

**Universidad de Costa Rica**  
**Facultad de Ciencias Básicas**  
**Escuela de Química**

Trabajo Final de Graduación:

**“Plan de Gestión de Riesgos para la Seguridad y la Salud de las Personas  
de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica”**

Realizado por:

**Josué David Valladares Álvarez**

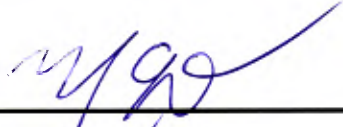
Como requisito para optar por el grado

**Licenciado en Química**

Fecha 31 de mayo del año 2022

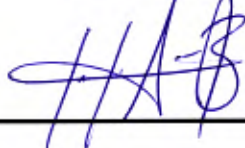
**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio**

“Este proyecto de graduación ha sido aceptado en su forma presente por la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar por el grado de: Licenciatura en Química.”



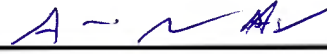
---

Ph.D. Mauricio Gutierrez Arguedas  
Director de TFG



---

Ph.D. Juan José Araya Barrantes  
Director Escuela de Química



---

M. Sc. Ariel Alfaro Vargas  
Miembro del Tribunal

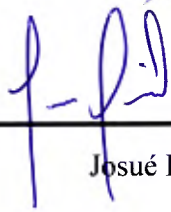


---

M. Sc. Paola Fuentes Schweizer  
Asesora

---

Máster. Javier Quesada Espinoza  
Asesor



---

Josué David Valladares Álvarez  
Postulante

## Dedicatoria

---

A Dios por ponerme en el camino a las personas, las circunstancias y los lugares que me han hecho ser la persona que hoy soy.

A mi mamá, que aunque hoy no está físicamente para acompañarme en este proceso, fue la que más se esforzó para que yo y mis hermanos saliéramos adelante.

## **Agradecimiento**

---

A mi familia y amigos que me apoyaron en este proceso.

A los profesores Mauricio, Javier y a la profesora Paola que me que me guiaron en el desarrollo de este trabajo.

A Jennifer, Luis Felipe y Adriana que me brindaron su ayuda con material de apoyo y/o en asesoría relacionada con sus carreras.

## Índice de contenidos

---

Dedicatoria .....	I
Agradecimiento.....	II
Índice de cuadros .....	VI
Índice de figuras .....	VIII
Índice de anexos .....	IX
Índice de abreviaturas .....	X
Resumen.....	XI
Capítulo 1: Generalidades .....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Alcance .....	2
1.3 Problema de investigación.....	2
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo general .....	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
Capítulo 2: Marco teórico.....	4
2.1 Generalidades e historia de seguridad ocupacional e higiene laboral. ....	4
2.2.1 Ley N° 6727 sobre Riesgos del Trabajo.....	7
2.2.2 Ley N°8488: Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos.....	7
2.2.3 Ley N° 8228 del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica y Reglamento Nacional de Protección contra Incendios. ....	8
2.2.4 Decreto N° 39408 Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional.....	9
2.2.5 Decreto N° 39321- MTSS Política Nacional de Salud Ocupacional. ....	9
2.2.7 Decreto N° 28930- S Reglamento para el manejo de productos peligrosos.....	13

2.2.8 Otros reglamentos.....	13
2.3 Normalización técnica. ....	14
2.3.1 INTE/ISO 45001: Planificación para un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de las Personas.....	15
2.3.2 INTE/ISO 31000 y 31010 de Gestión del Riesgo. ....	17
2.4 Técnicas de seguridad.....	18
2.4.1 Técnicas activas, reactivas y complementarias. ....	18
2.4.2 Técnicas de prevención y protección.....	20
2.5 Evaluación del riesgo.....	20
2.5.1 Identificación de riesgos.....	22
2.5.2 Análisis y valoración del riesgo. ....	23
2.5.3 Tratamiento a los riesgos.....	24
2.6 Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica.....	25
Capítulo 3: Metodología.....	31
3.1 Identificación de los peligros.....	31
3.1.1 Cuestionarios. ....	32
3.1.2 Listas de chequeo.....	34
3.2 Análisis de riesgos.....	35
3.2.1 Estimación del riesgo. ....	36
3.2.2 Valoración del riesgo.....	38
3.3 Tratamiento del riesgo.....	39
Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos.....	41
4.1. Identificación de peligros .....	41
4.1.1 Cuestionario de identificación de peligros. ....	41
4.1.2 Listas de chequeo.....	55

4.1.2.1 Listas de chequeo para laboratorios.....	56
4.1.2.2 Listas de chequeo para aulas y auditorios. ....	59
4.1.2.3 Listas de chequeo para pasillos y áreas comunes. ....	61
4.2 Análisis de riesgos.....	64
4.2.1 Riesgos tolerables.....	64
4.2.2 Riesgos moderados.....	65
4.2.3 Riesgos de importancia.....	67
4.3 Tratamiento de los riesgos.....	69
4.3.1 Tratamiento de riesgos tolerables.....	69
4.3.2 Tratamiento de riesgos moderados.....	70
4.3.3 Tratamiento de riesgos importantes.....	72
Conclusiones y recomendaciones.....	76
Referencias .....	80
Anexos .....	85

## Índice de cuadros

---

Cuadro I: Normas relacionadas con seguridad y salud de las personas. ....	14
Cuadro II: Clasificación de la severidad.....	36
Cuadro III: Determinación de probabilidad.....	37
Cuadro IV: Cuestionarios aplicados .....	42
Cuadro V: Datos de población funcionaria. ....	42
Cuadro VI: Datos de población estudiantil.....	42
Cuadro VII: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de fuentes de ignición. 44	
Cuadro VIII: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de intoxicación.....	46
Cuadro IX: Resultados de cuestionarios en relación con los peligros para los estudiantes en los laboratorios. ....	48
Cuadro X: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de fuga o derrame de sustancias.....	51
Cuadro XI: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de instalaciones eléctricas. ....	52
Cuadro XII: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de revisiones médicas..	52
Cuadro XIII: Resumen de Peligros identificados en los cuestionarios. ....	54
Cuadro XIV: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de infraestructura.....	56
Cuadro XV: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de condiciones ambientales. ....	57
Cuadro XVI: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de manipulación y almacenamiento de sustancias.....	58
Cuadro XVII: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de sistemas de detección de incendios y fugas, y equipos de contención de derrames. ....	58
Cuadro XVIII: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de sistemas de evacuación y atención de emergencias e incidentes.....	59
Cuadro XIX: Resultados de LC-QU-02 en relación con el factor de condiciones de infraestructura en aulas y auditorios.....	60
Cuadro XX: Resultados de LC-QU-02 en relación con el factor sistemas de evacuación y atención de emergencias en aulas y auditorios.....	61



Cuadro XXI: Resultados de LC-QU-03 en relación con el factor de infraestructura en pasillos y área comunes. ....	62
Cuadro XXII: Resultados de LC-QU-03 en relación con el factor de condiciones físicas y ambientales en pasillos y áreas comunes.....	62
Cuadro XXIII: Resultados de LC-QU-03 en relación con el factor de sistemas contra incendios, evacuación y atención de emergencias en pasillos y áreas comunes. ....	63
Cuadro XXIV: Tratamiento de riesgos tolerables por factores de condiciones físicas y ambientales. ....	70
Cuadro XXV: Tratamiento de riesgos moderados por factores de instalaciones físicas.....	71
Cuadro XXVI: Tratamiento de riesgos moderados por factores por eventos de emergencia. ....	72
Cuadro XXVII: Tratamiento de riesgos importantes por factores debido a intoxicación, explosión y derrame o fuga de sustancias químicas. ....	73
Cuadro XXVIII: Tratamiento de riesgos importantes debido a factores por fuentes de ignición e incendios.....	75

## Índice de figuras

---

Figura 1: Técnicas de seguridad activas, pasivas y complementarias.....	19
Figura 2: Técnicas de prevención y protección .....	20
Figura 3: Proceso evaluación- tratamiento del riesgo. ....	21
Figura 4: Nivel 1 Escuela de Química Universidad de Costa Rica. ....	26
Figura 5: Nivel 2 Escuela de Química Universidad de Costa Rica. ....	27
Figura 6: Sótano de la Escuela de Química Universidad de Costa Rica. ....	28
Figura 7: Gestión del riesgo. ....	35
Figura 8: MT-QU-01: Matriz de identificación de a la seguridad y la salud de las personas en la Escuela de Química.....	37
Figura 9: Niveles de riesgo.....	38
Figura 10: Valorización del riesgo. ....	39
Figura 11: Percepción de las condiciones físicas y ambientales por la población de la Escuela.....	43
Figura 12: Percepción de los funcionarios sobre los equipos de protección que brinda la Escuela.....	49
Figura 13: Resultados de estimación del riesgo. ....	64

## Índice de anexos

---

Anexo 1: Machote de cuestionario EN-QU-01 .....	85
Anexo 2: Machote cuestionario EN-QU-02. ....	87
Anexo 3: Machote cuestionario EN-QU-03 .....	90
Anexo 4: Machote cuestionario EN-QU-04 .....	92
Anexo 5: Machote lista de chequeo LC-QU-01 .....	94
Anexo 6: Machote lista de chequeo LC-QU-02 .....	98
Anexo 7: Machote lista de chequeo LC-QU-03 .....	102
Anexo 8: Observaciones de lista de chequeo LC-QU-01 .....	105
Anexo 9: Observaciones de lista de chequeo LC-QU-02.....	106
Anexo 10: Observaciones de lista de chequeo LC-QU-03.....	106
Anexo 11: Matriz de riesgos a la seguridad y la salud de las personas de la Escuela de Química UCR .....	107

## Índice de abreviaturas

---

UCR	Universidad de Costa Rica
EQ	Escuela de Química
OMS	Organización Mundial de la Salud
ISO	International Organization for Standardization
INTECO	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
INS	Instituto Nacional de Seguros (Costa Rica)
NTP	Network Time Protocol
INSST	Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España)
NR	Nivel de riesgo
NP	Nivel de probabilidad
ND	Nivel de deficiencia
NE	Nivel de exposición
LASA	Laboratorios de Servicios Analíticos
RMN	Resonancia Magnética Nuclear
CSO	Consejo de Salud Ocupacional
MTSS	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
MEIC	Ministerio de Economía, Industria y Comercio
MS	Ministerio de Salud
USOA	Unidad de Salud Ocupacional y Ambiental
INSHT	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
EN	Encuesta
LC	Lista de chequeo
B	Bajo
M	Medio
A	Alto
LD	Ligeramente dañino
D	Dañino
ED	Extremadamente dañino
T	Riesgo trivial
TO	Riesgo tolerable
MO	Riesgo moderado
I	Riesgo importante
IN	Riesgo intolerable
GLP	Gas licuado de petróleo

## Resumen

---

Este trabajo abarca un plan de gestión de riesgos para la seguridad y la salud de las personas en la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica. Contempla todas aquellas actividades que se realizan dentro de las instalaciones físicas de la Escuela, incluyendo actividades administrativas, de docencia, investigación y acción social, que se puedan asociar a un riesgo a la seguridad y salud de las personas. Esto se realizó por medio de la identificación, análisis y propuesta de tratamiento de los riesgos, basándose en los lineamientos estipulados por las normas INTE/ISO 45001:2018 “Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo- Requisitos con orientación para su uso” y INTE/ISO/IEC 31010:2012 “Gestión y calidad- Gestión del riesgo. Técnicas de valoración del riesgo”. Entre las conclusiones a destacar se determina que los factores relacionados con fuentes de ignición, intoxicación, o los relacionados directamente con sustancias químicas, generan riesgos considerados como importantes, los cuales deben ser tratados en el corto plazo. Además, se encuentra que en la Escuela de Química existen riesgos moderados relacionados con factores de infraestructura y eventos de emergencia, los cuales deben ser tratados no más allá del mediano plazo. Finalmente, se establece algunos riesgos como tolerables, que no requieren acciones inmediatas, entre ellos los relacionados con las condiciones físicas y ambientales en las cuales las personas realizan sus tareas.

### 1.1 Introducción

Las personas están expuestas a diferentes factores que pueden afectar su salud o a situaciones de peligro en sus lugares de trabajo, por esto, la salud ocupacional busca reducir o eliminar esos riesgos presentes en los ambientes laborales. De ello se deriva la importancia de considerar y determinar cuáles son las condiciones óptimas en las que las personas pueden desarrollar sus tareas, no sólo considerando las actividades relacionadas con el ámbito laboral, sino todas aquellas que se realicen en una instancia específica que pueda afectar la seguridad de las personas en general, incluyendo cuestiones cotidianas, de educación o docencia, de contratación temporal, de tránsito, ocio o entretenimiento u otro.

Por lo anterior, es que el presente trabajo abarca el desarrollo de un sistema de gestión de riesgos a la seguridad y la salud de las personas en la Escuela de Química (EQ) de la Universidad de Costa Rica (UCR), busca identificar las situaciones de riesgo a las que pueden estar expuestos los docentes, administrativos, el personal de limpieza, mantenimiento y los estudiantes, así como todos aquellos que permanezcan dentro de las instalaciones de la Escuela, ya sea por motivos laborales o académicos.

Parte de la investigación es conocer la reglamentación nacional, con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos dispuestos en decretos, leyes y reglamentos nacionales relacionados con la salud ocupacional. Se utilizan como herramientas algunas de las disposiciones que se encuentran en las normas ISO (International Organization for Standardization) para la identificación, evaluación y tratamiento del riesgo hallados en la EQ. Asimismo, contempla factores de riesgo relacionados con las condiciones físicas y ambientales, infraestructura, fuentes de ignición, eventos de emergencia y los relacionados con la manipulación y almacenamiento de sustancias.

Mediante la presente investigación, se pretende determinar cuáles son las falencias de la EQ en temas de seguridad ocupacional, así como hacer una evaluación de las que se pueden materializar en riesgos. Además, incluye de forma general el tratamiento que se le puede dar a algunos de los riesgos identificados.

Finalmente, este trabajo procura ser una herramienta para la implementación de acciones por parte de la EQ y ser utilizado como un análisis preliminar para abordar los riesgos ya existentes y los que pudieran generarse en el futuro.

### **1.2 Alcance**

Esta investigación abarca todas aquellas actividades que se realizan dentro de las instalaciones físicas de la EQ de la UCR, incluyendo actividades administrativas, de docencia, investigación y acción social, que se puedan asociar a un riesgo en la seguridad y salud de las personas. Se toman en cuenta funcionarios, estudiantes o cualquier otra persona que se encuentre dentro de las instalaciones de la EQ por motivos personales, laborales o de estudio.

### **1.3 Problema de investigación**

La EQ de la UCR ocupa un espacio físico donde se realizan actividades de docencia, investigación y acción social que, por su naturaleza, requieren de condiciones especiales de infraestructura y seguridad, ya que, por las mismas actividades que se desarrollan, las personas se ven expuestas en un mayor riesgo a su seguridad y salud. Actualmente, no existe un plan de gestión de riesgo con este énfasis para el edificio de la EQ. Es por ello que este proyecto busca responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los riesgos en los que se ven envueltos las personas que se encuentran en la EQ de la UCR y cómo se pueden eliminar, reducir o trasladar?, con el fin de generar un sistema de gestión de riesgos enfocado en la seguridad y la salud de las personas que laboran en la escuela mencionada.

### 1.4 Objetivos

#### 1.4.1 Objetivo general

Proponer un Plan de Gestión de Riesgos para la Seguridad y Salud de las Personas, mediante la identificación y evaluación de los elementos asociados a las actividades sustantivas de la EQ de la UCR, según los criterios descritos por las normas INTE/ISO 31010:2018 e INTE/ISO 45001:2018, para proteger la salud y seguridad de las personas.

#### 1.4.2 Objetivos específicos

Identificar las fuentes de riesgo, eventos, situaciones o circunstancias que pudiesen tener un impacto en la seguridad y salud de las personas debido a las actividades que se realizan en la EQ de la UCR.

Evaluar los riesgos identificados a partir de la estimación del nivel de riesgo, posibles consecuencias y probabilidades asociadas a eventos, situaciones o circunstancias que pudiesen tener un impacto en la seguridad y salud.

Proponer estrategias y/o metodologías para prevenir y reducir los efectos negativos y la materialización de los riesgos sobre la seguridad y la salud de las personas.



Para comprender en qué consiste y cómo se puede desarrollar un sistema de gestión de riesgos para la seguridad y la salud de las personas, es importante estudiar el desarrollo del concepto de salud ocupacional, así como las cuestiones legales relacionadas con la legislación nacional y la normativa técnica concerniente con la implementación de este tipo de sistemas.

### **2.1 Generalidades e historia de seguridad ocupacional e higiene laboral.**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define salud humana como, “*un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades*”<sup>1</sup>. Esta no sólo se ve afectada por factores genéticos y hereditarios, sino también por factores ambientales, culturales, sociales y por aspectos relacionados con las organizaciones que velan por el cuidado de la salud<sup>2</sup>. Por lo tanto, todas aquellas situaciones y lugares donde las personas se desenvuelven como su trabajo, estudio, transporte, hogar, entre otras, generan condiciones que pueden tener consecuencias negativas en su salud.

Cuando se hace referencia a que estas condiciones deben ser adecuadas para que las personas cuenten con ese estado de bienestar físico, mental y social, es cuando se habla del concepto de seguridad. La seguridad se puede definir también como ese “*conjunto de acciones que, aplicadas a actividades, procesos, equipos, instalaciones y hábitos, pueden prevenir y evitar accidentes*”<sup>3</sup>. Dicho concepto se ha relacionado con situaciones laborales, por lo cual un concepto específico en este ámbito hace referencia a la seguridad en la ocupación laboral<sup>4</sup>.

El enfoque de estos conceptos en el ámbito laboral no es algo nuevo. Desde la Antigüedad y la Edad Media se cuenta con contribuciones a la medicina ocupacional. Destacan Hipócrates (460 -370 a.C.) que escribió sobre tratamientos para las enfermedades de los trabajadores producto de los trabajos en las minas y la exposición al plomo<sup>5</sup>. También, en el primer siglo después de Cristo, Plinio el Viejo, en su enciclopedia de ciencias naturales, hace referencia a las enfermedades debidas a las labores ocupacionales y menciona el uso de materiales para ser utilizados como respiradores y disminuir la exposición a polvos que pudieran afectar los pulmones de los trabajadores. Posteriormente, en la Edad Media, los

aportes más significativos conocidos, se dieron por medio de Ulrich Ellenbog (1435- 1499) en 1473 y Paracelso (1493- 1541). El primero mencionó la peligrosidad de los vapores de algunos metales y a la intoxicación que se da a nivel industrial por el plomo y mercurio, mientras que el segundo estudió sobre intoxicaciones profesionales y descubrió varias neumoconiosis que afectaban la salud de las personas<sup>6</sup>.

Sin embargo, es en la Revolución Industrial cuando las condiciones sociales, culturales y laborales cambiaron bruscamente, generando situaciones que afectaron la salud de las personas de la época, muchas de ellas dejaron las zonas rurales para trabajar en las nascentes industrias de las ciudades, con el fin de mejorar sus condiciones y las de sus familias. Los bajos sueldos, el exceso de horas laborales, la exposición a máquinas nuevas y sustancias peligrosas sin ningún tipo de protección y en condiciones de seguridad mínimas, generaron que se comenzara a implementar leyes que protegieran a los trabajadores de este tipo de situaciones<sup>7</sup>.

Posteriormente, la salud ocupacional se institucionalizó. En 1875 el químico e higienista Max von Pettenkofer (1818-1901) fundó el primer instituto de higiene en Múnich. Luego, en Gran Bretaña, Frédéric Engel-Dollfus (1818- 1883) en 1876 fundó la Asociación de Higiene y Prevención. Seguidamente se generó literatura importante relacionada con la seguridad ocupacional. Por ejemplo, Sir Thomas Oliver (1853- 1942) y Herbert William Heinrich (1886-1962) publicaron “*Ocupaciones peligrosas y enfermedades propias de los Oficios*”, en 1908 y “*Prevención de accidentes laborales*” en 1931 respectivamente. Además, en 1918 la Universidad de Harvard fue la primera universidad en brindar una carrera de seguridad e higiene en el trabajo<sup>8</sup>.

Paralelamente, el apoyo de la industria en distintos países debido a los conflictos de la Primera Guerra Mundial generó un aumento en la producción de materiales para fines bélicos, originando una mayor exposición de los trabajadores a materiales peligrosos. Esto dejó en evidencia cuáles eran los efectos que estos tenían en la salud de las personas, lo cual ayudó a proponer mecanismos de protección para los individuos que trabajaban en tareas que requerían exponerse a estas condiciones. Asimismo, como parte de los acuerdos al terminar la guerra y del Tratado de Versalles, se creó la Organización Internacional del Trabajo (OIT),

la cual llegó como un ente que buscaba la protección de los trabajadores ante los riesgos a los que pueden estar expuestos en sus sitios de trabajo para su salud y seguridad<sup>9</sup>.

