AEwAA#v=onepage&q=ANALISIS%20DE%20RIESGOS&f=false>

Navarrete, A. et al., (2015). *Manual del participante en: Vigilancia del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado el 2 de diciembre de 2014, a partir de <http://www.stps.gob.mx/bp/anexos/minas2012/Manual%20EC0397.pdf>

Olvera, G. J; Peña, H.R; Mercado, M.A. (sep. – dic. 2009). La universidad pública: autonomía y democracia. *Convergencia*, 51, 301-321.

Paño, J., Abao, E., & Boholano, H. (2015). Higher Education Institutions' Risk Reduction Implementation: Victor or Victim?. *ABSR*, 4(4), 647 - 678.

Ramírez, C. (2005). *Seguridad Industrial: Un Enfoque Integral*. Recuperado el 15 de noviembre de 2014, a partir de [http://books.google.com.mx/books?id=jDgUQb\\_V6PsC&printsec=frontcover&dq=Historia+de+la+seguridad&hl=en&sa=X&ei=LVI1VPvwI8epyATf7YCICQ&ved=0CB4Q6AEwAA#v=onepage&q=Historia%20de%20la%20seguridad&f=false](http://books.google.com.mx/books?id=jDgUQb_V6PsC&printsec=frontcover&dq=Historia+de+la+seguridad&hl=en&sa=X&ei=LVI1VPvwI8epyATf7YCICQ&ved=0CB4Q6AEwAA#v=onepage&q=Historia%20de%20la%20seguridad&f=false)

*Risk-based inspection*. (1991) (pp. 14 - 23). New York.

*Risk management. Standards.govt.nz*. Recuperado 30 Noviembre 2015, a partir de <https://www.standards.govt.nz/search-and-buy-standards/standards-information/risk-managment/>

*Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) y Directrices para su Aplicación*. (2016). *Fao.org*. Recuperado 24 Marzo 2016, a partir de <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>

Sikich, G. (1998). *Manual para planificar la administración de emergencias* (pp. 23 - 64). México: McGraw-Hill.

Soler Anguiano, F. (2010). *¿Por qué Hacer Estudios de Riesgo?*. Ciudad de México: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

Terra. (2016). *Matan a empleado de la UNAM en Ciudad Universitaria*. Recuperado a partir de <https://noticias.terra.com.mx/mexico/encuentran-a-empleado-muerto-en-la-facultad-de-quimica-de-la-unam-cu,01fcb04860fe984d92be7118f12d9725xe7795ko.html>

Unidad General de Asuntos Jurídicos. (2012). Secretaría de Gobernación: Leyes y Reglamentos Federales. México D.F. Recuperado el 25 de mayo 2015, a partir de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php>

Universidad de Zaragoza. (2006). Propuesta de pautas para la creación de Campus universitarios. Recuperado el 30 de Octubre de 2014, a partir de [http://www.unizar.es/plataforma/Documentos/Pautas\\_creacion\\_campus-1.pdf](http://www.unizar.es/plataforma/Documentos/Pautas_creacion_campus-1.pdf)

*What is the Balanced Scorecard?.* (2016). *Balancedscorecard.org*. Recuperado 26 Enero 2016, a partir de <http://balancedscorecard.org/Resources/About-the-Balanced-Scorecard>

Yoe, C. (2012). *Principles of risk analysis*. Boca Ratón, FL: CRC Press.

## **Letras y subíndices**

A.C. Antes de Cristo

ANUIES La asociación nacional de universidades e instituciones de educación superior

EPP Equipo de Protección Personal

CENAPRED Centro Nacional de Prevención de Desastres

CONAGUA Comisión Nacional del Agua

IES Instituciones de Educación Superior

GESRIES Metodología de Gestión de Riesgos en Instituciones de Educación Superior

PCC Puntos Críticos de Control

SGA Sistema Globalmente Armonizado

SOP (Standard Operating Procedure)

SSN Servicio Sismológico Nacional

## Anexos

### Anexo 1. Carta de Compromiso

**Logo Institución**

Yo \_\_\_\_\_ me desempeño actualmente como \_\_\_\_\_ me encuentro en disposición de ser parte del comité de seguridad y de aportar junto a mi equipo de trabajo en el alcance de los objetivos propuestos durante el periodo \_\_\_\_\_.

También mantendré confidencialidad de la información recolectada, procesada y tratada durante las reuniones del comité.