Con respecto a Costa Rica, aunque en 1888 entró en vigor el Código Civil, no es hasta 1907 cuando se da el primer proyecto de ley relacionado con la protección a la incapacidad e indemnización como responsabilidad del patrono. Posteriormente, en 1925 entra en vigor la ley N° 53 sobre Accidentes y Trabajo. El año siguiente se crea el Departamento Obrero. A partir de 1960, se promulgan varios reglamentos orientados específicamente a la seguridad y la salud de las personas en los trabajos, y se empiezan a implementar restricciones en las condiciones ambientales, estructurales y de emergencia en dichos lugares.

Se empieza en 1967 con el Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, seguido en 1979 con el Reglamento para el Control de Ruidos y Vibraciones. Posteriormente, en 1982, se sigue con el Reglamento de las Comisiones de Salud Ocupacional y este mismo año se aprueba la Ley 6727 sobre Riesgos del Trabajo, y se crea el Consejo de Salud Ocupacional como organismo técnico adscrito al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por medio del artículo 274 del Código de Trabajo. Por otra parte, en 1985 se aprueba el Plan Nacional de Salud Ocupacional y cuatro años después se decreta el Reglamento sobre Higiene Industrial<sup>10</sup>.

Además, en el país existe también el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), el cual es una organización de carácter privado, sin fines de lucro, que se encarga de desarrollar o adaptar guías, instructivos y normas, de acuerdo con las disposiciones que el país requiera<sup>11</sup>.

### **2.2 Reglamentación y normalización técnica en Costa Rica.**

Como se mencionó anteriormente, en Costa Rica actualmente existe un conjunto de leyes, reglamentos y normas que buscan velar por la seguridad y salud de las personas en los centros de trabajo. Dicha reglamentación pretende abarcar todas las aristas en las cuales las ocupaciones puedan generar una afectación a la seguridad y salud de las personas, incluyendo ergonomía, higiene, infraestructura, medicina, condiciones ambientales y manipulación, almacenamiento o descarte de agentes químicos y biológicos.

A continuación, se hace un breve resumen de las principales leyes, reglamentos y normas sobre seguridad y salud ocupacional en Costa Rica.

### **2.2.1 Ley N° 6727 sobre Riesgos del Trabajo.**

La ley N° 6727 sobre Riesgos del Trabajo es la reforma al Código de Trabajo en el título cuarto. Es una de las leyes más importantes relacionada al cuidado de la seguridad y la salud de las personas trabajadoras. Entró en vigor en marzo del 1982 y está conformada por dieciséis capítulos, que van del artículo 193 al 331.

En dicha ley se describen cuáles constituyen riesgos, accidentes y enfermedades del trabajo y cuáles no. Además, se hace referencia al Instituto Nacional de Seguros (INS), como ente encargado de asegurar a los trabajadores contra riesgos en el lugar de trabajo. De igual forma, describe el proceder al materializarse algún peligro laboral, en cuestión de indemnizaciones, incapacidades, declaratoria de invalidez y otras cuestiones a nivel legal<sup>12</sup>.

### **2.2.2 Ley N°8488: Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos.**

Esta ley entró en vigencia en enero del 2006 y está enfocada, como menciona en su artículo 2°, a *“conferir un marco jurídico ágil y eficaz, que garantice la reducción de las causas del riesgo, así como el manejo oportuno, coordinado y eficiente de las situaciones de emergencia”*<sup>13</sup>. Aunque sus disposiciones son más generales en caso de una emergencia o riesgos que se deben abordar desde la perspectiva de Estado, incluye algunos puntos importantes relacionados a los centros de trabajo o sitios de afluencia masiva de personas. Entre lo más sobresaliente, se puede mencionar su artículo 12, que habla sobre preparativos para emergencias en centros de trabajo y sitios de afluencia masiva de personas. El mismo menciona que *“los patronos o sus representantes, los responsables de los centros de trabajo o las personas, físicas o jurídicas responsables de actos en sitios de afluencia masiva de personas, establecerán un plan de prevención y atención de emergencias, que considere la definición de una estructura de coordinación interna y los procedimientos correspondientes”*

13.

### 2.2.3 Ley N° 8228 del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica y Reglamento Nacional de Protección contra Incendios.

Esta ley entró en vigor en abril del año 2002 y está enfocada en la creación y funciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. Dicha ley en su capítulo III menciona la prevención y atención de emergencias relacionadas con incendios.

En el artículo 14 de este capítulo, se menciona que *“las instalaciones, construcciones, obras civiles o plantas industriales, según se establezca, deberán contar con los requerimientos técnicos, las previsiones y los requisitos de edificación; asimismo, cumplirán lo estipulado en la normalización técnica y en el Reglamento de la presente Ley”*<sup>17</sup> y además en el artículo 16 se indica que *“los edificios, las instalaciones, las obras civiles, las plantas industriales y los proyectos urbanísticos deberán contar con sistemas fijos y portátiles de detección contra incendios. Asimismo, contendrán los medios de evacuación y otros de protección pasiva y activa, de acuerdo con la normalización técnica y el Reglamento de la presente Ley”*<sup>14</sup>.

Por otra parte, la misma ley en su artículo 7 Bis establece que el Consejo Directivo del Cuerpo de Bomberos puede emitir reglamentación técnica para las edificaciones, lo cual generó que se emitiera el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios. Este reglamento es un documento amplio que abarca cuestiones de construcción de edificios, iluminación, señalización, alarmas de incendios, extintores, gas licuado de petróleo y todas aquellas condiciones que puedan generar o afectar de manera directa o indirecta una situación de emergencia generadas por fuentes de ignición.

De este reglamento se puede destacar el punto 7, donde se establecen las condiciones que deben tener los medios de egresos, tomando en cuenta los requisitos estructurales, los accesos de salida, barandas, pasamanos, escaleras, rampas, pasadizos de salida y áreas de refugio, los cuales deben cumplir con requisitos estipulados con el fin de reducir los riesgos a la seguridad de las personas al momento de materializarse un evento de emergencia. Otros puntos importantes son el 9, 10 y 11 de este reglamento, que abarcan sistemas de iluminación de salidas e iluminación de emergencia, señalización y alarmas contra incendios.

### **2.2.4 Decreto N° 39408 Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional.**

Dicho decreto entró en vigor en noviembre del 2015 al ser derogado por el artículo 46 el decreto N° 18379-TSS Reglamento de Comisiones de Salud Ocupacional. Este reglamento está enfocado en la conformación de Comisiones de Salud Ocupacional en los sitios de trabajo en los que se encuentren diez o más personas trabajando, o de Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional en el caso de que se encuentren cincuenta o más personas trabajando. En el mismo se hace referencia a las obligaciones de la persona empleadora con respecto a la conformación de estas oficinas, departamentos o comisiones, y a la participación de las personas trabajadoras en estas. También, detalla el número de personas que las deben conformar, las funciones de sus miembros, su reconocimiento por el Consejo de Salud Ocupacional y la generación de los informes respectivos y sanciones<sup>15</sup>.

### **2.2.5 Decreto N° 39321- MTSS Política Nacional de Salud Ocupacional.**

La Política Nacional de Salud Ocupacional entró en vigor en diciembre del 2015 por el artículo 4°, al ser derogado el Decreto N° 26904- MTSS Plan Nacional de Salud Ocupacional. Esta política tiene el objetivo de *“establecer los lineamientos generales para el mejoramiento de las condiciones y el ambiente de trabajo y generar una cultura de prevención en armonía laboral, que promueva un estilo y calidad de vida saludable de las personas trabajadoras”*. Además, busca consolidar el Sistema Nacional de Salud Ocupacional, actualizar el marco normativo en salud ocupacional y desarrollar estrategias para promocionar la salud, la prevención, la adaptación laboral de las personas trabajadoras y de los centros de trabajo saludables<sup>16</sup>.

### **2.2.6 Decreto N° 1. Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo.**

Este reglamento, entró en vigor en febrero de 1967 y como menciona su artículo 1, pretende *“establecer las condiciones generales de seguridad e higiene en que obligatoriamente deben realizarse las labores en todos los centros de trabajo, con el fin de*

*proteger eficazmente la vida, la salud, la integridad corporal y la mortalidad de los trabajadores*”<sup>17</sup>.

Entre sus capítulos abarca disposiciones de obligaciones de los patronos, trabajadores, disposiciones de seguridad, condiciones generales de los locales y ambientes de trabajo, electricidad, sustancias peligrosas, incendios, protección, entre otros. Además, se describen las principales medidas que se deben cumplir en cada ámbito para salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores.

En el capítulo II del tomo I, menciona las obligaciones de los patronos para garantizar la integridad de la salud de sus trabajadores, tomando en cuenta las condiciones de las instalaciones físicas, condiciones ambientales, de operaciones y procesos de trabajo, suministro, uso y mantenimiento de equipos, capacitaciones, entre otras disposiciones que ayude a que los patronos puedan garantizar un ambiente de trabajo adecuado.

En el mismo tomo en el capítulo III, hace referencia a las obligaciones de los trabajadores, incluidas las normas jurídicas pertinentes, normativas internas de seguridad, instrucciones internas que vayan orientadas al uso y cuidado de equipo de protección, y a la ejecución de tareas. Además, indica algunas acciones que se prohíben a los trabajadores con el fin de que las mismas no generen algún riesgo a la seguridad y salud de las personas.

Por otra parte, el tomo II en el capítulo I, está enfocado en las condiciones de los lugares de trabajo, incluyendo las condiciones generales de los locales y condiciones ambientales que puedan afectar de manera directa o indirecta, o por las tareas que se realizan, la seguridad y salud de las personas.

Entre las disposiciones más importantes que se encuentran en este capítulo se puede mencionar que se incluyen las condiciones que deben tener las escaleras de emergencia para edificaciones de más de una planta. Estas deben ser de materiales resistentes al fuego, deben tener barandas y pasamanos, escalones antideslizantes y deben ser proporcionales en número y tamaño para permitir un rápido desalojo de todos los trabajadores.

Con respecto a las condiciones de área y volumen, este decreto menciona que éstas deben ser concordantes con el clima del lugar, las actividades a realizar y el número de trabajadores que se encontrarán en el mismo. También, menciona que la superficie del piso

no debe ser inferior a 2 metros cuadrados libres por persona y que la altura no debe ser menor a 2,5 metros.

En el caso de los pisos y paredes, el mismo capítulo hace referencia a que los pisos deben ser resistentes, no resbaladizos, fáciles de asear y con desagües apropiados, y que tanto pisos y paredes deben estar libres de grietas y agujeros. De igual forma, se menciona que los pasillos, puertas y escaleras deben tener la anchura adecuada para su tránsito, en relación con el número de personas que permanecen en el sitio. Con respecto a las salidas de emergencia, se menciona que estas deben estar señalizadas con la leyenda “Salida de Emergencia” con la iluminación adecuada y deben poder abrirse con facilidad y estar libres de obstáculos.

Por otra parte, en relación con la ventilación, la temperatura y la humedad, se menciona que el aire del área de trabajo debe ser adecuado y no resultar nocivo para la salud de las personas. En el caso de ser requerido, se deben instalar dispositivos para detectar la presencia o desprendimiento de cantidades tóxicas de sustancias para las personas. Asimismo, la temperatura y humedad deben mantenerse en límites adecuados para que no sean desagradables o perjudiciales para la salud.

En dicho capítulo, también se mencionan las condiciones de iluminación, indicando que los sitios de trabajo deben contar con iluminación adecuada para la seguridad y la conservación de la salud. En el caso de no existir luz natural se debe proveer una fuente de luz artificial adecuada.

Finalmente, el capítulo I presenta las condiciones especiales de peligros relacionados con incendios. Para sitios con estas condiciones, se menciona que no deben existir fuentes de ignición cerca. Además, el alumbrado debe ser a prueba de chispas, protegido con envolvente de vidrio y cierre hermético, y que materiales que, al estar impregnados de aceites, grasas o cualquier otra sustancia que pueda ser inflamable, deben colocarse en recipientes incombustibles adecuados.

El capítulo IV del tomo II hace énfasis en las condiciones de electricidad. Entre sus artículos se menciona que todas las líneas conductoras en los lugares de trabajo deben estar protegidas y aisladas. Además, se menciona que las celdas donde se instalen interruptores,



aparatos de medidas o protección, cuadros de distribución y otros, deben estar protegidas para evitar todo contacto peligroso.

En el capítulo V del tomo ya mencionado se establecen los riesgos de las sustancias peligrosas, así como un conjunto de medidas que están orientadas a los sitios donde se da manipulación, almacenamiento y descarte de sustancias de esta índole. El artículo 65 menciona que: *“los centros de trabajo donde se desprenda polvo, gases o vapores fácilmente inflamables, incómodos o nocivos para la salud, deberán reunir las condiciones máximas de seguridad e higiene, tales como ventilación, iluminación, temperatura y grado de humedad”*<sup>17</sup>.

También, se hace hincapié en que los límites permisibles de sustancias nocivas en los lugares de trabajo cumplirán con lo establecido en la Organización Internacional del Trabajo (OIT). De igual forma, se menciona que los trabajadores, cuando así lo requieran, deben contar con el equipo de protección necesario. Por otra parte, se estipulan condiciones de almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas, con el fin de no afectar la seguridad de las personas que manipulen o trabajen en sitios donde existan las mismas.

Con respecto a las tuberías, envasado, transporte y manipulación de sustancias, se menciona que las tuberías y válvulas deben estar monitoreándose de manera regular para verificar su buen funcionamiento. Además, para el transporte y manipulación se deben utilizar los dispositivos adecuados con el fin de que no existan derrames, se generen vapores, o se generen reacciones adversas que puedan afectar la seguridad de las personas presentes.

Por su parte, el capítulo VII del tomo II hace referencia a la extinción de incendios, mencionando que en los sitios de trabajo donde exista un peligro de incendio, se deberán tener medidas adecuadas para combatirlo en caso de ser necesario, incluyendo disponer de agua a presión y un número adecuado de tomas de agua, de alarmas contra incendios y rociadores de agua, contar con un número adecuado de extintores de la clase adecuada, dependiendo de la naturaleza al riesgo de la fuente, además de otros equipos para combatir el fuego como lo son recipientes con arena, mantas contra fuego, entre otros. Hace alusión también a que el personal debe estar capacitado para poder actuar adecuadamente en caso de que se llegue a materializar un evento de incendio.

Finalmente, con respecto a este reglamento en el tomo III del capítulo I, se menciona la obligatoriedad de los patronos de proveer a los trabajadores de los equipos adecuados para realizar las tareas que así lo requieran. Además, en el tomo V se menciona que el mismo patrono debe proveer de botiquines de primeros auxilios y sitios de trabajo seguros.

### **2.2.7 Decreto N° 28930- S Reglamento para el manejo de productos peligrosos.**

Este reglamento entró en vigencia en septiembre del año 2000 y está enfocado en la regulación del almacenamiento y manipulación de sustancias químicas peligrosas. Aunque el mismo no hace referencia a disposiciones técnicas para el uso de sustancias en sí, menciona algunas obligaciones que deben tener los centros que almacenen o manipulen este tipo de sustancias, en sus artículos 3° y 4°.

En el caso del artículo 3° menciona que *“todo aquel que almacene productos peligrosos, en cualquier etapa o lugar, debe seguir las instrucciones para el almacenamiento contenidas en las etiquetas de los productos y en las hojas de seguridad respectivas. Además, deberá considerarse en el almacenamiento de productos peligrosos los criterios de incompatibilidad”* y en el artículo 4° habla de las obligaciones para con los trabajadores, indicando que *“toda persona natural o jurídica que maneje productos peligrosos está obligada a utilizar y proporcionar, en estas labores o similares, el equipo de protección personal adecuado a la labor a realizar. Asimismo, es responsable de sus trabajadores, por lo que deberá mantenerlos informados y capacitados sobre los riesgos y precauciones que su uso conlleva”*<sup>18</sup>.

### **2.2.8 Otros reglamentos.**

Finalmente, existe también reglamentación específica con respecto al cuidado de la seguridad y salud de las personas. Entre ellos está el Decreto N° 22088- S *Reglamento sobre Escaleras de Emergencia*, que hace énfasis en las condiciones que deben tener las escaleras de emergencia para que sean adecuadas en caso de ser utilizadas, sin que su uso pueda generar una afectación mayor<sup>19</sup>. También existe la Norma Oficial para la Utilización de Colores en Seguridad y su Simbología emitida por el MEIC (Ministerio de Economía, Industria y Comercio), la cual *“establece los colores convencionales para identificar riesgos físicos, objetos y tuberías, para los efectos de prevenir accidentes en las actividades humanas”*<sup>20</sup>. De

## Capítulo 2: Marco teórico

igual forma, están el Reglamento General de Seguridad en Construcciones<sup>21</sup> del MTSS (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social), el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido<sup>22</sup>, y el Reglamento sobre Protección contra las Radiaciones Ionizantes<sup>23</sup> ambos del MS (Ministerio de Salud) y el Código Eléctrico del MEIC, entre otros.

### 2.3 Normalización técnica.

En Costa Rica existe también un conjunto de normas y guías técnicas desarrolladas o naturalizadas por el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), que están enfocadas en estandarizar procesos específicos relacionados al cuidado de la seguridad y salud de las personas. Entre estos documentos se destacan los mostrados en el cuadro I a continuación.

Cuadro I: Normas relacionadas con seguridad y salud de las personas.

Norma	Nombre
INTE T12:2016	Salud y Seguridad en el Trabajo. Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles <sup>24</sup> .
INTE T23-1:2016	Salud y seguridad en el trabajo. Gestión de incidentes. Parte 1. Requisitos mínimos para el registro y preparación de estadísticas de incidentes laborales en las organizaciones <sup>25</sup> .
INTE T28:2016	Salud y seguridad en el trabajo. Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de los centros de trabajo <sup>26</sup> .
INTE 140:1996	Protección contra incendio. Planes de emergencia <sup>27</sup> .
INTE T20:2016	Salud y Seguridad en el trabajo. Concentraciones ambientales máximas permisibles en los centros de trabajo <sup>28</sup> .
INTE/ISO 3864-1:2015	Símbolos gráficos. Señales y colores de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad <sup>29</sup> .
INTE T117:2020	Protección individual de los ojos. Especificaciones <sup>30</sup> .
INTE/ISO 45001	Planificación para un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de las Personas <sup>31</sup> .
INTE/ISO 31000	Gestión del Riesgo- Principio y directrices <sup>32</sup> .
INTE/ISO 31010	Gestión del Riesgo- Técnicas de valoración del riesgo <sup>33</sup> .

Fuente: Elaboración propia

Entre las normas mencionadas en el cuadro anterior, las normas INTE/ISO 45001, INTE/ISO 31000 y INTE/ISO 31010, son la que abordan de manera general del desarrollo e

implementación de un sistema de gestión de riesgos, la primera enfocada en Sistemas de gestión de riesgos para la salud y la seguridad de las personas, y últimas dos enfocadas en el tratamiento de los riesgos, por lo que en este trabajo se profundiza en el abordaje de estas tres.

### **2.3.1 INTE/ISO 45001: Planificación para un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de las Personas.**

La norma INTE/ISO 45001:2018 es una adaptación al español de la norma internacional ISO 45001:2018 “*Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use*” aprobada por la Comisión Nacional de Normalización de INTECO en el año 2018, y tiene el fin de permitir a una organización proporcionar sitios de trabajo más seguros, saludables, prevenir lesiones y el deterioro de la salud de las personas en ambientes de trabajo<sup>31</sup>.

En esta norma se pueden encontrar los requisitos con orientación para su uso, incluidos términos y definiciones, contexto de la organización, liderazgo y participación de los trabajadores, planificación, apoyo, operación, evaluación de desempeño y mejora. Sin embargo, este trabajo se enfocará en los puntos 6, 7 y 8 específicamente, los cuales presentan los requisitos de planificación, apoyo y operación respectivamente.

En primer lugar, el punto 6 de planificación abarca, entre otros aspectos, las acciones para abordar riesgos y oportunidades, incluida la identificación y la evaluación de los riesgos. En el mismo punto en el apartado 6.1.2.1 se menciona que “*la organización debe establecer, implementar y mantener procesos de identificación continua y proactiva de los peligros*”<sup>31</sup>. Además, hace referencia a que estos procesos de identificación deben tomar en cuenta factores de organización, actividades rutinarias y no rutinarias, infraestructura, incidentes pasados, situaciones de emergencia potenciales, entre otros.

Asimismo, los apartados 6.1.2.2 y 6.1.2.3 abarcan la evaluación de riesgos y oportunidades y se menciona que la organización debe establecer, implementar y mantener procesos para determinar y evaluar los riesgos relacionados con el establecimiento,

implementación, operación y mantenimiento del sistema de gestión y las oportunidades de eliminar los peligros y reducir los riesgos del mismo sistema.

Finalmente, en el inciso 6.1.3 la norma menciona que la organización debe establecer, implementar y mantener procesos para determinar y tener acceso a los requisitos legales y otros requisitos actualizados que sean aplicables a sus peligros, sus riesgos para la seguridad y salud y su sistema de gestión. Además, deben determinar cómo estos requisitos legales y otros requisitos aplican a la organización y qué necesita comunicarse.

El punto 7 de apoyo hace referencia, entre otras cosas, a que la organización debe determinar las competencias de los trabajadores y asegurarse de que estos sean competentes con respecto a las tareas que realizan y con la capacidad de identificar peligros. Además, menciona que los trabajadores deben tomar conciencia y tener la capacidad de evitar y alejarse de situaciones en las que se considere que existen peligros para su vida y salud. En este punto también se hace énfasis a la comunicación de la información, tanto a la comunicación interna para los trabajadores, como externa, tomando en cuenta requisitos legales, entre otros.

Con respecto al punto 8 de operación, se destaca el inciso 8.1.2 para eliminar peligros y reducir riesgos para el sistema, en el cual se menciona que *“la organización debe establecer, implementar y mantener procesos para la eliminación de los peligros y la reducción de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, utilizando la siguiente jerarquía de los controles: eliminar el peligro, sustituir con procesos, operaciones, materiales o equipos menos peligrosos, utilizar controles de ingeniería y reorganización del trabajo, utilizar controles administrativos, incluyendo la formación, utilizar equipos de protección personal adecuados”*<sup>31</sup>. Además, en el inciso 8.1.3 se hace hincapié en la gestión del cambio, en el cual se menciona que la organización debe establecer procesos para la implementación de los cambios planificados.

### 2.3.2 INTE/ISO 31000 y 31010 de Gestión del Riesgo.

La norma INTE/ISO 31000:2018 es una adaptación al español de la norma internacional ISO 31000:2018 “*Risk management- Guidelines*”, aprobada por la Comisión Nacional de Normalización de INTECO en el año 2018, al igual que la norma INTE/ISO/IEC 31010:2012 de la norma internacional ISO 31010:2009 “*Risk management– Risk assessment techniques*”, aprobada en el 2012 por esta comisión. La primera tiene el objetivo de proporcionar directrices para gestionar el riesgo al que se enfrentan las organizaciones, y la segunda tiene el objetivo servir de apoyo a la norma INTE/ISO 31000 y proporcionar directrices para la selección y aplicación de técnicas sistemáticas para la valoración del riesgo<sup>32,33</sup>.

El uso de estas dos normas puede apoyar en el desarrollo del cumplimiento de los requisitos del punto 6 y 8 de la INTE/ISO 45001, ya que están enfocadas específicamente en técnicas de identificación, análisis y tratamiento de los riesgos en los sistemas de gestión.

En el punto 6.4.2 de la norma INTE/ISO 31000 para la identificación de los riesgos se menciona un conjunto de factores que se deben considerar para la selección de las técnicas de identificación a utilizar. Entre estos factores se encuentran las fuentes de riesgos tangibles e intangibles, causas y eventos, vulnerabilidades, cambios en el contexto interno y externo, indicadores de emergentes y otros. Por otra parte, en la INTE/ISO/IEC 31010:2012 se mencionan algunos métodos de identificación que podrían ser utilizados, como listas de verificación, revisión de histórica de datos y técnicas de razonamiento inductivo.

Para el análisis de riesgo, la INTE/ISO 31000 menciona que se debe considerar, entre otros, la probabilidad de los eventos y de las consecuencias, la naturaleza y la magnitud de las consecuencias y la eficiencia de los controles existentes. Con respecto al análisis de riesgo en la INTE/ISO/IEC 31010:2012, se menciona que se pueden utilizar métodos cualitativos o semicualitativos. Los primeros los describe como los métodos que “*definen las consecuencias, la probabilidad y el nivel de riesgo por nivel de significancia, tales como "alto", "medio" y "bajo", y puede combinar consecuencias y probabilidades y evaluar el nivel de riesgo resultante contra criterios cualitativos*”<sup>32</sup>, mientras que los semicualitativos son

aquellos que *“utilizan escalas de valoración numéricas para las consecuencias y la probabilidad, y las combinan para determinar un nivel de riesgo aplicando una fórmula”*<sup>33</sup>.

Con respecto al tratamiento del riesgo, sólo la INTE/ISO 31000 hace referencia a opciones para abordar el riesgo y menciona que el tratamiento del riesgo implica un proceso repetitivo de formular, seleccionar opciones, planificar e implementar el tratamiento del riesgo, además de evaluar la eficiencia y de concluir si el riesgo residual es aceptable o se debe efectuar un tratamiento adicional. También, se aclara en la misma norma que las opciones para tratar el riesgo pueden implicar evitarlo, aceptarlo, eliminarlo, modificar la probabilidad o la consecuencia, combatirlo o detenerlo, tomando en cuenta los objetivos de la organización, los criterios del riesgo y los recursos disponibles.<sup>32</sup>

Tanto la INTE/ISO 31000 como la INTE/ISO 31010, funcionan como herramientas para el abordaje de los riesgos, parte de los puntos mencionados en estas, para la identificación, valoración y tratamiento de los riesgos, consiste en la utilización de técnicas de seguridad, las cuales a menudo forman parte de la implementación de sistemas de gestión.

### **2.4 Técnicas de seguridad**

#### **2.4.1 Técnicas activas, reactivas y complementarias.**

Los sistemas de gestión de la seguridad y la salud de las personas utilizan técnicas de seguridad con el fin de identificar peligros, evaluar los riesgos y estudiar las causas y consecuencias de los accidentes ya materializados, así como para implementar medidas para la mitigación de los riesgos existentes.

Dichas técnicas de seguridad se pueden clasificar en tres grupos: técnicas activas, reactivas y complementarias.

Las técnicas de seguridad activas son las que se llevan a cabo antes de que se materialice el accidente y tienen la función de identificar y evaluar los riesgos existentes. Por ejemplo, se puede hacer referencia a las inspecciones de seguridad, listas de chequeo, encuestas, entre otros. En el caso de las técnicas reactivas, son aquellas que actúan cuando ya se ha producido el accidente, con el fin de determinar las causas y proponer las medidas

## Capítulo 2: Marco teórico

adecuadas para que no se vuelva a producir el mismo. Entre estas técnicas se pueden mencionar la investigación de accidentes, los controles estadísticos, las entrevistas de accidentes y árbol de causas<sup>34</sup>.

Finalmente, las técnicas complementarias tienen el fin de orientar o describir procesos o acciones con el fin de evitar o actuar en caso de que ocurra un evento en que pueda poner en peligro la seguridad y salud de las personas. Como ejemplos se pueden mencionar la señalización y la normalización por medio de manuales de uso y procedimientos, reglas de estancia en sitios específicos, protocolos de emergencia y otros.

Las técnicas anteriormente mencionadas, en un sistema de gestión de la seguridad y salud de las personas, deben estar enfocadas en determinar riesgos que están ligados a propiciar un accidente o una enfermedad. Estas dos situaciones mencionadas son las que pueden provocar una afectación a la seguridad y la salud de las personas, ya que el accidente se puede entender como una situación brusca e inesperada que da lugar a una lesión sea mortal o no a una o más personas. Por otra parte, una enfermedad laboral es el resultado de haber estado expuesto a un peligro derivado de una actividad en el trabajo de manera progresiva<sup>35</sup>. La figura 1 a continuación ejemplifica los tres tipos de técnicas de seguridad y ejemplos de estas.

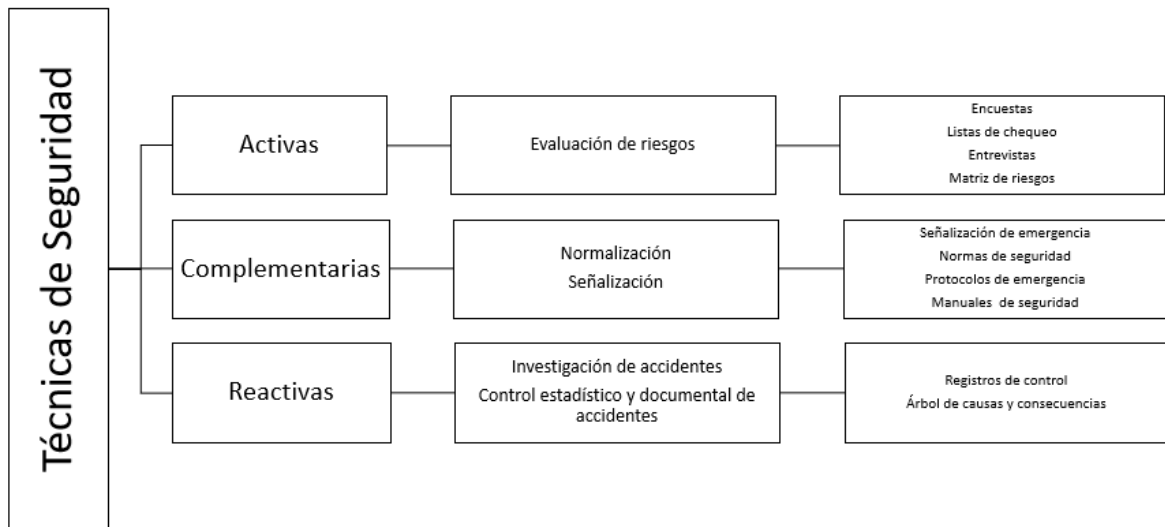


Figura 1: Técnicas de seguridad activas, pasivas y complementarias.  
[Modificado de FUNIBER, 2019]<sup>36</sup>



### 2.4.2 Técnicas de prevención y protección.

Como parte de las medidas para mitigar o tratar los riesgos existentes en las organizaciones, se utilizan también las técnicas de prevención y protección, que buscan reducir o eliminar las consecuencias no deseadas ante los riesgos a los que pueden estar expuestas las personas. Las técnicas de prevención van dirigidas a actuar directamente sobre los riesgos, antes de que estos se materialicen y generen consecuencias negativas en las personas. Por otra parte, las técnicas de protección van orientadas a actuar sobre las posibles consecuencias al materializarse un evento de riesgo, reduciéndolas o eliminándolas. Sin embargo, estas técnicas no generan ninguna actuación en la probabilidad asociada a dichos riesgos<sup>36</sup>. La figura 2 muestra las diferencias entre las técnicas de prevención y de protección mencionadas anteriormente.

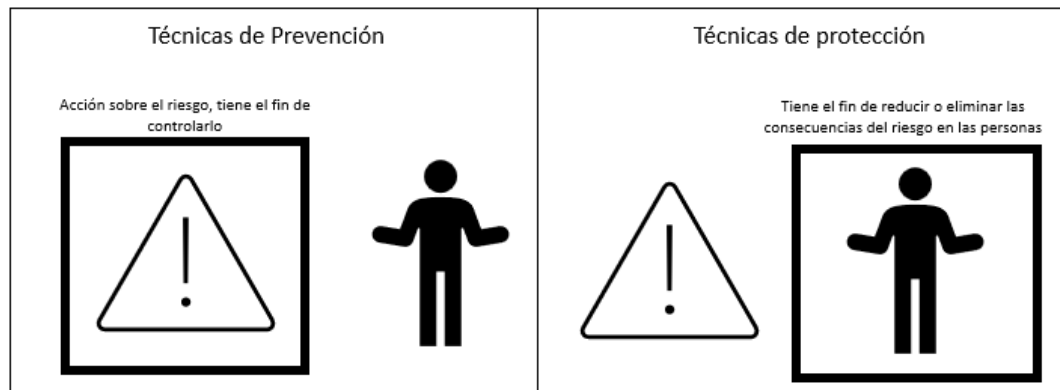


Figura 2: Técnicas de prevención y protección  
[Modificado de FUNIBER, 2019]<sup>36</sup>

### 2.5 Evaluación del riesgo.

En un sistema de gestión para la seguridad y salud de las personas, el proceso de evaluación del riesgo abarca la identificación, el análisis y la valoración del riesgo. Todas estas partes completan un proceso cuya meta es determinar el nivel de riesgo, para posteriormente proponer y aplicar los tratamientos respectivos.

El proceso de evaluación del riesgo inicia con la identificación de los peligros existentes. Esta parte comprende la búsqueda, el reconocimiento y la descripción de los peligros, así como las fuentes, los eventos, las causas y consecuencias de estos. Seguidamente se da la identificación y se realiza la actividad de análisis de riesgo. Esta actividad es en la que se permite comprender la naturaleza del riesgo, y con ello determinar el nivel de este; es decir, la estimación del riesgo. Con respecto a la valoración del riesgo, es el último paso de la evaluación de este, y consiste en comparar los resultados del análisis con los criterios de riesgo, con el fin de determinar si este y/o su magnitud son aceptables o tolerables<sup>37</sup>. Este último concepto se puede encontrar invertido con el concepto de evaluación del riesgo en algunos documentos de referencia de la ISO o INTECO. Sin embargo, se tomará el concepto de evaluación del riesgo como el proceso que incluye la identificación, análisis y valoración, tal como se muestra en la figura 3, la cual sintetiza el proceso de evaluación.

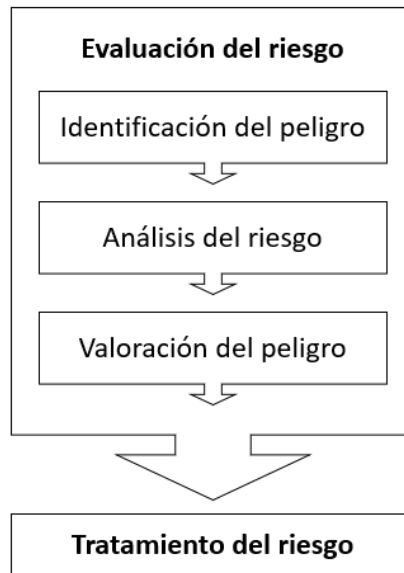


Figura 3: Proceso evaluación- tratamiento del riesgo.

[Tomado de INTE/ISO 31000:2018]<sup>32</sup>

Es importante también, para el proceso de evaluación del riesgo, comprender la diferencia entre las definiciones de peligro y riesgo. El primer concepto, se debe relacionar a la fuente que pueda causar lesiones y deterioro de la salud de las personas<sup>32</sup>. Por otra parte, la combinación de la frecuencia con la que ha ocurrido un evento, la probabilidad de que

ocurra y las consecuencias que se podría generar al materializarse un peligro, es lo que se definiría como riesgo<sup>38</sup>. También, el riesgo se puede entender como una amenaza potencial a la salud de las personas, derivado de una discordancia entre el trabajador, la actividad y las condiciones de trabajo que pueden materializarse en daños a la seguridad o la salud. Por otra parte, el conjunto de elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador, es lo que se conoce como factor de riesgo<sup>39</sup>.

### 2.5.1 Identificación de peligros.

Para la identificación de los peligros, se pueden determinar algunos factores que pueden ser utilizados para categorizar los riesgos dependiendo de la naturaleza del peligro. En primer lugar, existen los factores de riesgo físicos y ambientales, los cuales no son un peligro por sí solos para la seguridad y salud de las personas, siempre y cuando los valores en los que se encuentren no produzcan condiciones que afecten el bienestar de estas. Entre ellos, se puede mencionar la temperatura, ventilación, iluminación y radiación o el ruido. Por otra parte, están también los factores de riesgo químicos y biológicos. Entre estos se toman en cuenta un conjunto de diversas sustancias químicas en diferentes estados y concentraciones, y agentes infecciosos como virus, bacterias o parásitos a los cuales las personas pueden estar expuestas, y pueden generar accidentes o enfermedades laborales. También se consideran los factores de riesgo mecánicos, los cuales abarcan las condiciones operativas, instalaciones físicas, equipos y herramientas y otros que pueden generar accidentes en condiciones inadecuadas<sup>40</sup>.

Con respecto a las herramientas para la identificación de riesgos, la norma INTE/ISO/IEC 31010:2012 menciona algunas que pueden ser útiles y que se pueden considerar al momento de hacer la identificación. Entre estas herramientas se pueden mencionar las tormentas de ideas, cuestionarios, entrevistas estructuradas y semiestructuradas, listas de chequeo, análisis preliminar de peligros, entre otros<sup>33</sup>.

Además, para poder realizar un análisis exhaustivo se debe recopilar toda la información disponible de la organización, incluidos planos de la estructura física, diagramas

de procesos, historial de accidentes si los hay, listas de materiales, gases, sustancias químicas peligrosas y agentes biológicos presentes<sup>4</sup>.

### 2.5.2 Análisis y valoración del riesgo.

En esta parte del proceso es donde se lleva a cabo la estimación del riesgo, lo cual implica valorar conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de este si llegara a materializarse<sup>40</sup>. Existen diferentes mecanismos emitidos por entes especializados en donde se describe cómo se puede llevar a cabo un análisis del riesgo adecuado. En primer lugar, se puede mencionar la guía NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente; esta guía fue emitida por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España en 1998 y la misma describe un método en el cual se determina el nivel de riesgo definido como NR<sup>41</sup>. Para Costa Rica INTECO desarrolló el INTE 31-06-03-98 “*Prevención de Riesgos Laborales- Reglas Generales para la Implantación de un Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales*”, el cual es un documento homólogo al NTP 330; sin embargo, el mismo ya fue derogado por el instituto. Actualmente la guía INTE T55:2011: Guía para la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos de salud y seguridad ocupacional se puede utilizar con el mismo fin<sup>42</sup>.

Por otra parte, para el análisis de riesgo se puede utilizar también el método “que pasa si” o en inglés “What if”. Este método fue inicialmente utilizado en plantas químicas y petroleras, hasta extenderse en otras áreas. Es utilizado generalmente para examinar las consecuencias de los cambios y de los riesgos alterados o creados. Este estudio se realiza por medio de un grupo de personas que conocen previamente el sistema, en donde por medio de un coordinador, se plantean preguntas que van orientadas a discutir sobre los riesgos y peligros conocidos<sup>33</sup>.

Otra metodología muy utilizada para realizar el análisis de riesgos es por medio de la realización de una matriz de riesgos. Esta matriz constituye una herramienta de control y de gestión, utilizada generalmente para identificar las actividades; es decir, los procesos y productos más importantes de una organización y el tipo de nivel de riesgos relacionado a

estas actividades. Además, dicha matriz permite evaluar la efectividad de una adecuada gestión y administración de los riesgos que se pueden detectar<sup>43</sup>.

En el análisis de riesgos, aparte de los métodos ya mencionados, existe un conjunto de métodos más que se pueden poner en práctica en las organizaciones, dependiendo de su aplicabilidad en la misma. Entre ellos se pueden mencionar el análisis de causa raíz, causa y consecuencia, el árbol de decisiones, los índices de riesgo y cualquier otro que permita hacer una adecuada estimación de los riesgos identificados en la organización<sup>33</sup>. También, se pueden usar documentos de referencia como los emitidos por organizaciones como el INSHT, la OIT o el CSO, como los mencionados en la siguiente lista:

- NTP 238: Los análisis de peligro y de operabilidad en instalaciones de proceso. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo.<sup>44</sup>
- NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo.<sup>41</sup>
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.<sup>45</sup>
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.<sup>46</sup>
- Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España.<sup>47</sup>
- Guía de actuación para la implementación de comportamientos seguros y saludables, generadores de Cultura preventiva y de Excelencia.<sup>48</sup>
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.<sup>49</sup>
- Guía para la elaboración del Programa de Salud Ocupacional.<sup>50</sup>
- INTE T55:2011. Guía para la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos de salud y seguridad ocupacional.<sup>42</sup>

### **2.5.3 Tratamiento a los riesgos.**

El proceso de tratamiento de riesgos consiste en seleccionar y aplicar las medidas más adecuadas, con el fin de eliminar, reducir o trasladar el riesgo, para así evitar los daños que

la materialización de estos pueda generar. En los sistemas de gestión para la seguridad y la salud de las personas, el tratamiento de riesgos debe garantizar como mínimo: el funcionamiento efectivo y eficiente de la organización, tener controles internos y estar en conformidad con las leyes y reglamentos vigentes.<sup>51</sup>

Tomando en cuenta el nivel de la probabilidad y las consecuencias de los riesgos evaluados, el tratamiento de los riesgos puede estar orientado a cuatro estrategias para abarcarlos. La primera consiste en salir de las actividades que generen los riesgos, lo cual se conoce como evitar el riesgo. La segunda va orientada a llevar a cabo acciones para reducir la probabilidad o las consecuencias del riesgo o ambos a la vez, lo cual implica reducir el riesgo. Por otra parte, cuando la probabilidad o las consecuencias del riesgo se reducen trasladando o, de otro modo, compartiendo una parte del riesgo, es lo que implica compartir el riesgo. Finalmente, cuando no se emprende ninguna acción que afecte a la probabilidad, las consecuencias del riesgo o la efectividad del control asociado al riesgo, es cuando el riesgo se acepta.<sup>52</sup>

### **2.6 Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica.**

La EQ de la UCR ocupa un espacio físico dentro de la Sede Rodrigo Facio, en San Pedro de Montes de Oca. Dicha Escuela fue fundada en abril de 1974 y actualmente cuenta con más de 500 estudiantes activos y más de 80 docentes y personal del área administrativa. El promedio de estudiantes que ingresan anualmente son alrededor 60 estudiantes; sin embargo, más de 6000 estudiantes de la universidad llevan algún curso de esta unidad académica. Actualmente, muchos de estos cursos se llevan a cabo en las mismas instalaciones físicas de la Escuela y la Facultad de Ciencias, aunque también se dan cursos en aulas y auditorios de otras unidades académicas.