Se firma a los \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Nombre y firma**

## Sistema de Salud y Seguridad

### Procedimiento Operativo Estándar

TIPO DE DOCUMENTO	AREA	CODIFICACION DEL DOC.
- SOP DE PROCEDIMIENTO -		
TITULO: PROCEDIMIENTO DE ANALISIS DE RIESGO		UBICACIÓN:
DOCUMENTO COMPLEMENTARIO DE:		REVISIÓN:

#### 1. PROPOSITO

Generalizar el procedimiento de análisis de riesgo para instituciones de educación superior.

#### 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para las diferentes facultades, edificios y/ programas.

#### 3. RESPONSABLES

- La responsabilidad del procedimiento de análisis de riesgo corresponde al comité conformado de seguridad y salud.
- Líder de seguridad.

#### 4. PROCEDIMIENTO

\*Metodología de análisis de riesgos

#### 5. REGISTROS

- Lista de Verificación
- Datos recolectados
- Planes de emergencia

#### 6. Observaciones

-----  
Comité de Seguridad

-----  
Líder y/o Coordinador

Versión: Dic. 2015

### Anexo 3. Cuestionario Diagnostico

#### Cuestionario Diagnostico

- ¿Cuentan con un comité que se encarga del tema de riesgos? Si (3) \_\_ No (0) \_\_
- ¿Se han identificado riesgos? Si (3) \_\_ No (0) \_\_
- ¿Existe una metodología de análisis de riesgos? Si (3) \_\_ No (0) \_\_
- ¿Se han establecido prioridades de tratamiento de riesgos basados en el análisis de riesgo? Si (3) \_\_ No (0) \_\_
- ¿Se han implementado medidas de mitigación de riesgos? Si (3) \_\_ No (0) \_\_
- ¿Se han desarrollado escenarios para los casos posibles de ocurrencia de situaciones de riesgo? Si (3) \_\_ No (0) \_\_
- ¿Hay instrucciones, procedimientos o alguna documentación sobre administración de riesgos? Si (3) \_\_ No (0) \_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Sume los puntos que fueron marcados con X. Total \_\_\_\_\_. Ahora puede comparar el resultado con la tabla siguiente:

Condiciones de seguridad	Puntos obtenidos
Malas	Menos de 9
Regulares	De 9 a 15
Buenas	De 15 a 21

Si los resultados de este cuestionario diagnostico resultaron regulares o malos debe de inmediato iniciar un plan en materia de administración de riesgos y tomar las medidas necesarias para accidentes y/o enfermedades que pongan en riesgo la institución. No obstante, si el resultado fue bueno se debe continuar trabajando en mejorar y mantener el nivel de seguridad con el que ya cuenta la institución.

Fecha de Aplicación: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_ Aplicó: \_\_\_\_\_ Respondió: \_\_\_\_\_  
dd mm aaaa

Anexo 4. Listado de amenazas y posibles riesgos asociados

<b>Amenazas Físicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>
Áreas desordenadas y sucias	Caídas por derrames de agua o polvo Golpes Alergias por polvo
No se cuenta con cuartos de almacenamiento  Cuartos de almacenamiento en mal estado	Tropezos y caídas por elementos fuera de lugar Contaminación visual por elementos en espacios públicos Golpes, cortadas, alergias, caídas por elementos almacenados
Maquinaria y equipo sin seguridad	Cortos por fallas eléctricas Atrapamiento de miembros Derrames sobre el cuerpo de líquidos inflamables o irritantes.
Maquinaria y equipo inapropiado	Inflamaciones musculares Cortadas, golpes
Desuso o uso incorrecto de equipo de protección personal	Golpes o pisonos en dedos y pie Cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y boca Atrapamiento o golpe en manos y dedos Inhalación de gases o polvos
Lugares con falta de ventilación	Humedad, oxidación, mal olor Transmisión de virus y bacterias
Instalaciones eléctricas en mal estado o provisionales	Trabajos manuales de alta peligrosidad Caídas de luminarias Cortos Descargas eléctricas  Paro de labores  Alto consumo de energía
Suministros de agua sin mantenimiento	Fugas o derrames Desperdicio del recurso Paro de labores Escasez de agua
Temperaturas extremas	Imposibilidad de acceso a las instalaciones (nieve, lluvia) Hipotermia Deshidratación
	Cansancio visual

<b>Amenazas Naturales</b>	<b>Riesgos asociados</b>
Inundaciones	Ahogamientos Daño de activos Daño de zonas verdes
Huracanes o tornados	Daños en infraestructura  Pérdidas humanas  Caída de arboles
Lluvias y/ granizadas	Daños en techos Daños en ventanas (vidrios)  Daño en activos
Sismos	Pérdidas humanas Daños estructurales Avería de tuberías y cableado  Suspensión de actividades
Erupciones volcánicas	Incendios Derrumbes Aludes  Pérdidas humanas
Hundimientos y Deslizamientos	Suspensión de actividades Perdidas físicas Bloqueo de caminos