En la Escuela, aparte de las actividades de docencia, varios profesionales realizan actividades de investigación dentro de las instalaciones físicas de la misma. Entre ellos se pueden encontrar laboratorios de investigación en productos naturales, química cuántica y computacional, química supramolecular, síntesis orgánica, entre otros. También, la EQ brinda programas de acción social como: Apoyo y promoción de las ciencias en la educación

## Capítulo 2: Marco teórico

costarricense, Laboratorios STEM en la comunidad de Tirrases y campamentos de ciencias básicas. Por otra parte, la Escuela cuenta con laboratorios que ofrecen servicios al público general, con el fin de buscar soluciones a las necesidades que pueda tener el sector industrial. Actualmente, existe un laboratorio de servicios analíticos (LASA), que brinda análisis físicos y químicos en aguas, plásticos, papel, zapatos y otros productos. Asimismo, en la Escuela se encuentran equipos difracción de rayos X y RMN, los cuales están al servicio de las actividades de docencia, investigación y venta de servicios<sup>53</sup>.

Con respecto a la estructura física, la Escuela posee un área constructiva de 6300 m<sup>2</sup>, cuenta con dos pisos o niveles y un sótano. En el nivel 1 se encuentran los laboratorios de química general, química analítica, fisicoquímica, y un laboratorio de investigación, así como el área administrativa, un auditorio, un aula, la sala de profesores, el baño de mujeres y profesores y una zona verde de descanso o patio de luz, dispuestos como se muestran en el siguiente croquis de la figura 4.

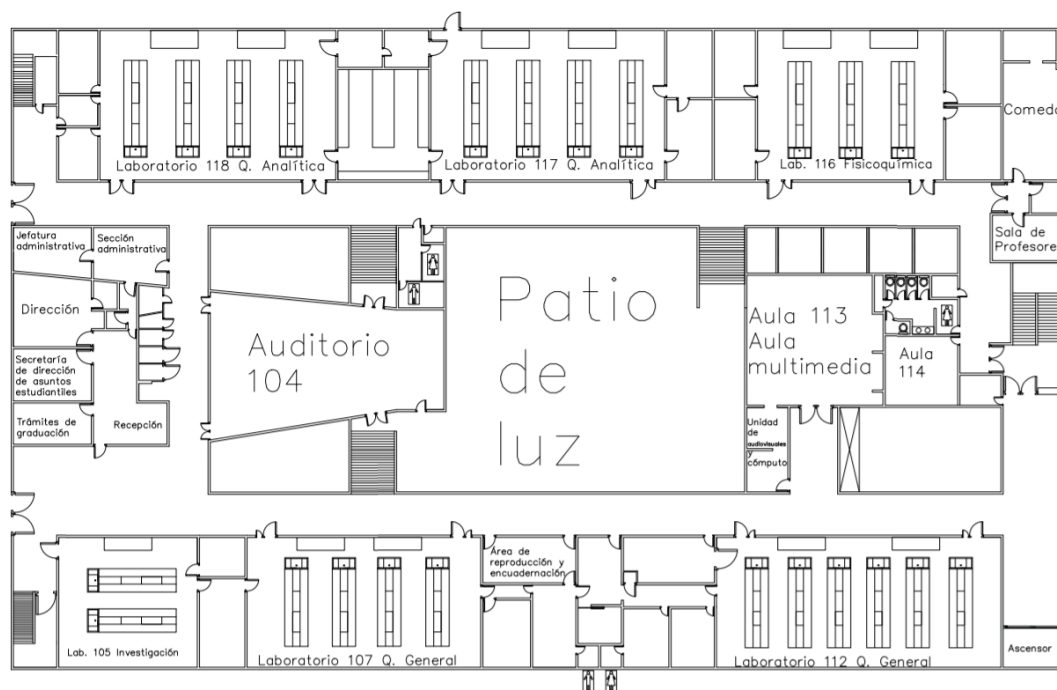


Figura 4: Nivel 1 Escuela de Química Universidad de Costa Rica.

[Tomado de López, L]<sup>54</sup>

## Capítulo 2: Marco teórico

En el nivel 2 se encuentran los laboratorios de química orgánica, instrumental, varios laboratorios de investigación, dos aulas, un auditorio, oficinas de profesores y el baño de hombres y profesores. La figura 5 muestra un croquis de este nivel.

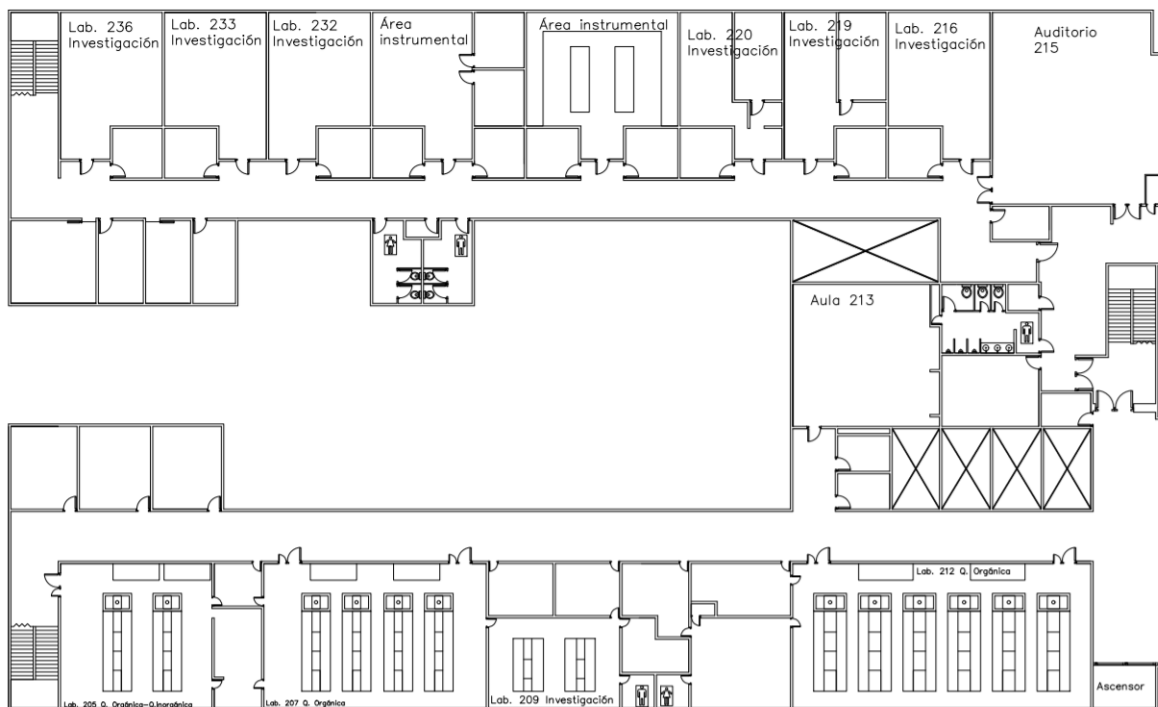


Figura 5: Nivel 2 Escuela de Química Universidad de Costa Rica.

[Tomado de López, L]<sup>55</sup>

Con respecto al sótano, en este se encuentran los laboratorios del área industrial e inorgánica, equipos de RMN y rayos X, de investigación, LASA, la asociación de estudiantes de la Escuela, y las oficinas de los profesores, tal como se muestra a continuación en la figura 6.



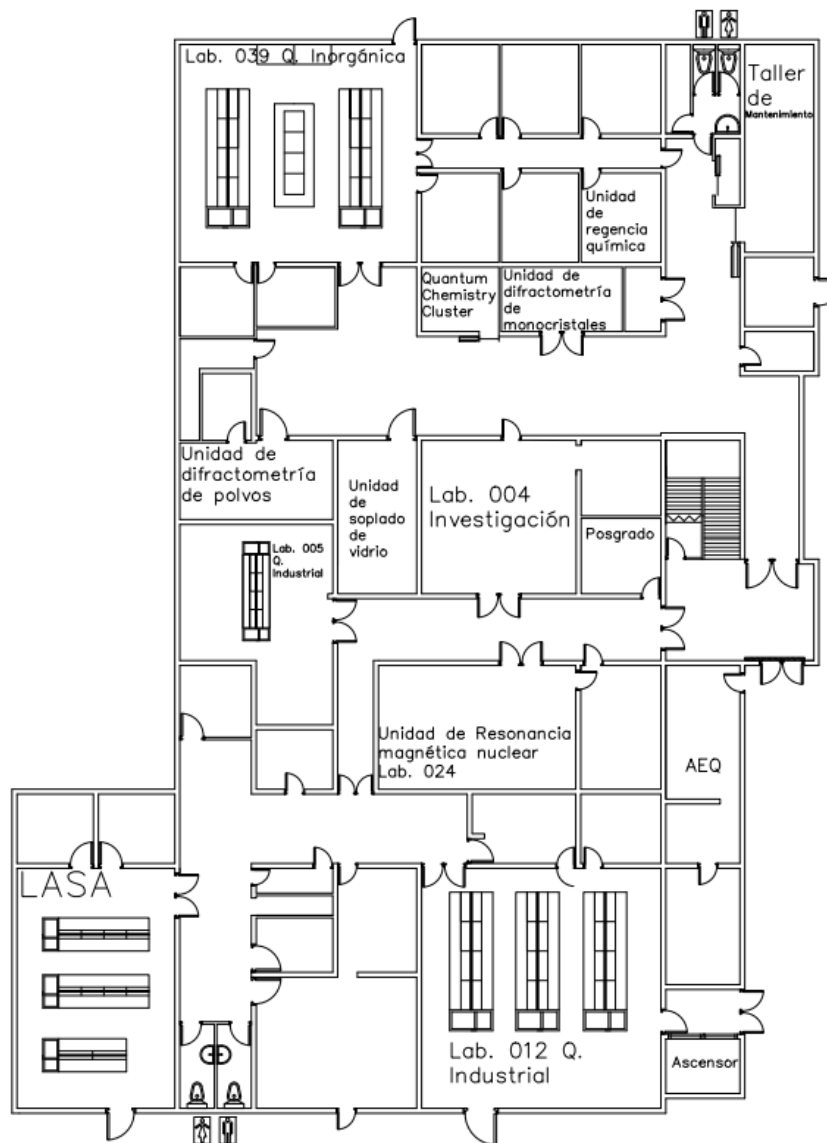


Figura 6: Sótano de la Escuela de Química Universidad de Costa Rica.

[Tomado de López, L]<sup>56</sup>

En relación con temas de salud ocupacional en la EQ, la misma cuenta con una Comisión de Seguridad y Salud Ocupacional, que está inscrita bajo el número de registro 6366 en el Consejo de Salud Ocupacional (CSO) del MTSS. Las funciones de esta abarcan todos los temas que están relacionados con la seguridad y la salud de los trabajadores en la Escuela, incluidas cuestiones de ergonomía, seguridad e higiene ocupacional, peligros existentes, rotulación de seguridad, riesgos y otros temas relacionados, que se abarcan desde

la vista de revisión, emisión de directrices y recomendación a otras oficinas o departamentos vinculados. Esta Comisión no es una comisión ejecutora; es decir, no es la encargada de desarrollar acciones para solventar o identificar riesgos, sino que emite criterios o recomendaciones a partir de análisis ya realizados por profesionales especializados que la misma comisión busca, a menos que dichas acciones estén completamente ligadas a aspectos químicos, con el fin de identificar riesgos que violenten la seguridad y salud de las personas<sup>57</sup>.

Al ser la EQ una unidad académica perteneciente a la UCR, y debido a que dentro de la universidad existen otras unidades institucionales que deben velar porque las condiciones de seguridad y salud de la Escuela sean las adecuadas, es que se deben conocer cuáles son esas unidades y cuál es su papel o función en la universidad.

En primer lugar, está la Unidad de Salud Ocupacional y Ambiental (USOA), que es la *“responsable de organizar, coordinar y dar seguimiento a los programas, proyectos y actividades de prevención y protección, con la finalidad de promover y mantener el bienestar físico, mental y social de la comunidad universitaria, así como la protección y preservación del ambiente y del patrimonio institucional”*<sup>58</sup>.

Asimismo, y debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en la EQ, la Unidad de Regencia Química Institucional también tiene un papel fundamental en temas de seguridad y salud de las personas. Esta es la *“dependencia encargada de dar asesoramiento técnico en todo lo referente a gestión de productos químicos y los diferentes trámites, ante entidades gubernamentales relacionadas con dichas sustancias. En el caso de los residuos químicos, también se encarga de su tratamiento”*<sup>59</sup>.

A pesar de lo anterior, la Escuela no cuenta aún con un sistema para identificación, análisis y valoración de los riesgos a la seguridad y salud de las personas que se encuentran en esta. Además, tanto la Comisión de la Escuela como la USOA están enfocadas en los trabajadores que son parte de la planilla de la Universidad, dejando por de lado a estudiantes y al personal de limpieza que con frecuencia es subcontratado por una empresa privada.

## **Capítulo 2: Marco teórico**

---

Es por lo anterior, es que se debe implementar una metodología que pueda abarcar el estudio de todos esos riesgos, desde la identificación, el análisis y hasta el tratamiento de estos, con el fin de desarrollar un sistema de gestión de riesgos adecuado para la Escuela y generar con ello un sitio más seguro para las personas que en ella se encuentren.

Este proyecto se llevó a cabo en tres partes fundamentales, culminando con la creación de un plan de gestión de riesgo para la seguridad y la salud de las personas que se encuentren en la EQ de la UCR.

Dichas partes contemplan la identificación, el análisis y el tratamiento de los riesgos, y en cada uno de estos procesos se toman en cuenta los lineamientos estipulados por la norma INTE/ISO 45001 de Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, así como la norma INTE/ISO 31010 de Gestión del Riesgo. En la primera norma se mencionan los puntos que deben contemplar dichos procesos para la identificación, análisis y tratamiento, mientras que la segunda norma hace referencia a herramientas, técnicas y factores para esos mismos puntos.

### **3.1 Identificación de los peligros.**

En la primera parte, se llevó a cabo la identificación de los riesgos por medio de la utilización de técnicas de seguridad activas y de prevención. Para ello, fue importante el criterio y los conocimientos del personal que trabaja en la Escuela y de los estudiantes, basado en su experiencia con respecto a las condiciones de seguridad y salud de EQ, así como sus conocimientos en los sistemas de emergencia que existen actualmente.

Para la recolección de datos se utilizaron cuestionarios, a través de la plataforma de Microsoft Form®. Estos fueron enviados por medio de un enlace, a través de la recepción de EQ con la autorización del director para el caso de los profesores, investigadores y personal del área administrativa. En el caso del personal de mantenimiento y limpieza, estos fueron impresos y entregados en físico. Para los estudiantes el enlace fue enviado por medio de la Oficina de Asuntos Estudiantiles de la Escuela, y con ayuda de la Asociación de Estudiantes de Química a través de los medios digitales de difusión de esta.

Además, se realizaron inspecciones entre el mes de abril y julio del año 2021, para revisar, enlistar y documentar la cultura de la organización, las actividades y situaciones rutinarias y no rutinarias, incluyendo aquellas relacionadas a la infraestructura, equipos, materiales, sustancias, condiciones físicas, servicios, investigación, ensayos, producción, mantenimiento y disposición. También, se deben tomar en cuenta incidentes pasados,

situaciones de emergencia potenciales y su alcance con respecto a personas, diseño de áreas, instalaciones, maquinaria, capacidad de los trabajadores, situaciones controladas y no controladas<sup>13</sup>. Lo anterior se documentó por medio de listas de chequeo creadas en la plataforma Microsoft Form®, las cuales se imprimieron y se llenaron en el sitio a inspeccionar.

Para la elaboración de cuestionarios y listas de chequeo se toma en cuenta el Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, la Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos, Reglamento General sobre la Seguridad Humana y Protección contra Incendios del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica y documentos relacionados con el almacenamiento de productos químicos peligrosos de INSHT.

### **3.1.1 Cuestionarios.**

Se utilizaron cuatro formatos de cuestionarios diferentes, cada uno orientado a un grupo específico de personas que realizan actividades dentro de las instalaciones de la Escuela. Para validar las respuestas recibidas en los cuestionarios, se solicita el correo electrónico institucional a cada persona que la llenó, lo que permite verificar que las personas que completaron los cuestionarios, formaban parte de los grupos de interés (funcionarios de la Escuela y estudiantes de química).

En el enunciado de cada cuestionario se menciona el objetivo que tiene cada uno de ellos y se hace referencia a la confidencialidad de los datos obtenidos, para promover que las personas puedan responderlas de manera más objetiva y así reducir la probabilidad de que las respuestas estén sesgadas por algún tipo de intimidación o miedo a represalias.

Las respuestas obtenidas están basadas en las condiciones y eventos de los últimos cinco años (2014-2019), sin tomar los años de pandemia 2020-2022, ya que las condiciones durante ese periodo no pueden ser reproducibles en este trabajo.

Los cuestionarios cuentan con una codificación EN-QU-XX, donde XX es un consecutivo que va desde 01 a 04.

El cuestionario EN-QU-01 es para la *Identificación de peligros para docentes, investigadores y administrativos*. Tiene el fin de recolectar información de las personas que realizan trabajo administrativo, de docencia o investigación, y que sus tareas pueden o no estar ligada a un laboratorio de química, pero que al ser personal que se encuentra en la Escuela, puede estar expuesto a peligros de manera directa o no a su seguridad y salud. El cuestionario busca recolectar información con respecto a condiciones ambientales de trabajo, protocolo de seguridad, emergencias ante incendios, explosiones, intoxicaciones y fuga de sustancias. Dicho cuestionario se muestra en el anexo 1.

Por otra parte, el cuestionario EN-QU-02 es para la *Identificación de peligros para personal que desarrolla tareas de laboratorio*, incluye el personal de ventanilla de los laboratorios de docencia, laboratoristas y personal de LASA. Este cuestionario enfocado en aquellas personas que realizan la mayoría de sus tareas dentro de un laboratorio, y que, por ende, pueden estar expuestas mayoritariamente a peligros por exposición a sustancias químicas, equipos específicos, y otras fuentes de peligros comunes en los laboratorios. La información que genera dicho cuestionario abarca condiciones ambientales de trabajo, protocolo de seguridad, emergencias ante incendios, explosiones, intoxicaciones y fuga de sustancias, además de almacenamiento, manipulación y descarte de sustancias químicas. El cuestionario EN-QU-02 se muestra en el anexo 2.

El cuestionario EN-QU-03 hace referencia a la *Identificación de los peligros para el personal de limpieza y mantenimiento*. En este caso, la información fue recolectada de forma presencial. La plataforma de Microsoft Form® se utilizó para realizar sólo el diseño del cuestionario, debido a que una parte del personal de limpieza es subcontratado por la UCR y no posee correo institucional y, además, debido a sus tareas (al igual que el personal de mantenimiento) los funcionarios no poseen fácil acceso a computadoras en la EQ, lo cual complica el proceso de recolección de información. El enfoque de este cuestionario es determinar el conocimiento del personal con respecto a los peligros existentes en la EQ, debido a que realizan tareas en todas las instalaciones de la Escuela, y no es requisito de sus funciones tener conocimientos en química, lo cual puede generar un riesgo a su salud y seguridad. Además, también contempla condiciones ambientales de trabajo, protocolo de

seguridad, emergencias ante incendios, explosiones, intoxicaciones y fuga de sustancias. El formato del cuestionario EN-QU-03 se encuentra en el anexo 3.

Finalmente, el cuestionario EN-QU-04 es con el cual se obtiene información relacionada a la *Identificación de peligros para estudiantes de química*. Está orientado a recolectar información relacionada con las actividades educativas que realizan y los peligros a los que pueden estar expuestos por la naturaleza de la carrera. Incluyen condiciones ambientales, protocolos de emergencias ante incendios, explosiones y fuga de sustancias, además de condiciones de seguridad en los laboratorios de química, este cuestionario sólo se aplicó a estudiantes de la carrera de química. El formato del cuestionario EN-QU-04 se encuentra en el anexo 4.

#### **3.1.2 Listas de chequeo.**

Para completar el primer objetivo de identificación de peligros, se realizaron cuatro inspecciones en el edificio de la Escuela las cuales se realizaron entre abril y junio del año 2021, en las cuales se tomó en cuenta la infraestructura, equipos, condiciones ambientales y condiciones de seguridad, abarcando las disposiciones de seguridad del Reglamento general de seguridad e higiene del trabajo, la Ley nacional de emergencias y prevención de riesgos, el Reglamento nacional de protección contra incendios del cuerpo de bomberos y el reglamento para el manejo de productos peligrosos.