<b>Amenazas Biológicas</b>	<b>Riesgos Asociados</b>
Plagas	Deterioro y perdidas de muebles y enseres Fumigaciones contaminantes Enfermedades Pérdida de insumos
Agua y aire contaminado	Enfermedades respiratorias Enfermedades estomacales Enfermedades congénitas
Suministro de alimentos	Enfermedades estomacales Pérdida de higiene

Iluminación inadecuada	Caídas, golpes. Delitos sociales (robos, violaciones)
Ruido	Interrupción de laborales Contaminación auditiva Estrés
Vibración	Fallas estructurales caídas Ruido
Daños infraestructura y áreas comunes	Grietas, inclinación, humedad, etc. Ramas de árboles caídas sobre estructura o activos Caídas por banquetas en mal estado Huecos o desniveles en zonas verdes que causen golpes o caídas Atrapamiento en ascensores Caídas por daño en escaleras y pasamanos Golpes con marcos, puertas y ventanas astillados

<b>Amenazas Químicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>
Contacto con sustancias químicas	Quemaduras Desmayos por inhalación Derrames Salpicaduras
Etiquetado incorrecto de sustancias	Reacciones químicas Consumo humano Desorden Explosiones
Uso de agentes biológicos	Bacterias Reacciones químicas Olores fuertes Virus
Fuentes de radiación ionizantes	Enfermedades cancerígenas Problemas genéticos en descendencia
Epidemias	Suspensión de labores Pérdidas humanas Ausentismo

	Peligros de infraestructura y materiales peligrosos
Epidemias	Suspensión de labores Pérdidas humanas Reacción a vacunas Ausentismo
Residuos	Plagas Aguas contaminadas Malos olores

<b>Amenazas Psicosociales</b>	<b>Riesgos asociados</b>
Conflictos internos	Desmotivación Reprocesos Ausentismo Rotación Estrés
Fallas por errores humanos	Pérdida de tiempo Reprocesos Perdida de dinero Estrés
Consumo de alcohol y drogas	Disminución del desempeño Ausentismo Problemas interpersonales Deficiencias en el cuidado personal
Estrés académico y laboral	Ausentismo Conflictos Disminución del desempeño Enfermedades del sistema nervioso Síndrome de Burnout Deficiencias en el cuidado personal
Ausentismo, rotación y abandono	Disminución del desempeño Aumento de costos Subutilización de instalaciones Pérdida de proyectos

<b>Amenazas organizativas</b>	<b>Riesgos asociados</b>
-------------------------------	--------------------------

<b>Amenazas ergonómicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>
Mobiliario no ergonómico	Malas posturas Dolores musculares Incomodidad laboral Perdida de atención  Disminución del desempeño
Sedentarismo	Obesidad Dolores corporales Enfermedades crónicas Desuso de los espacios deportivos

<b>Amenazas Públicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>
Tránsito vehicular	Choques Atropellos Inhalación de gases vehiculares Inconvenientes en el servicio publico Contaminación auditiva y del aire
Disturbios civiles	Violencia Golpes Daños a infraestructura Bloqueos Suspensión de actividades

Deficiencias en planes de capacitación	Incremento en la accidentalidad Desmotivación Fallas en desempeño Falencias en la comunicación Desconocimiento de normas de convivencia y reglamentos
Desconocimiento de protocolos de seguridad	Accidentalidad durante el evento catastrófico Trato inadecuado a elementos de seguridad Subutilización de los recursos Desconocimiento procedimientos
Falta de mantenimiento a activos (terrenos, equipos, mobiliarios)	caídas, cortes, golpes Fallo de equipos Baja por poco cuidado
Ausencia de seguridad física	Ingreso de personal no autorizado Deficiencias en control de sectores menos concurridos Daños de infraestructura  Incremento de delitos sociales

## Anexo 5. Formato de reporte de accidente o incidente

Reporte de accidente o incidente						
Consecutivo del formato		Accidente	Incidente	Fecha		
Este documento deberá llenarse dentro de las 72 horas después de ocurrido el accidente						
1. Datos del centro de trabajo						
Centro de trabajo (Edificio, Facultad, Instituto, etc.)			Ubicación			
Contacto		Teléfono		Correo electrónico		
2. Información general						
RFC			CURP			
Nombre(s)	Primer apellido		Segundo apellido			
Código postal	Calle		No. exterior	No. interior		
Colonia	Municipio o delegación		Correo electrónico			
Sexo	Edad		Teléfono			
Hombre      Mujer						
Situación conyugal						
Casado	Soltero	Divorciado	Viudo	Unión libre	Sociedad de convivencia	No especificado
Antigüedad en el puesto (años, meses)			Antigüedad en la empresa (años, meses)			
Ocupación o puesto habitual						
Actividad que desempeñaba durante el accidente o incidente						
Tipo de contrato						
Planta	Eventual	Confianza	Honorarios	Subcontrato	No especificado	
Institución de seguridad social a la que está afiliado						
IMSS	ISSSTE	PEMEX	Seguros estatales y/o municipales	Seguro Privado	Ninguno	
3. Descripción de los hechos						
Lugar del accidente o incidente						
Lugar habitual del trabajo	Otro lugar dentro del centro de trabajo		En otro centro de trabajo	Otro		
En viaje o traslado por trabajo	En trayecto del domicilio al trabajo		En trayecto del trabajo al domicilio	No especificado		
Fecha de ocurrencia			Hora exacta en que ocurrió			
DD	MM	AAAA				

Turno del accidente				Horas continuas de trabajo antes del accidente	
Diurno	Nocturno	Mixto	No especificado		
Lugar donde recibió atención médica					
Testigos del accidente (datos de contacto)					
4. Descripción del accidente o incidente					
Tipo de riesgo					
Causa del accidente					
Condiciones inseguras					
Factores personales					
Actitud Inapropiada	Falta de conocimientos	Defectos orgánicos o psíquicos		Ninguno	No especificado
Estado personal					
Normal	Enfermo	Ebrio	Drogado	Cansado	No especificado
Equipo de protección que usaba el trabajador al momento del accidente					
Completo		Parcial	No llevaba	No especificado	
Descripción de como ocurrió el accidente o incidente					
5. Daños ocasionados					
Tipo de incapacidad o consecuencia					
Temporal	Parcial permanente	Total permanente	Muerte	Sin incapacidad	No especificado
Se presentaron daños materiales					
Lesión					
Días de incapacidad			Importe estimado coste (incapacidad, servicios, curaciones, indemnizaciones)		
6. Información de la persona que tramita el formato					
Nombre(s)		Primer apellido		Segundo apellido	
Cargo					
Fecha de elaboración					
DD   MM   AAAA					
Firmas					
Quien reporta		Afectado		Testigo	

Anexo 6. Informe de 3 Generaciones

INFORME DE 3 GENERACIONES							
Indicador de Control		Meta		Fecha	Año	Mes	Día
PASADO		PRESENTE			FUTURO		
<i>Planeado</i>	<i>Ejecutado</i>	<i>Resultados</i>	<i>Puntos Problemáticos</i>		<i>Propuestas</i>		
Actividad planeada	SI/No	(%) cumplimiento y Análisis	Ninguno o comentar		Actividades futuras		

Firma Elaboración	Firma Aprobación
Nombre de quien elaboró	Nombre de quien aprobó

Anexo 7. Encuesta de determinación del estado actual

**Cuestionario Diagnóstico**

- ¿Cuentan con un comité que se encarga del tema de riesgos? Si (3)  No (0)
- ¿Se han identificado riesgos? Si (3)  No (0)
- ¿Existe una metodología de análisis de riesgos? Si (3)  No (0)
- ¿Se han establecido prioridades de tratamiento de riesgos basados en el análisis de riesgo? Si (3)  No (0)
- ¿Se han implementado medidas de mitigación de riesgos? Si (3)  No (0)
- ¿Se han desarrollado escenarios para los casos posibles de ocurrencia de situaciones de riesgo? Si (3)  No (0)
- ¿Hay instrucciones, procedimientos o alguna documentación sobre administración de riesgos? Si (3)  No (0)

Observaciones: Solo se realizan simulacros por sí mismo. Falta desplegar desde Protección Civil a las Comisiones locales - mayor participación

Suma los puntos que fueron marcados con X. Total 6. Ahora puede comparar el resultado con la tabla siguiente:

Condiciones de seguridad	Puntos obtenidos
Malas	Menos de 9 <input checked="" type="checkbox"/>
Regulares	De 9 a 15
Buenas	De 15 a 21

Si los resultados de este cuestionario diagnóstico resultaron regulares o malos debe de inmediato iniciar un plan en materia de administración de riesgos y tomar las medidas necesarias para accidentes y/o enfermedades que pongan en riesgo la institución. No obstante, si el resultado fue bueno se debe continuar trabajando en mejorar y mantener el nivel de seguridad con el que ya cuenta la institución.