Dicha inspección se registró por medio de listas de chequeo, a las cuales se les asignó una identificación: LC-QU-XX, donde XX es un consecutivo que va de 01 a 03 y contempla el estudio de diferentes sitios dentro de la Escuela de Química que se inspeccionaron.

La lista de chequeo LC-QU-01 está orientada a recolectar información de las condiciones de seguridad dentro de los laboratorios, tanto de docencia como de investigación, que se encuentren en las instalaciones físicas. Por ende, abarca cuestiones relacionadas con el almacenamiento, manipulación y descarte de sustancias, contempla también, peligros que se pueden generar por las condiciones físicas y ambientales del laboratorio, así como las

condiciones de seguridad y emergencia que existen en el mismo. El anexo 5 contempla el machote de dicha lista de chequeo.

Por otra parte, los consecutivos LC-QU-02, LC-QU-03, abarcan la recolección de información en aulas y auditorios, oficinas, y pasillos y áreas comunes respectivamente, e incluyen cuestiones de condiciones físicas y ambientales, así como las condiciones de seguridad y emergencia que existen en estas áreas. Los anexos 6 y 7 muestran los machotes para estas listas de chequeo.

### 3.2 Análisis de riesgos.

Con respecto al análisis de los riesgos identificados, estos se evaluaron con base en el procedimiento descrito en el documento “*Evaluación de riesgos laborales*”<sup>60</sup> del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España, el cual es también utilizado por el instituto Nacional de Seguros (INS) con el mismo nombre, con el fin de que lo empleen las organizaciones laborales para la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo en Costa Rica<sup>61</sup>. Dicho documento describe el proceso de gestión del riesgo, lo cual implica un proceso que va desde la identificación hasta su control, tal como se muestra en la figura 7.

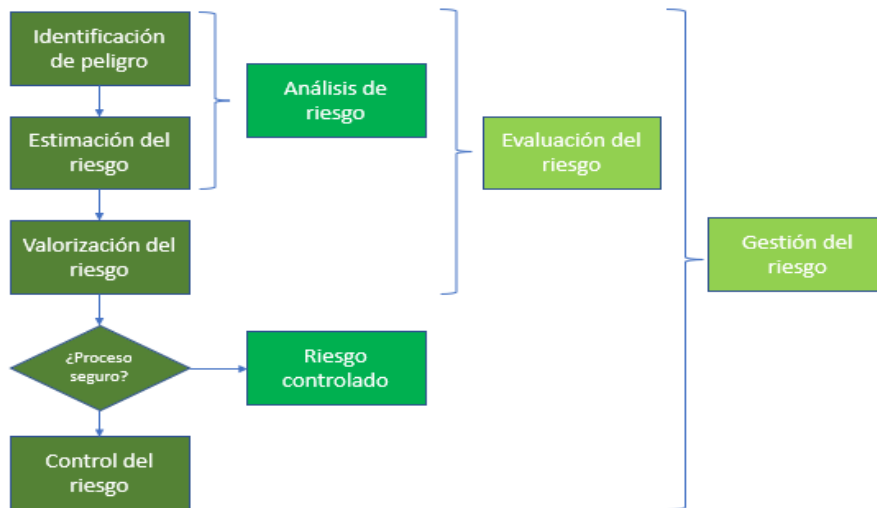


Figura 7: Gestión del riesgo.  
[Tomado de INSHT,1996]<sup>61</sup>



Sin embargo, para el caso de análisis de riesgo, este proceso sólo abarcará la parte de estimación y valoración de los riesgos identificados, a partir de los cuestionarios y las listas de chequeo.

#### 3.2.1 Estimación del riesgo.

En la estimación del riesgo se contempló la severidad del daño que podría generar a las personas, al materializarse los riesgos identificados, y se estimó la probabilidad de que ese daño pueda ocurrir. Dicha estimación del riesgo se concluyó con la determinación del nivel de riesgo, que se obtuvo de la confluencia entre la severidad y la probabilidad.

En la determinación de la severidad, los peligros se clasificaron basados en las consecuencias que se pueden generar al materializarse el mismo. Dicha clasificación permitió agrupar los peligros como: ligeramente dañino, dañino y extremadamente dañino. Esta división está relacionada con las partes del cuerpo afectadas y con la naturaleza del daño generado en caso de la materialización del riesgo, lo anterior según como lo indica el cuadro II de clasificación de la severidad.

Cuadro II: Clasificación de la severidad.

Severidad	Tipo de daño
Ligeramente dañino (LD)	Se relacionan con afectaciones superficiales como cortes no muy profundos, irritaciones leves, lesiones leves, dolores de cabeza, disconformidad, entre otros.
Dañino (D)	Son considerados todos aquellos que pueden requerir de atención médica superficial, como torceduras importantes, quemaduras, fracturas menores, asma, trastornos musculares, intoxicaciones leves o algún incidente que requiera una incapacidad menor.
Extremadamente dañino (ED)	Estos imposibilitan a las personas a continuar con sus tareas por largos periodos de tiempo o de manera definitiva, requieren atención médica inmediata y tratamientos médicos más complejos. Entre estos se pueden mencionar amputaciones, intoxicaciones graves, lesiones fatales, cáncer, enfermedades crónicas, entre otras.

Fuente: Elaboración propia

### Capítulo 3: Metodología

En relación con la probabilidad, esta se determinó a partir de la frecuencia con la que haya ocurrido el evento y se clasificaron los peligros con probabilidad baja, media o alta. Lo anterior según el cuadro III de determinación de la probabilidad.

Cuadro III: Determinación de probabilidad.

Probabilidad	Frecuencia
Baja (B)	El evento sucede rara vez o casi nunca.
Media (M)	El evento ocurre en algunas ocasiones.
Alta (A)	El evento ocurre siempre o la mayoría del tiempo.

Fuente: Elaboración propia.

Para la probabilidad también se contempló factores que puedan facilitar a que el evento de peligro se materialice, aunque este no haya ocurrido; es decir, si en la identificación se determina que existen muchos factores para que un evento de riesgo se materialice, aunque este no haya ocurrido en mucho tiempo, la probabilidad debe aumentarse.

Para determinar el nivel de los riesgos encontrados, se completó el documento MT-QU-01 “Matriz de riesgos a la seguridad y la salud de las personas en la Escuela de Química”, figura 8, con la información de los peligros identificados, el factor de riesgos, la situación de riesgo, el riesgo y su fuente, y el grupo de personas que podría verse afectado en caso de materializarse el riesgo.

Posteriormente, con los datos de probabilidad y consecuencia o severidad, se determinó el nivel de riesgo utilizando el esquema de la figura 9 y se completó la matriz con una equis “x” en las casillas correspondientes para estimar el nivel de riesgo.

Factor de riesgo	Situación de Riesgo	Peligro identificados	Riesgo	Fuente de identificación	Grupos afectados	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo								
						B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN				

Figura 8: MT-QU-01: Matriz de identificación de a la seguridad y la salud de las personas en la Escuela de Química. [Modificado de INSHT,1996]<sup>50</sup>

		Consecuencias/ Severidad		
		LD	D	ED
Probabilidad	B	T	TO	MO
	M	TO	MO	I
	A	MO	I	IN

Figura 9: Niveles de riesgo.  
[Tomado de INSHT,1996]<sup>60</sup>

### 3.2.2 Valoración del riesgo.

La valoración del riesgo consistió en determinar si el riesgo es tolerable, a partir de la estimación del riesgo realizada anteriormente. Para ello se utilizó la información de la figura 10, en la cual se da una valoración del riesgo contemplando el tipo de acción que se debe realizar para tratarlo y la temporización para realizar dicha acción.

En el caso de la temporización que se estimó a partir de la valoración del riesgo, esta va a depender de los procesos internos de la EQ para la compra, contratación, e implementación de acciones, sin embargo, se recomienda que las acciones a corto plazo no superen los 2 años para implementar su tratamiento. En el caso de los riesgos que su valoración indique que se deben realizar acciones a mediano plazo, dichas acciones no deberían superar los 5 años para la implantación de los tratamientos planteados.

<b>Riesgo</b>	<b>Acción y temporización</b>
<b>(Trivial) T</b>	No se requiere acción específica.
<b>(Tolerable) TO</b>	No se requiere acción inmediata. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.
<b>(Moderado) MO</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un mediano plazo. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño con base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
<b>(Importante) I</b>	Se debe realizar acciones a corto plazo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo o actividad que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<b>(Intolerable) IN</b>	Se debe realizar acciones de manera inmediata hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, debe prohibirse el trabajo o las actividades relacionados con el mismo.

*Figura 10: Valorización del riesgo.  
[Modificado de INSHT,1996]<sup>60</sup>*

### 3.3 Tratamiento del riesgo.

La propuesta de tratamiento a los riesgos identificados dependió del nivel de riesgo determinado en la estimación de riesgo y al factor de riesgo asociado.

Se propuso tratamientos que abarcan controles preventivos o correctivos. Los primeros hacen referencia a aquellos controles que actúan para eliminar las causas del riesgo con el fin de prevenir su ocurrencia o materialización, y los controles correctivos permiten el restablecimiento de la actividad, después de ser detectado un evento deseable; también permiten la modificación de las acciones que propicien su ocurrencia<sup>62</sup>.

Además, como tratamiento a algunos de los riesgos se propuso la implementación de técnicas de seguridad, ya sean técnicas activas, pasivas o complementarias, así como también técnicas de seguridad de prevención y protección.

Para el tratamiento de los riesgos se contempló las cuestiones técnicas de seguridad de la reglamentación nacional y se estipuló recomendaciones de actividades que se podrán realizar en el futuro para cumplir dicha reglamentación y por ende disminuir o trasladar los riesgos, los tratamientos planteados son recomendaciones para su futura implementación, por ende, el estudio de su eficacia no fue evaluada en este trabajo.

### **Capítulo 3: Metodología**

---

En síntesis, la implementación de la metodología del plan de gestión de riesgos a la seguridad y salud de las personas inicia con la aplicación de los cuestionarios y las listas de chequeo, para su posterior análisis por medio de la matriz de riesgos con el fin de determinar el nivel de riesgo y con ello generar propuestas de tratamiento a estos, tal como se muestra en el siguiente capítulo.

## **4.1. Identificación de peligros**

### **4.1.1 Cuestionario de identificación de peligros.**

Como parte de la identificación de los riesgos, se aplicaron cuestionarios a diferentes poblaciones, que por razones laborales o de estudio realizan actividades dentro de las instalaciones físicas de la Escuela de Química. Dichos cuestionarios, generaron un conjunto de resultados relacionados con los peligros existentes o identificados por estas poblaciones. Con el fin de identificar esos peligros, se profundizará en los resultados obtenidos en estos y se determinará cuáles fueron los peligros más significativos encontrados.

Con respecto a datos obtenidos de las poblaciones que completaron los cuestionarios, el cuadro IV, muestra cuáles fueron los cuestionarios aplicados, las poblaciones en estudio, fecha de aplicación, la cantidad de personas que completaron dichos cuestionarios y el medio de aplicación. Además, el cuadro V muestra un resumen de los funcionarios que laboran dentro de las instalaciones de la Escuela y que completaron el cuestionario ENQU-01, incluyendo la sección o área a la que pertenecen y el tiempo laborado en la misma. Por otra parte, el cuadro VI hace un resumen de la información relacionada con el año de carrera de los estudiantes de química que completaron el cuestionario EN-QU-04.

La información en estos cuadros muestra que la mayoría de los estudiantes y funcionarios han tenido una permanencia mayor a dos años en la Escuela de Química, lo cual es importante a valorar basado en el conocimiento y experiencia que han tenido entorno a las condiciones de la EQ.

Cuadro IV: Cuestionarios aplicados

Cuestionario	Población	Fecha de aplicación	Medio de aplicación	N° de personas
EN-QU-01	Personal docente, de investigación y administrativo	Marzo 2021	Enlace enviado por el Área administrativa al correo institucional	47
EN-QU-02	Asistente de ventanilla y laboratoristas	Marzo 2021	Enlace enviado por el Área administrativa al correo institucional	15
EN-QU-03	Personal de limpieza y mantenimiento	Marzo- abril 2021	Se entregan cuestionarios impresos	8
EN-QU-04	Estudiantes de química	Abril- mayo 2021	Enlace enviado por Asuntos estudiantiles al correo institucional y transmisión por medio de la Asociación de estudiantes	99

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro V: Datos de población funcionaria.

Tiempo laborado en la Escuela		Área/Sección a la que pertenecen	
Años	Cantidad de funcionarios	Área/Sección	Cantidad de funcionarios
Más de 5 años	55	Química orgánica	12
4	3	Química inorgánica	3
3	5	Química analítica	16
2	3	Química industrial	7
1	4	Química general	9
		Fisicoquímica	6
		Área administrativa	8
		LASA	1
		Personal mantenimiento	2
		Personal limpieza	6

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro VI: Datos de población estudiantil.

Años	Cantidad de estudiantes
5to año	15
4to año	20
3er año	14
2do año	30
1er año	16
Maestría	4

Fuente: Elaboración propia.

Los cuestionarios aplicados contemplan un conjunto de factores de riesgo con el fin de recolectar la información oportuna para la identificación de peligros en los entornos en los que se encuentran las personas que los completaron. El primero de estos factores de riesgo, es el que está relacionado con las condiciones físicas y ambientales en las que se desenvuelven las personas al realizar sus actividades dentro de la Escuela, dicho factor se contempla en los cuatro cuestionarios aplicados. Los resultados obtenidos se sintetizan en la figura 11, en la cual se muestra la percepción de los funcionarios de la Escuela y los estudiantes en relación con las condiciones para este factor de riesgo.

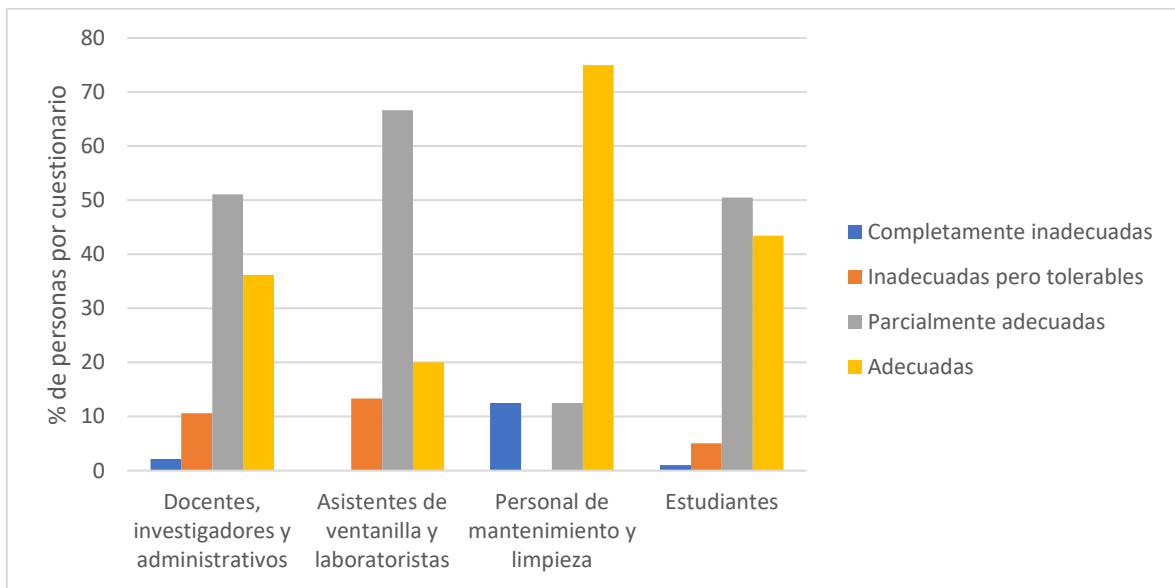


Figura 11: Percepción de las condiciones físicas y ambientales por la población de la Escuela.

Fuente: Elaboración propia.

La gráfica de la figura 11, muestra que la mayoría de los funcionarios y estudiantes consideran que dichas condiciones son parcialmente adecuadas o adecuadas, siendo sólo un grupo muy pequeño de tres personas del total, que consideran que son completamente inadecuadas, y 12 personas del total que completaron los cuestionarios, que consideran que son inadecuadas pero tolerables.

La importancia de estas condiciones consiste en que, si estas no son adecuadas, pueden generar situaciones de estrés que concluyan en afectaciones a la salud de las personas que están expuestas a ellas. El Plan Nacional de Acción de la Política Nacional de Salud Ocupacional 2016-2019 menciona que “el 22% de las incapacidades de la población en



*general corresponden a padecimientos relacionados con estrés laboral*<sup>63</sup>. Lo anterior está relacionado con que este tipo de factores de riesgo suelen ser generalmente imperceptibles o no generan molestias importantes en las personas hasta después de haberse expuesto un periodo largo de tiempo, cuando ya existen afectaciones a la salud.

Por otra parte, las fuentes de ignición es otro factor que se contempla en la identificación de los peligros. Los cuestionarios aplicados, buscan determinar la frecuencia con al que los funcionarios y estudiantes han presenciado eventos de este tipo, el conocimiento en medidas de extinción y los protocolos a seguir en caso de presenciar un incendio de importancia. Los resultados obtenidos a partir de las respuestas de los funcionarios y estudiantes se muestran en el cuadro VII.

Cuadro VII: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de fuentes de ignición.

Punto consultado	Cuestionario	Respuestas obtenidas		
		Indica que sí	Indica que no	No respondió
Ha presenciado o se ha enterado de algún un evento de este tipo	EN-QU-01	38%	62%	0%
	EN-QU-02	27%	73 %	0%
	EN-QU-03	12%	88%	0%
	EN-QU-04	21%	79%	0%
Conocimiento de uso adecuado de extintores		<b>Indica que sí pero nunca ha usado uno</b>	<b>Indica que sí y ha usado uno</b>	<b>No sabe cómo funcionan</b>
	EN-QU-01	38%	38%	24%
	EN-QU-02	40%	40%	20%
Diferencia entre los tipos extintores		<b>Reconoce los tipos</b>	<b>Sólo sabe que hay más de un tipo</b>	<b>No sabe nada de extintores</b>
	EN-QU-01	64%	30%	6%
	EN-QU-02	67%	33%	0%
Conocimiento de protocolos en caso de incendio		<b>Conoce el protocolo</b>	<b>No conoce ningún protocolo</b>	<b>No respondió</b>
	EN-QU-01	51%	49%	0%
	EN-QU-02	47%	53%	0%
	EN-QU-03	38%	50%	12%
	EN-QU-04	54%	46%	0%

Participación en simulacros de incendios		Nunca ha participado	Ha participado una vez en los últimos 5 años	Ha participado dos veces en los últimos 5 años
	EN-QU-01	68%	32%	0 %
	EN-QU-02	60%	33%	7%
	EN-QU-03	38%	62%	0 %
	EN-QU-04	80%	14%	0 %

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior, se observa que el grupo de personas que más ha presenciado eventos relacionados con fuentes de ignición, son los docentes, investigadores y administrativos, y el promedio del total de personas que indica que no han presenciado este tipo de eventos, no supera el 25% (del total de funcionarios y estudiantes).

Asimismo, con respecto al personal de la Escuela, el 27% de total de funcionarios, no sabe cómo funciona un extintor y el 34% de estos sólo reconoce que existe más de un tipo, siendo el personal de limpieza y mantenimiento el grupo en el que mayor porcentaje de funcionarios indican no conocer sobre el funcionamiento de los extintores.

Por otra parte, se observa que la mayoría de las personas que completaron el cuestionario, indican que nunca han participado en un evento de simulacro de incendio en la Escuela de Química.

Por ende, aunque se conoce que este tipo de evento no se ha materializado en la Escuela a una escala considerable y que los datos del cuestionario muestran que menos del 40% los funcionarios y estudiantes han presenciado algún evento de este tipo, se debe considerar que la Escuela es un centro de enseñanza, y que, por la naturaleza de los cursos y actividades que en ella se realizan, las instalaciones cuentan con tuberías de gases como GLP, cilindros de gases inflamables, diferentes fuentes de calor, sustancias que pueden reaccionar y generar fuego, gran cantidad de solventes inflamables, entre otras fuentes que pueden propiciar un incendio. Además, al no existir un protocolo claro de accionar ante un evento de incendio, y al haber desconocimiento por una parte de los funcionarios en relación con el manejo de extintores, las consecuencias se potencializan.

Otro factor considerado entre los cuestionarios completados por los funcionarios y estudiantes es el relacionado con las fuentes de intoxicación, con el cuestionario se pretende

identificar la frecuencia de este tipo de eventos, y el conocimiento por parte de los funcionarios y estudiantes de las medidas a desarrollarse en caso de que existan eventos de esta magnitud. Los resultados de los cuestionarios se muestran en el cuadro VIII.

Cuadro VIII: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de intoxicación.