Fecha de Aplicación: 03/03/2016 Aplicó: Jessica López Respondió: Consuelo Santiago  
 dd mm aaaa

Anexo 8. Lista de verificación general

**Lista de verificación general**

Fecha: Marzo 3/2016

Aplicado por: Jessica López Moncada

Aplicado a: Consuelo Santiago T / Natasha Carimo

Dependencia: Servicios Escolares / Lab. Ing. Ambiental

Zona: Edificios S, T y U / Laboratorios Edif.

Factores Físicos

*Condiciones de operación*

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | ¿Existe orden y limpieza en las áreas de trabajo?                                   | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? _____                          |
| 2 | ¿Las áreas donde se almacenan o manejan materiales están aisladas?                  | Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Cual? _____                          |
| 3 | ¿Se cuenta con las herramientas necesarias y modernas para la operación?            | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? <u>Falta conciencia de uso</u> |
| 4 | ¿La maquinaria o equipo que se utiliza cuenta con dispositivos de seguridad?        | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? _____                          |
| 5 | ¿Las herramientas están en buenas condiciones?                                      | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? _____                          |
| 6 | ¿Los colaboradores cuentan con equipos de protección (guantes, botas, mascarillas)? | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? <u>No los usan</u>             |

*Condiciones en instalaciones físicas*

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 7  | ¿Existe ventilación adecuada en las áreas de trabajo?                            | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? _____                         |
| 8  | ¿Se cuenta con instalaciones eléctricas en buen estado?                          | Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Cual? <u>Pendiente revisión</u>     |
| 9  | ¿Se cuenta con suministro alterno de agua y electricidad?                        | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? _____                         |
| 10 | ¿Se tienen controlados los estados térmicos extremos que afectan a los usuarios? | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? <u>Ventanas y Ventilación</u> |
| 11 | ¿Existen condiciones y niveles de iluminación adecuadas?                         | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? _____                         |
| 12 | ¿Se tiene bajo control las fuentes generadoras de ruido?                         | Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual? <u>Horarios de Nitro</u>      |

- 13 ¿Se tienen controladas las fuentes generadoras de vibraciones? Si  No  Cual? No Existen fuertes.
- 14 ¿Se hacen revisiones a las estructuras del edificio, escaleras y rampas de acceso? Si  No  Cual? Solo cuando hay Eventos
- 15 ¿Se hace mantenimiento a los ascensores de personal o carga? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_

Factores Naturales

- 16 ¿Se tiene controlado el riesgo de inundación? Si  No  Cual? Se debe realizar mto tuberos y diques.
- 17 ¿Existe vulnerabilidad ante huracanes o tornados? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 18 ¿Se configuraron las instalaciones para que no se vean afectadas por tormentas o granizadas? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 19 ¿Se cuenta con estrategias que disminuya el riesgo por influencia sísmica? Si  No  Cual? Simulacros y monitoreo
- 20 ¿Existen estrategias para mitigar la vulnerabilidad a erupciones volcánicas? Si  No  Cual? No hay Vulnerabilidad
- 21 ¿Se ha realizado evaluación a la tierra en cuanto a hundimientos y deslizamientos? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 22 ¿El campus está protegido en caso de tsunamis? Si  No  Cual? N/A

Factores Químicos

- 23 ¿Existe riesgo de exposición a sustancias químicas peligrosas? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 24 ¿Se cuenta con el etiquetado adecuado de los productos químicos en laboratorios? Si  No  Cual? Esta en proceso de diseño
- 25 ¿Hay control sobre sustancias explosivas dentro de las instalaciones? Si  No  Cual? Se estan creando planes
- 26 ¿Hay control sobre agentes biológicos capaces de alterar la salud? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_

Factores Biológicos

- 27 ¿Existen protocolos de acción en caso de epidemia? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 28 ¿Se ha realizado fumigación para evitar plagas? Si  No  Cual? Hay que realizar de nuevo
- 29 ¿Se tienen controladas fuentes de contaminación de agua y aire? Si  No  Cual? laboratorios
- 30 ¿Se cuenta con un plan de auditorías a los establecimientos que suministran alimentación? Si  No  Cual? solo al inicio

- 31 ¿Se ofrecen jornadas de vacunación? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 32 ¿Se cuenta con un plan de gestión de residuos? Si  No  Cual? Se están juntando los desechos