Punto consultado	Cuestionario	Respuestas obtenidas		
		Indica que sí	Indica que no	No respondió
Ha presenciado o se ha enterado de algún evento de intoxicación	EN-QU-01	34%	66%	0%
	EN-QU-02	40%	60%	0%
	EN-QU-03	12%	88%	0%
	EN-QU-04	0%	100%	0%
Conoce medida a tomar en caso de intoxicación		No conoce ninguna medida	Conoce alguna medida	Conoce todas las medidas
	EN-QU-01	15%	81%	4%
	EN-QU-02	33%	54%	13%
	EN-QU-03	62%	25%	13%

Fuente: Elaboración propia.

Dichos resultados, van orientados a que la cantidad de eventos relacionado con situaciones de intoxicación, no son despreciables, y que también existe algún tipo de conocimiento por parte de los funcionarios y estudiantes con relación a los protocolos de actuación ante situación de intoxicación. Sin embargo, no se puede obviar la existencia de los peligros debido a la cantidad y toxicidad de las sustancias presentes en la Escuela.

Además, entre los resultados se observa que la población que menciona mayor desconocimiento de los protocolos o medidas a tomar en caso de intoxicaciones, son los funcionarios de limpieza y mantenimiento, los cuales realizan parte de sus actividades dentro de los laboratorios de la Escuela, por ende, están expuestos de manera directa o indirecta a sustancias que podrían generar alguna situación de intoxicación.

Debido a esta exposición del personal de limpieza y mantenimiento y en relación con que no es requisito para realizar sus funciones tener algún conocimiento de la peligrosidad que existen en los laboratorios, es que se considera que puede existir riesgo producto del desconocimiento de los peligros a los que pueden estar expuestos estos funcionarios.

Contemplando también ese factor de riesgo relacionado con el desconocimiento de los peligros, es que los cuestionarios completados por estos funcionarios (EN-QU-03) abarcan un punto relacionado con capacitaciones referentes con peligros existentes en la Escuela de Química.

De los resultados obtenidos de lo anterior, cuatro de los funcionarios mencionaron que sólo han recibido información de los peligros que pueden existir en la Escuela de manera informal, tres indicaron que nunca han recibido ningún tipo de capacitación, y uno indicó que ha recibido una capacitación formal. Además, se le consultó al personal si conocen cuáles son las zonas dentro de la Escuela que requieren condiciones de seguridad especiales para su estancia, como laboratorios, bodegas de reactivos, cuartos de instrumentos especiales como el RMN, etc. De lo anterior, cuatro funcionarios mencionaron que no sabían que existían estas zonas y cuatro indicaron que conocían que existían esas zonas, pero que no saben cuáles son.

En el caso de los funcionarios que realizan actividades de laboratorio, sin tomar en cuenta a profesores e investigadores, se contempla también el factor relacionado con capacitaciones, cursos o información que reciben en relación con el manejo, manipulación y almacenamiento de sustancias por parte de la Escuela o la Universidad. Por ende, se consultó a estos si reciben información periódica por parte de la Unidad de Regencia Química Institucional de la UCR u otra unidad de la UCR. De lo anterior, el 73% mencionó que nunca recibe este tipo de información, un 20 % mencionó que una vez al año y el 7% restante mencionó que al menos dos veces al año.

También, se consultó si han leído o revisado alguna vez los documentos generados por la Unidad de Regencia Química Institucional, de lo cual el 60% mencionó que sí ha leído alguna vez algún documento de esta unidad, 27% mencionó que no ha leído ningún documento, pero sabe la existencia de estos y 13% mencionó que no sabía de la existencia de documentos por parte de la Unidad de Regencia Química Institucional.

Por otra parte, se les consultó a los funcionarios si han recibido cursos o capacitaciones en temas de incompatibilidades de sustancias químicas, almacenamiento y manipulación de sustancias en la Escuela de Química. De ello el 53% mencionó que ha recibido capacitaciones en todos los temas mencionados anteriormente, el 27% indicó que

sólo en algunos de estos temas y un 20% mencionó que no ha recibido ninguna capacitación en dichos temas.

Las capacitaciones y cursos, así como la información generada por los entes pertinentes en temas de salud ocupacional o regencia química, pueden ser factores que permiten controlar los riesgos existentes debido al manejo, la manipulación y el almacenamiento de sustancias, ya que no sólo previene a los funcionarios de los posibles peligros existentes, sino que también los prepara para poder enfrentar y actuar ante posibles riesgos materializados.

También, se contempla los peligros existentes para los estudiantes en los laboratorios de la carrera, ya que, en los cursos de laboratorios se requiere que el estudiante manipule sustancias, fuentes de calor como mecheros, hornos, muflas o equipos en general que requieren condiciones especiales para su uso. Por esto, se contempla un factor de riesgo relacionado con el desconocimiento del peligro de las sustancias y las normas básicas de estancia en el laboratorio. El cuadro IX, sintetiza las respuestas brindadas por los estudiantes en relación con el conocimiento de la peligrosidad de las sustancias, las medidas de seguridad en el laboratorio y el equipo de protección que utilizan.

Cuadro IX: Resultados de cuestionarios en relación con los peligros para los estudiantes en los laboratorios.

Punto consultado	Respuestas obtenidas		
	Cuadro de constantes	Profesor lo indica	Manuales de laboratorio
Manera de reconocer la peligrosidad de las sustancias en los cursos de laboratorios	82%	14%	4%
Reconoce las medidas de seguridad al estar en un laboratorio	<b>Indica que sí</b>	<b>Indica que no</b>	
	97%	3%	
Equipo de seguridad que utiliza siempre o la mayoría del tiempo que está los laboratorios	<b>Lentes de seguridad</b>	<b>Gabacha</b>	<b>Guantes</b>
	95%	98%	56%

Fuente: Elaboración propia.

Entre lo más sobresaliente del cuadro anterior, se observa que la mayoría de los estudiantes poseen información de la peligrosidad del cuadro de constantes, además, que en su mayoría reconoce las medidas de seguridad al estar en los laboratorios, y que casi por completo utilizan el equipo de seguridad mínimo en su permanencia en los laboratorios, a excepción de los guantes, en donde sólo el 56% indica utilizarlos en el laboratorio.

Con respecto al equipo de seguridad, pero el caso de los funcionarios, este debería ser proveído por la Escuela y ser acorde al tipo de actividades que realizan los funcionarios, con el fin de que efectúen sus tareas de manera segura. Por ende, los cuestionarios para los funcionarios contienen un punto que permitió recolectar información con respecto a si los funcionarios consideran que se les brinda el equipo de protección adecuado para realizar sus tareas de forma segura. La figura 12 muestra los resultados obtenidos para este punto.

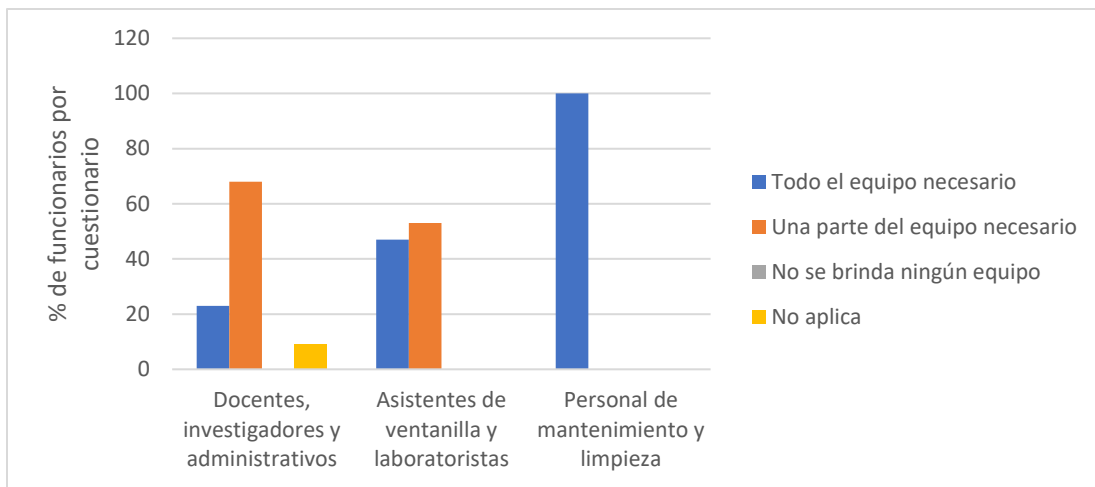


Figura 12: Percepción de los funcionarios sobre los equipos de protección que brinda la Escuela.  
Fuente: Elaboración propia.

Entre los resultados a destacar en la gráfica anterior, se observa que sólo el personal de limpieza y mantenimiento, mencionan que se les brinda todo el equipo necesario, en el caso de los otros funcionarios que entre sus funciones tienen asignadas tareas de laboratorio, entre ellos docentes e investigadores, en su mayoría indican que sólo se les brinda una parte del equipo necesario. Ningún funcionario indica que no se le brinda ningún tipo de equipo.

Por otra parte, se debe contemplar también que los equipos de atención de incidentes dentro de los laboratorios funcionen adecuadamente, ya que, se puede contemplar también como factor de riesgo el estado de las duchas, lavaojos y extintores que se encuentran dentro de los laboratorios. Por lo tanto, el cuestionario completado por asistentes de ventanilla y laboratorista, los cuales son los encargados de velar por el adecuado funcionamiento de estos equipos, incluye un punto que busca determinar la existencia de protocolos para verificar el funcionamiento de estos equipos.

El cual 33% mencionó que no existen tales protocolos, un 20% menciona que sí existe y el 47% restante mencionó que no sabe si existen. Se consultó también si a estos equipos se les efectúa revisiones de manera periódica, y el 93% mencionó que se realiza una revisión al menos una vez al año, y el 7% restante mencionó que dichas revisiones se realizan más de una vez al año.

La existencia de protocolos de verificación para estos equipos, por parte del personal, no sólo genera información del estado de dichos equipos, sino que también genera conocimiento sobre el uso y manejo de estos por parte de los funcionarios, lo que propicia una reducción de los riesgos en caso de que al materializarse un evento se pueda requerir de ellos.

Por otra parte, en la Escuela existen peligros asociados directamente con la manipulación de sustancias, entre esos peligros a las personas, se encuentran los que están relacionados a eventos de derrames o fugas de sustancias químicas y explosiones, para este tipo de situaciones el personal debe conocer las medidas a seguir y poseer los equipos adecuados para su atención oportuna. Por lo tanto, los cuestionarios abarcan puntos en relación con este factor de riesgo, con el fin de determinar dichos peligros. El cuadro X, muestra el resumen de las respuestas obtenidas para este factor de riesgo.

Cuadro X: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de fuga o derrame de sustancias.

Punto consultado	Cuestionario	Respuestas obtenidas		
		Indica que sí	Indica que no	No respondió
Ha presenciado o se ha enterado de algún un evento de fuga o derrame de sustancias químicas				
	EN-QU-01	28%	72%	0%
	EN-QU-02	20%	80%	0%
	EN-QU-03	0%	100%	0%
Conocimiento de protocolos en caso de fuga o derrame de sustancias				
	EN-QU-01	64%	36%	0%
	EN-QU-02	40%	60%	0%
	EN-QU-03	12,5%	75%	12,5%
Ha recibido capacitaciones relacionadas con el uso de equipo de contención de derrames				
	EN-QU-02	40%	60%	0%
Sabe utilizar equipos de contención de derrames		<b>Sé y he utilizado</b>	<b>Sí pero nunca he utilizado</b>	<b>No sé utilizar ningún equipo</b>
	EN-QU-02	7%	13%	80%
Ha presenciado o se ha enterado de algún un evento de peligro debido a explosiones				
	EN-QU-01	17%	83%	0%
	EN-QU-02	0%	100%	0%
	EN-QU-03	16%	84%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos mostrados en el cuadro X indican que eventos de esta índole, no son muy frecuentes en la Escuela. Sin embargo, también se observa que, en caso de llegar a materializarse algún evento de peligro debido a fuga o derrame de sustancias, la mayoría de los funcionarios no conocen los protocolos que debe seguir para salvaguardar su vida. Además, la mayoría de los funcionarios indica que no saben utilizar equipos de contención de derrames ni han recibido capacitación en el tema. Por ende, se debe considerar que, aunque en la EQ no se ha presenciado un evento de magnitud considerable de este tipo, existen fuentes de peligro como cilindros de gas, tuberías de gases, y cantidades de sustancias considerables, que aumentan la probabilidad de que un evento de este tipo se genere.



Otros eventos que se consideran de importancia en la identificación de peligros son los relacionados con las instalaciones eléctricas. Para este factor de riesgo los cuestionarios incluyen un punto que busca determinar si las instalaciones eléctricas de la Escuela generan situaciones constantes de peligro para las personas. El cuadro XI, muestra el resumen de las respuestas obtenidas por parte de los funcionarios que completaron el cuestionario.

Cuadro XI: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de instalaciones eléctricas.

Punto consultado	Cuestionario	Respuestas obtenidas		
		Indica que sí	Indica que no	No respondió
Ha presenciado o se ha enterado de algún un evento de peligro debido a las instalaciones eléctricas	EN-QU-01	17%	83%	0%
	EN-QU-02	40%	60%	0%
	EN-QU-03	12%	88%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, en relación con el seguimiento del estado de salud de los funcionarios de la Escuela, se les consultó a estos sobre la periodicidad y políticas de la universidad en torno con las revisiones médicas. El cuadro XII muestra el resultado obtenido a partir de este punto.

Cuadro XII: Resultados de cuestionarios en relación con el factor de revisiones médicas.

Punto consultado	Respuestas obtenidas			
Los funcionarios se realizan revisiones médicas periódicas	51% al menos una vez en los últimos 2 años	23% al menos dos veces en los últimos 2 años	9% al menos 3 veces en los últimos 2 años	17% ni una sola vez en los últimos 2 años
Políticas de la UCR en relación con las revisiones médicas de los funcionarios	6% Sí existen políticas	17% No existen políticas	77% No sabe	

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el cuadro anterior, sólo el 9% de los funcionarios indica que se realizado menos tres chequeos en los últimos dos años, y 17% menciona que ni una sola vez en los últimos dos años. Además, el 77% indica que no conocen si la UCR tiene políticas en las que se le solicita a su personal realizarse chequeos médicos constantes por estar expuestos a sustancias químicas, fuentes de radiación, agentes biológicos u otros factores de riesgo que puedan afectar su salud.

Debido a la naturaleza de las tareas realizadas por la mayoría de los funcionarios docentes y de investigación, existe el riesgo de que la salud de estos pueda verse afectada, por lo que los chequeos periódicos son una forma de verificar el estado de salud de los funcionarios y detectar malestares o condiciones de salud que se pueden tratar a un tiempo oportuno.

Con respecto al compromiso de la Universidad de Costa Rica en relación con la salud de sus funcionarios, en el capítulo tercero “Salud y bienestar de las personas trabajadoras” de la Convención Colectiva de Trabajo<sup>64</sup>, se abarca un conjunto de pautas sobre la salud ocupacional y laboral, y el compromiso en materia de salud y bienestar de las personas trabajadoras de la UCR, sin embargo, en este no se encuentra un punto o apartado en el que se mencione de manera explícita el tema de revisiones médicas periódicas por parte de los funcionarios.

Finalmente, como una manera de incluir otros peligros no abarcados en los ítems del cuestionario se les consulta a los funcionarios, de manera abierta, cuáles consideran que son los peligros a su seguridad y salud a los que está más expuestos en su área de trabajo. En el caso de los funcionarios de investigación y docencia, estos hacen énfasis en las condiciones físicas, condiciones ambientales, toxicidad de sustancias y la falta de protocolos de emergencias y simulacros. Parte de los funcionarios de mantenimiento y limpieza, estos mencionan la falta de capacitación en temas de peligros existentes y protocolos de emergencia. También se hizo énfasis en el peligro que existe al transitar los pasillos de la EQ en días lluviosos, debido a que el piso, al estar mojado, tiende a ser resbaloso y no posee líneas antideslizantes para reducir el peligro.

A continuación, se muestra el cuadro XIII, en el cual se indican los resultados de los peligros más destacados identificados de los cuestionarios aplicados, en el mismo se encuentran los peligros, el factor de riesgo, la situación de riesgo y los posibles riesgos asociados.

Cuadro XIII: Resumen de Peligros identificados en los cuestionarios.

Peligro	Factor de riesgo	Situación de riesgo	Riesgo
Condiciones de humedad no adecuadas. Condiciones de luz no adecuadas. Condiciones de temperatura no adecuadas. Condiciones de ventilación no adecuadas. Condiciones de ruido no adecuadas.	Condiciones físicas y ambientales dentro de la Escuela de Química.	Condiciones físicas y ambientales que puedan generar afectación a la salud de los docentes y administrativos.	Enfermedades crónicas. Enfermedades respiratorias. Enfermedades provocadas por ruido. Enfermedades en la piel.
<p>Generación de fuego por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases inflamables.</li> <li>• Fuentes de calor.</li> <li>• Condiciones eléctricas.</li> <li>• Solventes inflamables.</li> </ul> <p>Falta de conocimiento en el uso de extintores por parte de los funcionarios Falta de protocolo de acción ante incendios.</p>	Fuentes de ignición	Fuentes de ignición pueden generar situaciones que afecten la seguridad de las personas dentro del edificio de la Escuela. Además, poca participación o eventos de simulacros de incendio en la Escuela puede ser un factor que aumente las consecuencias en eventos de esta magnitud	Quemaduras 1°, 2° y 3° grado. Muerte. Lesiones.
<p>Presencia no controlada de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases tóxicos.</li> <li>• Líquidos volátiles tóxicos o asfixiantes.</li> <li>• Sólidos tóxicos.</li> </ul>	Fuentes de intoxicación	Fuentes intoxicación pueden generar situaciones que afecten la seguridad y la salud de las personas dentro del edificio de la Escuela.	Intoxicaciones leves. Intoxicaciones graves. Muerte.
<p>Instalaciones eléctricas en mal estado. Almacenamiento inadecuado de sustancias (incompatibilidades químicas). Tubería de gases en mal estado. Manejo inadecuado de sustancias.</p>	Instalaciones eléctricas. Explosiones. Derrame o fuga de sustancias.	Las instalaciones eléctricas en mal estado, explosiones y los derrames o fugas de sustancias pueden generar situaciones que afecten la seguridad de las personas dentro del edificio de la Escuela.	Electrocución del personal. Quemaduras. Lesiones graves y leves. Muerte. Enfermedades crónicas
Ausencia total o parcial de equipo de protección.	Equipo de protección	La ausencia parcial o total del equipo de protección necesario para realizar tareas con algún grado de peligrosidad puede generar situaciones que afecten la seguridad de las personas dentro del edificio de la Escuela.	Quemaduras. Lesiones graves y leves. Muerte. Enfermedades crónicas
Poco o nulo control médico por parte de los funcionarios. Exposición a sustancias químicas peligrosas.	Revisiones médicas periódicas.	La baja frecuencia de los funcionarios a realizarse revisiones médicas puede imposibilitar la capacidad de detectar malestares de manera oportuna.	Enfermedades crónicas. Muerte.
<p>Almacenamiento inadecuado de sustancias (incompatibilidades químicas). Manejo inadecuado de sustancias. Falta de protocolo de acción ante situaciones de explosión, derrame o fuga de sustancias. Poco entrenamiento en el uso de equipos de contención de derrames.</p>	Derrame o fuga de sustancias.	Los derrames o fugas de sustancias pueden generar situaciones que afecten la seguridad de las personas que realizan tareas de laboratorio dentro de la Escuela.	Quemaduras. Intoxicaciones. Lesiones graves y leves. Muerte.
<p>Falta de protocolo de mantenimiento de lavaojos, duchas y extintores. Poco manejo de los equipos lavaojos, duchas y extintores por parte de los funcionarios de laboratorio.</p>	Lavaojos, duchas y extintores en mal estado.	La ausencia de protocolos para el mantenimiento de lavaojos, duchas y extintores por parte de los funcionarios puede generar que estos no funcionen de manera adecuada en momentos de peligro.	Contaminación de heridas. Lesiones graves y leves

## Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos

Desconocimiento de los peligros existentes en la Escuela	Poca capacitación, o desinformación en temas de seguridad química por parte de los funcionarios de laboratorio.	La poca o nula capacitación en temas de seguridad química pueden generar situaciones de riesgos para los funcionarios de laboratorio.	Quemaduras. Lesiones graves y leves. Enfermedades crónicas. Intoxicaciones. Muerte.
Pisos mojados resbaladizos.	Pisos sin líneas antideslizantes.	Los pisos mojados pueden generar situaciones de riesgos para las perronas que transitan los pasillos de la Escuela de Química.	Lesiones graves y leves.
Falta de protocolo de acción ante eventos de derrame o fuga de sustancias y explosiones.	Ausencia o desconocimiento de protocolos ante situaciones de emergencia	La falta de conocimiento de los protocolos antes eventos de emergencia por parte de los estudiantes puede generar que en situaciones de emergencia los riesgos sean mayores.	Muerte Lesiones graves y leves.
Poco conocimiento de sustancias de alta toxicidad. Ausencia o uso de equipo de protección primario	Conocimiento de peligrosidad de sustancias y poco uso de equipo de protección en los laboratorios.	Poco conocimiento por parte de los estudiantes de la toxicidad de sustancias de peligrosidad alta y ausencia de uso equipo de protección primario como guantes pueden generar situaciones de riesgo para los estudiantes.	Muerte Lesiones graves y leves. Quemaduras. Intoxicaciones.