**Factores Ergonómicos**

- 33 ¿Se ha realizado estudios ergonómicos? Si  No  Cual? Solo bajo Solicitud Sindicato
- 34 ¿Se hace revisión y actualización del mobiliario? Si  No  Cual? Solo bajo x daños
- 35 ¿Se proponen programas de pausas activas? Si  No  Cual? Tiempo libre
- 36 ¿Se ofrecen espacios lúdicos- deportivos? Si  No  Cual? Comisión deportiva
- 37 ¿Se revisa la intensidad horaria de las actividades de docentes y estudiantes? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_

**Factores Psicosociales**

- 38 ¿Se tienen medidas en caso de conflictos internos? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 39 ¿Se hacen auditorias que detecten fallas por errores humanos? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 40 ¿Se tienen protocolos de acción para casos de consumo de alcohol y/o drogas? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 41 ¿Se manejan los casos de estrés académico y laboral? Si  No  Cual? Enfermedades
- 42 ¿Se maneja y tratan los casos de ausentismo abandono (colaboradores y estudiantes)? Si  No  Cual? Trabajadores marcan tarjetas Estudiante NO
- 43 ¿Se cuenta con espacios de capacitación, deporte, o actividades culturales extracurriculares? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 44 ¿Se promueve la importancia del cuidado personal? Si  No  Cual? Se solicita al Sindicato Jornadas

**Factores Organizativos**

- 45 ¿Se capacita a los colaboradores en sus cargos? Si  No  Cual? Comisión de Capacitación
- 46 ¿Se capacita a los usuarios en temas de seguridad? Si  No  Cual? Solo el equipo x obligación 1 ó 2 veces x año
- 47 ¿Conocen colaboradores y estudiantes los protocolos ante un incidente o accidente? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 48 ¿Se ha dispuesto en un lugar visible los números de emergencias? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_

- 49 ¿Se cuenta con un plan de mantenimiento? Si  No  Cual? Solo ante incidente
- 50 ¿Se cuenta con sistemas físicos de seguridad? Si  No  Cual? Se revisa camera
- 51 ¿Se siguen los manuales o normas de convivencia? Si  No  Cual? No hay claridad

**Factores Públicos**

- 52 ¿Hay protocolos de control sobre el tráfico vehicular dentro de las instalaciones? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 53 ¿Se cuenta con protocolos ante la presencia de actos de violencia? Si  No  Cual? Aca Tundia
- 54 ¿Cuentan con planes de acción ante disturbios civiles? Si  No  Cual? \_\_\_\_\_
- 55 ¿Existen medios de control a actos de terrorismo? Si  No  Cual? Proteccion Civil  
Filtro de pliegue
- 56 ¿Se tienen planes alternos de movilidad ante concentraciones masivas de personal? Si  No  Cual? No exponerse
- 57 ¿Se cuenta con personal de seguridad? Si  No  Cual? No cuenta  
con elementos  
de defensa.

Anexo 9. Calculo de factibilidad, impacto y prioridad de los riesgos presentes en los edificios S, T y U del Posgrado de Ingeniería.

	Amenazas físicas	Riesgos asociados	Ubicación	Recursos expuestos	Observaciones	Factibilidad		Impacto		Prioridad
A1	Áreas desordenadas y sucias	Caídas por derrames de agua o polvo	Cuartos de almacenamiento, zonas comunes escaleras edificio S.	Personal de limpieza estudiantes, personal administrativo o y académico		Baja	1	Alto	3	3
A2		Golpes				Media	2	Medio	2	4
A3		Alergias por polvo				Alta	3	Bajo	1	3
B1	No se cuenta con cuartos de almacenamiento	Tropiezos y caídas por elementos fuera de lugar	Planta baja escaleras edif. U, descanso entre pisos escaleras edificio S.	Personal de limpieza estudiantes, Visitantes, personal administrativo o y académico	Se cuenta con los lugares de almacenamiento pero no se están almacenando inmediatamente	Baja	1	Alto	3	3
B2		Contaminación visual por elementos en espacios públicos				Baja	1	Bajo	1	1
C1	Maquinaria y equipo inapropiado	Inflamaciones musculares	Cubículos administrativos	Colaboradores Administrativos	No se revisa mobiliario y equipo, este solo se da de baja en situación de daño	Alta	3	Alto	3	9
C2		Cortadas, golpes				Alta	3	Alto	3	9
D1	Desuso o uso incorrecto de equipo de protección personal	Golpes o pisones en dedos y pie	Todos los lugares en los que se realiza Mantenimiento y aseo	Personal de limpieza y servicios generales	Se hace entrega de equipo de protección pero no se hace el uso correcto de ellos	Media	2	Alto	3	6
D2		Cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y boca				Media	2	Alto	3	6
D3		Atrapamiento o golpe en manos y dedos				Media	2	Alto	3	6
D4		Inhalación de gases o polvos				Media	2	Alto	3	6
E1	Instalaciones eléctricas en	Caídas de luminarias	Todos los lugares en	Personal de limpieza y	Falta el reporte por parte de los	Baja	1	Alto	3	3

	<b>Amenazas físicas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Factibilidad</b>		<b>Impacto</b>		<b>Prioridad</b>
E2	mal estado o provisionales	Cortos	los que se realiza Mantenimiento	servicios generales	usuarios de las instalaciones, planeación y seguimiento a las actividades de mantenimiento	Media	2	Alto	3	6
E3		Descargas eléctricas				Baja	1	Alto	3	3
E4		Alto consumo de energía				Alta	3	Bajo	1	3
F1	Suministros de agua sin mantenimiento	Fugas o derrames	Baños, cafetería, entrada al edificio donde se ubica bebedero	Todo los usuarios de las instalaciones y mobiliario cercano		Baja	1	Bajo	1	1
F2		Desperdicio del recurso				Baja	1	Bajo	1	1
F3		Escasez de agua				Baja	1	Bajo	1	1
G1	Daños infraestructura y áreas comunes	Grietas con acceso a plagas	Entrada a los edificios S, T, U y V	Todo los usuarios de las instalaciones	Deficiencias en la toma de decisiones estructurales	Media	2	Medio	2	4
G2		Huecos o desniveles en zonas verdes que causen golpes y caídas				Alta	3	Alto	3	9

<b>Amenazas naturales</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Factibilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Prioridad</b>
---------------------------	--------------------------	------------------	---------------------------	----------------------	---------------------	----------------	------------------

H1	Lluvias y/ granizadas	Daños en techos	Edificios S, T, U	Estructura en general		Baja	1	Medio	2	2
H2		Daños en ventanas (vidrios)				Baja	1	Bajo	1	1
H3		Inundación parcial				Media	2	Bajo	1	2
H4		Caídas por agua estancada				Baja	1	Alto	3	3
H5		Daño en activos por humedad				Baja	1	Medio	2	2
I1	Sismos	Pérdidas humanas	Edificios S, T, U	Todo los usuarios, estructuras, mobiliario y equipo	Es de los pocos riesgos estudiados, se realiza simulacro de sismo dos veces por año	Baja	1	Alto	3	3
I2		Daños estructurales				Media	2	Alto	3	6
I3		Avería de tuberías y cableado				Media	2	Medio	2	4
I4		Suspensión de actividades				Baja	1	Alto	3	3

	Amenazas químicas	Riesgos asociados	Ubicación	Recursos expuestos	Observaciones	Factibilidad		Impacto		Prioridad
J1	Contacto con sustancias químicas	Quemaduras	Laboratorios ambiental edificio S	Encargados de laboratorios, estudiantes y usuarios de los laboratorios	Tener presente el uso de EPP	Media	2	Alto	3	6
J2		Desmayos por inhalación				Bajo	1	Alto	3	3
J3		Derrames				Alta	3	Medio	2	6
J4		Salpicaduras				Alta	3	Alto	3	9
K1	Etiquetado incorrecto de sustancias	Reacciones químicas erróneas	Edificio S y T	Encargados de laboratorios, estudiantes y usuarios de los laboratorios	Se encuentra en proceso de elaboración	Bajo	1	Medio	2	2
K2		Consumo humano				Bajo	1	Alto	3	3
K3		Desorden				Alta	3	Bajo	1	3
J4		Explosiones				Baja	1	Bajo	1	1
L1	Uso de agentes biológicos	Bacterias	Laboratorios ambiental edificio S	Usuarios de las IES		Baja	1	Alto	3	3
L2		Olores fuertes		Usuarios de laboratorios		Media	2	Medio	2	4