Fuente: *Elaboración propia.*

### 4.1.2 Listas de chequeo.

Para identificar los riesgos existentes en las instalaciones físicas de la Escuela de Química de la UCR, se realizaron inspecciones en los laboratorios, aulas, auditorios, pasillos y áreas comunes, lo anterior por medio de listas de chequeo, las cuales contemplan condiciones de estructura, condiciones ambientales, manipulación y almacenamiento de sustancias, sistemas contra incendios y derrames, y otros factores que pueden ser considerados de riesgo para las personas que permanecen en el edificio. Dichas inspecciones fueron realizadas entre el periodo de abril y junio del año 2021. La información obtenida por medio de estas fue procesada con el fin de determinar los peligros presentes para cada uno de los factores en estudio.

**4.1.2.1 Listas de chequeo para laboratorios.**

Con respecto a la inspección siguiendo la lista LC-QU-01 “Lista de chequeo para laboratorios”, esta se aplicó a 23 áreas de laboratorio de la Escuela de las diferentes secciones, el anexo 8, muestra el resumen de las observaciones para los laboratorios visitados.

En relación con la identificación de los riesgos afines a las condiciones generales de infraestructura, se determinó a partir de las observaciones que, en 18 laboratorios de la Escuela, las condiciones de infraestructura se consideran adecuadas, mientras que en los cinco restantes se consideran parcialmente adecuadas. Entre los resultados más sobresaliente, se encontró que en algunos laboratorios las paredes están agrietadas o con algún tipo de daño estructural, además algunos de estos cuentan con irregularidades en las superficies del suelo y el cielo raso se encuentra en malas condiciones con presencia de moho o humedad. El cuadro XIV se indican los riesgos asociados para este punto.

Cuadro XIV: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de infraestructura.

Factor de Riesgo	Situación de riesgo	Peligro	Laboratorios	Riesgo
Condiciones de infraestructura	Condiciones de infraestructura no adecuada puede poner en riesgo la seguridad de las personas que los laboratorios.	Paredes en mal estado. Irregularidades en la superficie del suelo. Cielorraso en mal estado. Elementos que pueden caer en la parte superior de estantes y muebles. Muebles en mal estado.	QU-105 QU-107 QU-116 QU-220 QU-236	Lesiones graves y leves.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las condiciones ambientales en los laboratorios, se determina que 18 de los laboratorios se consideran en condiciones adecuadas, cuatro en condiciones parcialmente adecuadas y uno en condiciones inadecuadas. En relación con los laboratorios parcialmente adecuados, los riesgos asociados se asocian a que, aunque existen sistema de extracción o capilla funcionando, existe algún defecto en alguno de estos dos. Por otra parte, con respecto al laboratorio en cual se considera que las condiciones son inadecuadas se debe a que no existe ningún sistema de extracción, el cuadro XV abarca los riesgos para este punto en los laboratorios.

Cuadro XV: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de condiciones ambientales.

Factor de Riesgo	Situación de riesgo	Peligro	Laboratorios	Riesgo
Condiciones ambientales	Condiciones de ambientales no adecuada puede poner en riesgo la seguridad de las personas que los laboratorios.	Sistema de extracción parcial o completamente dañado. Capilla en mal estado.	QU-005 (Inadecuado) QU-105 (Parcialmente) QU-212 (Parcialmente) QU-219 (Parcialmente) QU-236 (Parcialmente)	Intoxicación por gases tóxicos. Asfixia

Fuente: *Elaboración propia.*

En relación con la manipulación, el almacenamiento y descarte de sustancias, se determina que siete de los laboratorios poseen condiciones adecuadas, ocho parcialmente adecuadas, cuatro en condiciones inadecuadas y en cuatro no aplica este rubro debido a que no hay presencia de sustancias químicas. Entre los laboratorios visitados se hace énfasis en el QU-105 y QU 212, en el primero se considera completamente inadecuado el sistema de almacenamiento, ya que no existe un orden para el mismo, hay presencia de reactivos a través de todo el laboratorio de manera desordenada. En el caso del laboratorio QU-212 hay presencia de una gran cantidad de solventes orgánicos inflamables, sobre las mesas de trabajo y en el suelo.

En los laboratorios considerados no adecuados, se observó que no existe una conveniente separación de las sustancias al ser almacenadas, no se tienen rotuladas o etiquetadas algunas sustancias y en algunos casos los muebles de almacenamiento de sustancias no se encuentran en buen estado, con presencia de comején u oxidados. El cuadro XVI abarca estos riesgos.

Cuadro XVI: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de manipulación y almacenamiento de sustancias.

Factor de Riesgo	Situación de riesgo	Peligro	Laboratorios	Riesgo
Condiciones de manipulación y almacenamiento.	Condiciones de almacenamiento y manipulación de sustancias químicas no adecuada, puede poner en riesgo la seguridad de las personas que los laboratorios.	Muebles de almacenamiento en mal estado. Separación de sustancias no adecuada. Poca o nula rotulación de sustancias. Sustancias almacenadas de manera inadecuada.	QU-045 (Parcialmente) QU-107 (Parcialmente) QU-112 (Parcialmente) QU-207 (Parcialmente) QU-216 (Parcialmente) QU-220 (Parcialmente) QU-236 (Parcialmente) QU-105 (Inadecuado) QU-116 (Inadecuado) QU-209 (Inadecuado) QU-212 (Inadecuado)	Intoxicación. Quemaduras. Muerte. Lesiones leves y graves.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en las listas de chequeo se registra las condiciones del laboratorio, en relación con los sistemas de emergencia contra incendios, derrames o fuga de sustancias. Para este caso sólo el laboratorio de RMN se considera parcialmente adecuado, todos los demás laboratorios visitados se consideran inadecuados. Lo anterior debido a que la mayoría de ellos no cuenta con sistema de detección de incendios, ninguno cuenta con sistemas de contención de derrame de sustancias, o detección de fugas en el caso de sustancias gaseosas. El cuadro XVII muestra los riesgos identificados para las condiciones del sistema de detección de incendios y fugas y contención de derrames.

Cuadro XVII: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de sistemas de detección de incendios y fugas, y equipos de contención de derrames.

Factor de Riesgo	Situación de riesgo	Peligro	Laboratorios	Riesgo
Sistemas de detección de incendios, contención de derrames y detección de fugas.	La ausencia o mal funcionamiento de sistema de detección de incendios o fugas y equipos de contención de derrames pueden generar situaciones de riesgo que afecten a las personas presentes en los laboratorios.	Incendio Derrame de sustancias corrosivas. Fuga de gases tóxicos o inflamables.	QU-024 (Parcialmente) Todos los demás se consideran inadecuados.	Intoxicación. Quemaduras. Muerte. Lesiones leves y graves.

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma en las listas de chequeo se realiza una identificación de los sistemas de evacuación y atención de emergencias e incidentes, con el fin de determinar si los laboratorios cuentan con la rotulación y equipo necesario en caso presenciarse un evento de emergencia que lo requiera. De la aplicación de estas listas se concluyó que todos los laboratorios están parcialmente adecuados para una emergencia. Aunque la mayoría cuenta con la rotulación de salidas de emergencia, en algunos las puertas no cuentan con salidas de emergencia adecuadas, no se encontró en ninguno la presencia de botiquines de emergencia accesibles, o camillas cercanas. El cuadro XVIII muestra los riesgos identificados en relación con los sistemas de evacuación y atención de emergencias e incidentes.

Cuadro XVIII: Resultados de LC-QU-01 en relación con el factor de sistemas de evacuación y atención de emergencias e incidentes.

Factor de Riesgo	Situación de riesgo	Peligro	Laboratorios	Riesgo
Sistemas evacuación y atención de emergencias e incidentes.	La ausencia o mal funcionamiento de puertas de emergencia, falta de rotulación, botiquines y equipos de atención de accidentes, pueden generar situaciones de riesgo al materializarse una situación que lo amerite.	Incapacidad de la Escuela de evacuar a las personas. Ausencia de materiales para la atención de accidentes.	Todos los laboratorios son parcialmente adecuados	Intoxicación. Quemaduras. Muerte. Lesiones leves y graves.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2.2 Listas de chequeo para aulas y auditorios.

En el caso de las aulas y auditorios, se aplicó la lista LC-QU-02 “Lista de chequeo para aulas y auditorios”, en donde se contempló la identificación de riesgos relacionados con las condiciones físicas, condiciones ambientales y sistemas de evacuación. Dicha lista se aplicó a los dos auditorios y las cuatro aulas que se encuentran en la Escuela, el anexo 9, muestra el resumen de las observaciones para los sitios visitados.

Entre los resultados obtenidos con respecto a las condiciones de infraestructura, se determina que ambos auditorios y tres de las aulas son adecuadas, sin embargo, para el aula QU-213 se determina que las condiciones son parcialmente adecuadas, ello debido que en el



mismo en la superficie del suelo posee irregularidades que podrían generar algún incidente. Estos riesgos se identifican en el cuadro XIX.

Cuadro XIX: Resultados de LC-QU-02 en relación con el factor de condiciones de infraestructura en aulas y auditorios.

<b>Factor de Riesgo</b>	<b>Situación de riesgo</b>	<b>Peligro</b>	<b>Aula/Auditorio</b>	<b>Riesgo</b>
Condiciones de infraestructura	Condiciones de infraestructura no adecuadas pueden generar situaciones de riesgo en las personas.	Superficies irregulares en el suelo	QU-213(Parcialmente adecuado)	Lesiones leves. Quebraduras.

Fuente: *Elaboración propia.*

Por otra parte, en relación con las condiciones ambientales, se considera que, para las cuatro aulas y los dos auditorios, las condiciones son adecuadas, debido a que en todos existe buenas condiciones de luz tanto natural como artificial, hay buena ventilación natural y en algunos tienen aire acondicionado, para este último, no se toma en cuenta la calidad del aire que emana este tipo de equipos. Con respecto a las condiciones de radiación, ruido y humedad se determina que son adecuadas de igual forma.

En relación con sistema contraincendios se considera adecuado en todos sitios visitados, tanto las aulas como los auditorios poseen extintores con menos de un año de revisión. Ninguno contiene rociadores de agua ni alarmas contra incendios, sin embargo, no se considera que estos sean estrictamente necesarios por la naturaleza de las actividades que se realizan en dentro de las aulas y auditorios.

Finalmente, para esta lista de chequeo y en relación con los sistemas de evacuación y emergencia, se considera sólo parcialmente adecuados las aulas QU-114 y QU-213 y QU-214, debido a que estas no poseen salidas de emergencia que permitan una evacuación adecuada en caso de una emergencia que lo amerite, o no cumplen con los parámetros mínimos que se mencionan en el Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Con respecto al resto de aulas y los dos auditorios se consideran adecuadas, dichos riesgos identificados se muestran en el cuadro XX.

Cuadro XX: Resultados de LC-QU-02 en relación con el factor sistemas de evacuación y atención de emergencias en aulas y auditorios.

Factor de Riesgo	Situación de riesgo	Peligro	Aula/Auditorio	Riesgo
Sistemas de evacuación y emergencia.	Sistema de evacuación y emergencia no adecuadas pueden generar situaciones de riesgo en las personas.	Personas atrapadas por puertas no adecuadas para la evacuación.	QU-114(Parcialmente adecuado) QU-213(Parcialmente adecuado) QU-214(Parcialmente adecuado)	Lesiones leves y graves. Quebraduras. Muerte.

Fuente: *Elaboración propia.*

#### 4.1.2.3 Listas de chequeo para pasillos y áreas comunes.

Con respecto a los pasillos, sala de profesores, área administrativa y el patio de luz de la Escuela de Química, la LC-QU-03 “Listas de chequeo para pasillos y áreas comunes” se utilizó para registrar los riesgos en estas zonas. El anexo 10 muestra el resumen de las observaciones para las áreas visitadas.

Para esta lista de chequeo, con respecto a las condiciones de infraestructura, se consideró inadecuadas dichas condiciones para el pasillo que está en frente de los laboratorios de orgánica. Este pasillo cuenta con irregularidades importantes en el suelo, varias de los mosaicos se desprenden con facilidad y se mueven al ser pisados.

También, se observan grietas de importancia en las columnas que están en el patio de luz, dichas estructuras pueden considerarse peligrosas ya que podrían generar un colapso de estas. Estos riesgos se identifican en el cuadro XXI, mostrado a continuación.

Con respecto a los otros pasillos se consideran adecuados, incluidas las escaleras, lo mismo sucede con el área administrativa y la sala y comedor de profesores.

Cuadro XXI: Resultados de LC-QU-03 en relación con el factor de infraestructura en pasillos y área comunes.

Factor de Riesgo	Situación de riesgo	Peligro	Área	Riesgo
Condiciones de infraestructura de los pasillos y áreas comunes.	Condiciones de infraestructura no adecuadas pueden generar situaciones de riesgo en las personas.	Piso de los pasillos en mal estado, con irregularidades en la superficie. Columnas en el patio de luz en mal estado.	Pasillo frente a orgánica (inadecuado)  Patio de luz (Inadecuado)	Lesiones leves y graves. Quebraduras.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, con respecto a las condiciones físicas y ambientales, se consideran parcialmente adecuadas las condiciones del pasillo que conecta la sección de inorgánica con la salida de la parte posterior del edificio, esto debido a la poca iluminación de la zona. El cuadro XXII, muestra los riesgos para esta condición. Con respecto a los otros pasillos y áreas comunes, se consideran adecuadas las condiciones en estudio.

Cuadro XXII: Resultados de LC-QU-03 en relación con el factor de condiciones físicas y ambientales en pasillos y áreas comunes.

Factor de Riesgo	Situación de riesgo	Peligro	Área	Riesgo
Condiciones físicas y ambientales de los pasillos y áreas comunes.	Condiciones de físicas y ambientales de las áreas comunes y pasillos, no adecuadas pueden generar situaciones de riesgo en las personas.	Poca iluminación	Pasillo de la salida de la sección de inorgánica. (parcialmente adecuado)	Lesiones leves por caídas.

Fuente: Elaboración propia.

En relación con los sistemas contraincendios, evacuación y atención de emergencia, sólo se considera el área administrativa como adecuada, las otras zonas en estudio se consideran parcialmente adecuadas, lo anterior se debe a que en los pasillos no hay presencia de camillas de emergencia y sólo existe una accesible en toda la Escuela parcialmente adecuada. De igual forma, aunque hay rotulación de salidas de emergencia, no queda claro cuál es la zona de seguridad a acudir, dependiendo del sitio o pasillo en el que se encuentren las personas dentro de la Escuela. Además, para la atención de incendios importantes de manera inmediata sólo se cuenta con extintores, no existen fuentes internas de agua para atender incendio como mangueras de incendios ni sistemas de aspersion, aunque si existe un

hidrante frente a las instalaciones de la Escuela. El cuadro XXIII abarca estos riesgos identificados para este punto.

Cuadro XXIII: Resultados de LC-QU-03 en relación con el factor de sistemas contra incendios, evacuación y atención de emergencias en pasillos y áreas comunes.

Factor de Riesgo	Situación de riesgo	Peligro	Área	Riesgo
Sistema contra incendios, evacuación de atención de emergencias.	La ausencia de sistema contra incendios, evacuación de atención de emergencias. pueden generar situaciones de riesgo mayores en casos de eventos de estas magnitudes.	Pocas camillas de emergencia. Pocas fuentes de extinción de fuego de magnitud considerable. Falta de rotulación de evacuación específica.	Todos los pasillos (parcialmente adecuado)	Lesiones leves. Lesiones graves Quebraduras. Quemaduras. Muerte.

Fuente: Elaboración propia.

**4.2 Análisis de riesgos.**

Para determinar el nivel de riesgo de los peligros encontrados a partir de los cuestionarios y las listas de chequeo, se hace una determinación de la probabilidad y las consecuencias para cada uno de los factores asociados a esos riesgos, basado en ello se realiza la determinación del nivel de riesgo o estimación del riesgo .

Para los factores de riesgo ya identificados, se puede encontrar de forma completa la información del análisis de riesgo en el anexo 11: MT-QU-01: Matriz de riesgos a la seguridad y la salud de las personas. Como resumen de dicha matriz, la figura 13 contempla la estimación del riesgo para los factores de riesgos ya determinados.

Factor de riesgo	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Condiciona físicas y ambientales	X				X			X			
Fuentes de ignición		X				X				X	
Fuentes de intoxicación		X				X				X	
Instalaciones eléctricas	X				X			X			
Explosiones, derrame o fuga de sustancias			X		X					X	
Infraestructura		X			X				X		
Eventos de emergencia	X					X			X		

*Figura 13: Resultados de estimación del riesgo.  
[Elaboración propia]*

**4.2.1 Riesgos tolerables.**

Como parte de la estimación del riesgo, se determina que los riesgos relacionados con las condiciones físicas y ambientales, además de las condiciones eléctricas, son riesgos tolerables. Lo anterior basado en la estimación de la probabilidad y la severidad a partir de los resultados de los cuestionarios y las observaciones obtenidas en las listas de chequeo, en lo cual se verifica el cumplimiento de los puntos relacionados con estas condiciones en el capítulo 1 del tomo II del Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Para los riesgos de este nivel no se consideran necesarias acciones correctivas que se deban aplicar, sin embargo, se debe tomar acciones adecuadas para el laboratorio QU-005

con respecto a los sistemas de extracción, en un mediano plazo si es un laboratorio poco frecuentado, o a corto plazo en caso de ser un laboratorio de uso frecuente, ya que el mismo no cuenta con las condiciones adecuadas para poder ser utilizado para tareas de laboratorio convencionales.

Por otra parte, se deben tomar acciones a mediano plazo con respecto a mejorar la iluminación en el pasillo que conecta la sección de inorgánica y la salida del sótano del edificio.

Asimismo, los riesgos relacionados con las condiciones eléctricas del edificio, se consideran riesgos tolerables según el análisis de estimación del riesgo, sin embargo, se considera prudente que se realice una inspección general de las instalaciones eléctricas de la Escuela por un profesional en el área eléctrica, a un corto-mediano plazo. Lo anterior con el fin de determinar la condición actual más profundamente del sistema eléctrico de la Escuela.

### **4.2.2 Riesgos moderados.**

En el caso de los riesgos estimados como moderados, están dentro de este grupo los relacionados con la infraestructura física de la EQ y los que se originan a partir de los eventos de emergencia.

Para los riesgos relacionados con la infraestructura de la EQ, su clasificación de probabilidad/severidad está basada en los datos de las listas de chequeo, de donde se obtuvo información de la condición de algunas paredes y pisos que requieren atención. Sin embargo, se considera que estas afectaciones en paredes, pisos y techos pueden ser generalmente superficiales, y no generarían el colapso de estas estructuras y, por ende, tampoco una afectación a la seguridad de las personas.

De igual forma se considera importante que se realicen las reparaciones necesarias en las estructuras con daños, asimismo se recomienda la asesoría de un profesional en ingeniería, con el fin de que determine las condiciones reales de la estructura física del edificio en estudio.

## **Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos**

---

Además, se determina que la condición de algunos pisos del segundo nivel sí puede generar situaciones de riesgo como caídas para las personas que permanecen o transiten por estas zonas. Lo mismo sucede con la condición de algunos muebles y estantes que se utilizan actualmente en todo el edificio y que han cumplido su vida útil.

Tomando en cuenta la estimación del riesgo, y que no se cumplen algunos puntos importantes del capítulo 1 del tomo II del Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, es que se determina que las acciones para abordar los riesgos relacionados con infraestructura deben efectuarse en un mediano plazo, lo anterior, con el fin de que los daños estructurales ya presentes no se agraven y generen situaciones de riesgo mayores.

Otro conjunto de riesgos que pertenecen a los riesgos moderados, son aquellos que están relacionados a situaciones que requieran una evacuación del edificio, es decir, los concernientes con situaciones de emergencia como terremotos, sismos de gran magnitud, incendios, presencia de gases tóxicos u otros.

Dicha estimación de riesgo está basada en la poca periodicidad de la materialización de estos eventos, lo cual hace que la probabilidad se estime como baja, sin embargo, las consecuencias que podría generar un evento de este tipo para la seguridad y la salud de las personas, hace que la severidad de los daños se estime como extremadamente dañina.

Asimismo, debido a que algunos de los eventos que pueden generar una situación de emergencia son de carácter natural, como terremotos o sismos, y no se pueden generar acciones para reducir la probabilidad de que estos ocurran, es que las acciones deben estar enfocadas a reducir los efectos que pueden generar la materialización de estos, es decir, reducir los efectos en las consecuencias de los daños.

Dichas acciones se deben implementar entre el cercano y mediano plazo, con el fin de que la Escuela esté preparada de manera oportuna ante estas situaciones, además, de cumplir con los puntos estipulados en el artículo 12 de la Ley N°8488- Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos que actualmente no cumple al carecer de planes de actuación ante estas situaciones.