	Amenazas biológicas	Riesgos Asociados	Ubicación	Recursos expuestos	Observaciones	Factibilidad		Impacto		Prioridad
M1	Plagas	Deterioro de inmuebles Enfermedades Perdida de insumos	Edificios S, T y U	Usuarios edificios S, T y U	No se ha realizado estudio de fumigación necesaria	Baja	1	Bajo	1	1
M2						Baja	1	Alto	3	3
M3						Baja	1	Bajo	1	1
N1	Agua y aire contaminado	Enfermedades respiratorias	Edificios S, T y U	Todos los usuarios	Unirse a acciones a nivel país	Alta	3	Alto	3	9
Ñ1	Suministro de alimentos	Enfermedades estomacales	Edificios S, T y U	Todos los usuarios	Realizar auditorías sorpresa	Media	2	Medio	2	4
O1	Epidemias	Suspensión de labores	Edificios S, T y U	Todos los usuarios		Baja	1	Alto	3	3
O2		Ausentismo				Media	2	Medio	2	4
P1	Residuos	Plagas	Edificios S, T y U	Usuarios edificios S, T y U		Alta	3	Medio	2	6
P2		Malos olores				Alta	3	Medio	2	6

	Amenazas ergonómicas	Riesgos asociados	Ubicación	Recursos expuestos	Observaciones	Factibilidad		Impacto		Prioridad
Q1	Mobiliario no ergonómico	Malas posturas Dolores musculares Perdida de atención Disminución del desempeño	Cubículos y oficinas administrativos y académicos. Salones de clase	Estudiantes, colaboradores administrativos y académicos		Alta	3	Alto	3	9
Q2						Media	2	Medio	2	4
Q3						Bajo	1	Medio	2	2
Q4						Bajo	1	Medio	2	2

	Amenazas psicosociales	Riesgos asociados	Ubicación	Recursos expuestos	Observaciones	Factibilidad		Impacto		Prioridad
R1	Fallas por errores humanos	Pérdida de tiempo	Oficinas y salones de clase	Personal administrativo, académico y estudiantes	No se realiza ninguna evaluación.	Media	2	Medio	2	4
R2		Reprocesos				Media	2	Medio	2	4

R3		Perdida de dinero				Baja	1	Alto	3	3
R4		Estrés				Media	2	Alto	3	6
S1	Estrés académico y laboral	Ausentismo	Oficinas y salones de clase	Personal administrativo, académico y estudiantes		Media	2	Alto	3	6
S2		Deficiencias en el cuidado personal				Bajo	1	Medio	2	2
T1	Ausentismo, rotación y abandono	Disminución del desempeño	Oficinas y salones de clase	Personal administrativo, académico y estudiantes		Baja	1	Alto	3	3
T2		Subutilización de instalaciones				Baja	1	Bajo	2	2

	Amenazas públicas	Riesgos asociados	Ubicación	Recursos expuestos	Observaciones	Factibilidad		Impacto		Prioridad
X1	Tránsito vehicular	Atropellos	Vías de acceso al Posgrado de Ingeniería	Personal administrativo, académico y estudiantes	Los conductores deben tener un tratamiento especial	Baja	1	Alto	3	3
X2		Inhalación de gases vehiculares				Media	2	Medio	2	4
X3		Contaminación auditiva y del aire				Media	2	Medio	2	4
Y1	Disturbios civiles	Violencia	Todo el campus	Personal administrativo, académico y estudiante	Los protocolos se manejan a nivel de toda la UNAM en protección civil. Debe desplegarse	Media	2	Alto	3	6
Y2		Suspensión de actividades				Baja	1	Alto	3	3

	Amenazas organizativas	Riesgos asociados	Ubicación	Recursos expuestos	Observaciones	Factibilidad		Impacto		Prioridad
U1	Desconocimiento de protocolos de seguridad	Pérdidas durante el evento catastrófico	Edificios S, T y U	Personal administrativo, académico y estudiantes	Solo se realizan simulacros de sismo	Alta	3	Alto	3	9
U2		Trato inadecuado a elementos de seguridad				Media	2	Alto	3	6

	<b>Amenazas organizativas</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos expuestos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Factibilidad</b>		<b>Impacto</b>		<b>Prioridad</b>
U3		Subutilización de los recursos				Alta	3	Alto	3	9
V1	Falta de mantenimiento a activos (terrenos, equipos, mobiliarios)	Cortes, golpes	Edificios S, T y U	Personal administrativo, académico y estudiantes		Media	2	Alto	3	6
V2		Fallo de equipos				Alta	3	Medio	2	6
V3		Baja por poco cuidado				Media	2	Bajo	1	2
W1		Ingreso de personal no autorizado	Edificios S, T y U	Personal administrativo, académico y estudiantes	La autonomía representa limitaciones.	Alta	3	Medio	2	6
W2	Ausencia de seguridad física	Deficiencias en control de sectores menos concurridos				Alta	3	Alto	3	9
W3		Daños de infraestructura				Baja	1	Alto	3	3
W4		Incremento de delitos sociales				Media	2	Alto	3	6