### 4.2.3 Riesgos de importancia.

Entre los riesgos determinados como importantes, se encuentran los que están relacionados con las fuentes de intoxicación, fuentes de ignición, eventos de explosiones, derrame o fuga de sustancias.

En este caso la Escuela no cumple con algunos de los puntos importantes de los capítulos V y VII de tomo II del Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, así como los puntos 9, 10 y 11 del Reglamento Nacional de protección contra incendios y los artículos 3 y 4 del Reglamento para el manejo de productos peligrosos.

Con respecto a los factores por fuentes de intoxicación, a partir de los resultados de los cuestionarios y las listas de chequeo, se determinó que dentro de la Escuela existe considerables fuentes de intoxicación, muchas de estas no controladas en su totalidad, además, los resultados de los cuestionarios muestran que no se tiene un adecuado plan de capacitación del personal o del todo no existe, para temas relacionados con seguridad química, tanto para el personal que realiza tareas de laboratorio como para el personal de limpieza y mantenimiento que por sus tareas también están expuestos a intoxicaciones por sustancias.

Por otra parte, muchos de los funcionarios no se realizan revisiones médicas de manera periódica, lo que aumenta el riesgo a no detectar enfermedades que se puedan estar generando por el contacto con sustancias peligrosas o por condiciones físicas y ambientales no adecuadas.

Por lo anterior, es que se considera que en este caso la probabilidad para los factores relacionados con este riesgo son medios, no se consideran altos debido a que los resultados de los cuestionarios indican que no es un evento que ocurra comúnmente. Sin embargo, si se considera un evento extremadamente dañino en caso de materializarse.

Las acciones por tomar para los riesgos de este factor no deben ser mayores al mediano plazo. En caso de considerarse una fuente de intoxicación de importancia, se deben tomar medidas en el corto plazo con el fin de reducir la exposición de las personas a esta.



## **Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos**

---

En relación con los riesgos relacionados con las fuentes de ignición, se determina a partir de la estimación del riesgo que estos son riesgos importantes. Lo anterior, basado en que la Escuela de Química, cuenta con tuberías de GLP, con laboratorios que almacenan sustancias inflamables, pirofóricas y oxidantes. Además, muchas de las actividades de docencia e investigación requieren utilizar fuentes de calor como mecheros, plantillas o muflas.

Es por lo anterior, que se considera que la probabilidad de que un evento de incendio se materialice es alta, sin embargo, debido a que en los últimos años eventos de este tipo, son poco comunes, la probabilidad se puede estimar como media.

Por otra parte, aunque los laboratorios, aulas y auditorios cuentan con extintores, se considera que debería existir más equipamiento contra incendios, como mangueras de incendios, sistemas de extinción con espuma, mantas contrafuego, entre otros equipos que pueden ayudar a combatir el fuego en caso de incendio. Además, la mayoría laboratorios no cuentan con sistemas de detección de incendio en buen estado o no cuentan con ningún sistema de este tipo.

Basado en lo anterior, e incluyendo las consecuencias que generaría un evento de incendio en la EQ, es por lo que se estima que la severidad se cataloga como extremadamente dañina.

En relación con estos riesgos, y basado en el nivel de riesgo estimado, se considera que se deben tomar acciones a corto plazo, estudiando las fuentes de riesgo de mayor importancia o que puedan generar accidentes importantes y determinar acciones inmediatas para estos.

A mediano plazo se debe considerar y evaluar la eficiencia de los sistemas de detección de incendios existentes y estudiar la inclusión en las zonas donde no existan estos.

Por otra parte, en la valoración de los riesgos importantes, se consideran los riesgos por derrame o fuga de sustancias químicas dentro de la Escuela. Como se mencionó anteriormente, en la Escuela de Química los laboratorios almacenan sustancias químicas y muchas de ellas son sustancias corrosivas, que generan vapores tóxicos o que pueden reaccionar de manera adversa si no que se manejan de la forma adecuada. De igual forma,

parte de los laboratorios de investigación y docencia están equipados con cilindros de gas comprimido, que aunque en la mayoría de los casos son gases inertes, existe presencia de gases de cuidado como acetileno o hidrógeno, sin tomar en cuenta que la Escuela tiene tuberías de GLP.

Además, las listas de chequeo muestran que en algunos laboratorios el almacenamiento de sustancias no es el adecuado, e inclusive se encuentran muebles de almacenamiento en mal estado. Por lo anterior, se termina que la probabilidad de que el evento ocurra es alta. Asimismo, se considera que la severidad del riesgo asociado al evento materializado es dañina, debido a que un derrame de sustancias peligrosas podría generar, lesiones importantes en las personas o intoxicaciones.

Por lo anterior, y basado en el nivel de riesgo se considera que las acciones a implementar para reducir estos riesgos, deben realizarse en un corto plazo, identificando inicialmente las fuentes que pueden generar potenciales situaciones de riesgo.

### **4.3 Tratamiento de los riesgos.**

En relación con el tratamiento de los riesgos y basado en la figura 10 de estimación de nivel de riesgo, estos van a ser tratados con acciones ya sean preventivas o correctivas. Además, como acciones para tratarlos, también se consideran algunas técnicas de seguridad complementarias, de prevención y protección.

#### **4.3.1 Tratamiento de riesgos tolerables.**

Para este tipo de riesgos no se considera que se requieran acciones a un plazo determinado, en este caso para los factores relacionados con condiciones físicas y ambientales e instalaciones eléctricas, los cuales se categorizaron dentro de este nivel, es recomendable hacer revisiones y evaluar el nivel de riesgo de manera periódica, con el fin de verificar que dicha estimación del riesgo no ha aumentado y deba ser tratada como un riesgo de otra categoría.

## Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos

Por otra parte, como caso especial, en relación con las condiciones físicas y ambientales del laboratorio QU-005, se considera un tratamiento específico para este, como se muestra en el cuadro XXIV.

Cuadro XXIV: Tratamiento de riesgos tolerables por factores de condiciones físicas y ambientales.

Peligro	Sitio de riesgo	Tratamiento	Tipo de tratamiento	Temporización de tratamiento
Capilla no sirve, no hay otro sistema de extracción	QU-005	Reparar capilla de extracción de gases	Correctivo	Corto plazo

Fuente: *Elaboración propia.*

### 4.3.2 Tratamiento de riesgos moderados.

Entre los riesgos estimados como moderados se encuentran las condiciones de las instalaciones físicas del edificio de la EQ. En este factor se determinaron un conjunto de riesgos en laboratorios y pasillos que pueden afectar de alguna manera la seguridad de las personas, por ende, entre los tratamientos propuestos, se plantea que deben solucionarse entre un corto y mediano plazo. Los tratamientos específicos se plantean en el cuadro XXV.

Se recomienda que para los riesgos relacionados con las instalaciones físicas, se realice un estudio adecuado por un profesional en el área de la ingeniería, que permita determinar de manera técnica las condiciones de las estructuras de las zonas de riesgo identificadas dentro de la Escuela. El estado del piso del segundo nivel, las grietas en las paredes y la condición de deterioro de columnas en el patio de luz, son condiciones que deben ser tratadas a un corto plazo, ya que el deterioro de estos puede ir en aumento con el tiempo, lo que propicia situaciones de riesgo mayores.

## Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos

Cuadro XXV: Tratamiento de riesgos moderados por factores de instalaciones físicas.

Peligro	Sitio de riesgo	Tratamiento	Tipo de tratamiento	Temporización de tratamiento
Grietas en las paredes	QU-105	Se debe hacer una inspección por un profesional adecuado, con el fin de determinar la gravedad y estado de las paredes para realizar las reparaciones adecuadas	Correctivo	Mediano plazo
	QU-107			
	QU-237			
Objetos sobre estantes y muebles que pueden caer sobre las personas.	QU-116	Retirar los objetos sobre muebles y estantes que podrían generar accidentes	Correctivo	Corto plazo
Piso en mal estado, con irregularidades en la superficie.	QU-220	Se debe hacer una inspección por un profesional adecuado, con el fin de determinar la gravedad y estado del piso para realizar las reparaciones adecuadas	Correctivo	Mediano plazo
	QU-213			
	Pasillo frente a laboratorios de orgánica			
Columnas en mal estado	Zona del patio de luz	Se debe hacer una inspección por un profesional adecuado, con el fin de determinar la gravedad y estado de las columnas para realizar las reparaciones adecuadas	Correctivo	Corto plazo
Pisos resbaladizos	Pisos de pasillos	Colocar cintas antideslizantes	Preventivo	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en relación con el tratamiento de los riesgos debido a eventos de emergencia, estos deben ser abordados en un tiempo no superior al mediano plazo. Se debe implementar los protocolos de emergencia adecuados, además de efectuar simulacros con el fin de naturalizar las acciones a tomar en caso de materializarse un riesgo de este tipo.

Asimismo, la EQ debe suplirse de equipo adecuado para abordar este tipo de eventos, así como fortalecer la simbología de emergencia por todo el edificio. De igual forma, se aconseja basarse en el criterio técnico de un profesional del área de seguridad laboral para abordar los puntos mencionados anteriormente. Para estos riesgos, el cuadro XXVI abarca el resumen de los tratamientos propuestos.

## Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos

Cuadro XXVI: Tratamiento de riesgos moderados por factores por eventos de emergencia.

Peligro	Sitio de riesgo	Tratamiento	Tipo de tratamiento	Temporización de tratamiento
Eventos de emergencia	Toda la Escuela	Desarrollar protocolos de emergencia, e incluir un cronograma de simulacros.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas de prevención)	Corto/mediano plazo
		Abastecer a la Escuela de camillas de emergencia.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas de prevención)	Corto/mediano plazo
		Realizar un plan de rotulación para salidas de emergencia y sitios seguros.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas de prevención)	Corto/mediano plazo
		Verificar el estado de las puertas de emergencia existentes e instalar las mismas en laboratorios y aulas que no las posean.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas de prevención)	Corto/mediano plazo
		Equipar todos los laboratorios con botiquines completos, y generar lista de verificación de estos.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas de prevención)	Corto/mediano plazo

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.3 Tratamiento de riesgos importantes.

Finalmente, entre los riesgos estimados como importantes, están los relacionados directamente con sustancias químicas, es decir, los relacionados al almacenamiento y manipulación de estas, incluidas las situaciones que puedan generar eventos como intoxicaciones, explosiones, derrames o fugas.

Los tratamientos para estos riesgos deben trabajarse en un corto plazo, debido a la importancia de las consecuencias que puedan generar la materialización de un evento de esta índole.

Para este tipo de riesgos los tratamientos están basados en fomentar la capacitación en el personal de laboratorio, además de realizar una verificación de los muebles de

## Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos

almacenamiento de sustancias, ya que la Escuela no cuenta con estantes o muebles especializados para almacenar sustancias inflamables o corrosivas, que eviten que se genere un derrame o una reacción adversa que pueda afectar a las personas por un almacenamiento no adecuado. Asimismo, se recomienda abastecer a los laboratorios de equipos apropiados para atender accidentes de derrame de sustancias, además, del desarrollo de una brigada de emergencia que incluya la participación tanto de funcionarios como estudiantes. También, se aconseja crear cronogramas para la verificación de las duchas y lavaojos, así como implementar su uso durante cursos de manera didáctica para naturalizar el uso de estos por los estudiantes.

Por otra parte, de manera interna la Escuela debería fomentar a que los funcionarios se realicen revisiones médicas periódicas, que permita la detección de enfermedades crónicas que se puedan generar por el entorno de la Escuela. El cuadro XXVII muestra más profundamente los tratamientos específicos para estos riesgos.

Cuadro XXVII: Tratamiento de riesgos importantes por factores debido a intoxicación, explosión y derrame o fuga de sustancias químicas.

Peligro	Sitio de riesgo	Tratamiento	Tipo de tratamiento	Temporización de tratamiento
No hay una adecuada separación y rotulación de sustancias	QU-045	Realizar un listado de los reactivos del laboratorio, separar sustancias por incompatibilidad química de acuerdo con los documentos de la Unidad de Regencia, verificar etiquetado de las mismas.	Correctivo	Corto plazo
	QU-107			
	QU-216			
	QU-220			
	QU-236			
	QU-105			
	QU-116			
QU-209				
Grandes cantidades de solventes sin almacenar (MTBE y MetOH),	QU-212	Trasladar a un lugar adecuado las botellas de los solventes en exceso, las botellas que se almacena en el laboratorio deben almacenarse tomando en cuenta las características de inflamabilidad de estas	Correctivo	Corto plazo
Estantes oxidados en mal estado	QU-112	Determinar la vida útil de los estantes utilizados, en caso de que estos ya no sean adecuados, descartar y adquirir estantes nuevos basado en la peligrosidad de las sustancias que se almacenan.	Preventivo (Técnicas de seguridad de prevención)	Corto plazo
Muebles con comején, puerta de estantes con bisagra oxidada, mueble inestable.	QU-207	Determinar la vida útil de los estantes utilizados, en caso de que estos ya no sean adecuados, descartar y adquirir estantes nuevos basado en la peligrosidad de las sustancias que se almacenan.	Preventivo (Técnicas de seguridad de prevención)	Corto plazo

## Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos

Derrame de sustancias peligrosas	Toda la Escuela	Proveer los laboratorios con equipo de contención de derrames adecuados. Capacitar al personal en actuación en situaciones de derrame de sustancias.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas de prevención)	Corto plazo
Exposición a sustancias	Laboratorios	Abastecer al personal de todo el equipo de protección necesario para realizar sus tareas de manera segura.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas de protección)	Corto plazo
Uso de lavajos y duchas	Laboratorios	Fomentar las revisiones periódicas los lavajos y duchas.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas de protección)	Corto plazo
Baja frecuencia en revisiones médicas por funcionarios	Toda la Escuela	Fomentar las revisiones médicas periódicas en los funcionarios.	Preventivo	Corto plazo
Poca capacitación en peligrosidad de sustancias	Toda la Escuela	Fomentar un sistema de capacitaciones al personal.	Preventivo	Corto plazo
Poco uso de equipo de seguridad en los laboratorios	Toda la Escuela	Fomentar el uso de guantes en los laboratorios de docencia.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas de protección)	Corto plazo

*Fuente: Elaboración propia.*

En relación con el tratamiento de los riesgos importantes, están los tratamientos para los riesgos por fuentes de ignición e incendios, como se mencionó anteriormente, la Escuela tiene deficiencias importantes ante estos riesgos, ya que no cuenta con protocolos adecuados ni con las herramientas para poder enfrentar un evento de esta magnitud.

Por ende, y debido al nivel de riesgo de estos, los tratamientos para este factor deben desarrollarse en un corto plazo y deben ir orientados a la generación de protocolos y a la inversión en equipamiento adecuado para su prevención y extinción, ya que sólo abastecer de extintores a la Escuela es insuficiente para abordar el riesgo de manera completa.

Además, debe implementar medidas de almacenamiento adecuado, y verificar la cercanía de fuentes de agua dentro de la Escuela para manejar de manera más eficaz un evento de incendio de importancia. Lo mencionado anteriormente se encuentra específicamente en el siguiente cuadro XXVII.

## Capítulo 4: Identificación de peligros, análisis y tratamiento de riesgos

Cuadro XXVIII: Tratamiento de riesgos importantes debido a factores por fuentes de ignición e incendios.

Peligro	Sitio de riesgo	Tratamiento	Tipo de tratamiento	Temporización de tratamiento
Fuentes de ignición	Toda la Escuela	Protocolo contraincendios.	Preventivo (Técnicas de seguridad activas)	Corto plazo
		Capacitación al personal.	Preventivo	Corto plazo
		Abastecer los laboratorios de muebles adecuados para almacenamiento de sustancias inflamables, pirofóricas, y para aquellas que reaccionen con el oxígeno y el agua.	Preventivo (Técnicas de seguridad de prevención)	Corto plazo
		Verificar con asesoría del Benemérito Cuerpo de Bomberos de CR si el hidrante cercano a EQ es suficiente para atender una emergencia o se necesita implementar este tipo de tuberías en EQ.	Preventivo	Corto plazo
		Suplir alarmar contra incendios en los laboratorios que no las posean.	Preventivo (Técnicas de seguridad de prevención)	Corto plazo
		Implementar rociadores de agua de emergencia.	Preventivo (Técnicas de seguridad de prevención)	Corto plazo

Fuente: Elaboración propia.



## Conclusiones y recomendaciones

---

El análisis realizado en el presente trabajo busca mostrar el panorama con relación a la seguridad y salud de las personas en la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica, en donde se identifica un conjunto de riesgos ligados a diversos factores que pueden generar situaciones de riesgo. Se señala que la EQ tiene falencias de importancia con respecto al manejo de los riesgos existentes relacionados con factores por fuentes de ignición, manejo, manipulación y/o almacenamiento de sustancias químicas y relacionados con la actuación ante emergencias de gran impacto.

Además, es importante considerar que la Escuela de Química es un edificio con más de 40 años, que aún no está adaptado a las condiciones de seguridad que estipulan algunos de los reglamentos y que, aunque se han hecho esfuerzos para su acondicionamiento, se debe trabajar mucho más para considerar este como un sitio completamente seguro.

Entre las conclusiones más importantes que se obtienen del desarrollo de este trabajo y partir de la identificación de los peligros, la evacuación y el tratamiento de los riesgos se puede mencionar lo siguiente.

Con respecto a los riesgos identificados por medio de las listas de chequeo, estos permiten hacer un análisis preliminar de las condiciones de la Escuela, sin embargo, existen situaciones de peligro que pueden existir y no se han identificado, debido a que es necesario para algunos factores de riesgo, un análisis a profundidad realizado por profesionales específicos. Entre esos factores se debe considerar los relacionados con las instalaciones eléctricas y con las instalaciones físicas.

Para el caso de la evaluación del riesgo, al ser este es un proceso basado en el análisis de la probabilidad y las consecuencias de los riesgos identificados, puede existir una depreciación de los riesgos por la variable de probabilidad, la cual puede estar ligada únicamente a una cuantificación de los eventos ocurridos en el pasado en un periodo de tiempo determinado, dejando por fuera otros factores que podrían afectar dicha variable. Es por ello, que para esta variable se deben tomar en cuenta otros factores que podrían potenciar la materialización del evento. En el caso de la EQ, los factores de riesgo relacionados con incidentes por incendios de importancia o los relacionados con fugas o derrames, son poco

## **Conclusiones y recomendaciones**

---

frecuentes o nulos, sin embargo, la alta cantidad de solventes, cilindros y tuberías de gases inflamables, son factores a considerar para aumentar este parámetro.

En relación con el tratamiento de los riesgos se concluye un conjunto de puntos que pueden ayudar a subsanar algunos de los riesgos identificados, entre estos puntos se pueden mencionar los siguientes.

En primera instancia, desarrollar un sistema de prevención y atención de incendios óptimo, que permita la eficaz detección y un adecuado control y atención en caso de materializarse un evento de este tipo. Lo anterior debe contemplar como mínimo: instalación de sistemas de detección de incendios, proveer en los laboratorios equipos para extinguir a parte de los extintores, capacitaciones al personal, realizar simulacros periódicos con el fin de contemplar a todas las poblaciones presentes en la Escuela y naturalizar el accionar ante estos eventos. También se debe considerar la importancia de instalar mangueras contra fuego dentro de la Escuela, con el fin de que la Escuela cumpla con lo estipulado en el reglamento del Benemérito Cuerpo de Bomberos.

Seguidamente, se recomienda invertir en mobiliario adecuado para el almacenamiento de sustancias. Actualmente, la Escuela no cuenta con muebles idóneos para el almacenamiento adecuado de sustancias químicas, sin tomar en cuenta que muchos de los muebles utilizados actualmente están deteriorados por su antigüedad y generan un riesgo mayor por su deterioro.

Además, se considera importante realizar un análisis estructural a profundidad, determinar con ayuda de profesionales en el área de la ingeniería, las condiciones de algunas paredes, pisos y estructuras que se identificaron como un posible riesgo para las personas.

Se debe dotar a la EQ del equipo de emergencia adecuado que permita reducir las consecuencias negativas en eventos inoportunos de importancia que pueda violentar la seguridad de las personas. Asimismo, se recomienda formar una brigada de atención de emergencias que incluya tanto personal administrativo, profesores, personal de mantenimiento y limpieza, así como estudiantes; con el fin de que un grupo de personas esté preparado para actuar de manera inmediata y capacitada ante eventos que lo ameriten.

## **Conclusiones y recomendaciones**

---

También, se deben estudiar a profundidad los riesgos a los que están expuestos los funcionarios de limpieza y mantenimiento que, aunque estos no realizan tareas ligadas directamente con actividades de laboratorios, permanecen en ellos estando expuestos a los mismos peligros, sin ningún tipo de capacitación.

Asimismo, se debe proveer en los laboratorios de equipo para el manejo de derrames, considerando la cantidad y el tipo de sustancias que se manejan dentro de la EQ, la probabilidad de que un evento de estos ocurra es alta y los laboratorios actualmente no tienen la capacidad para atender este tipo de incidentes.

Algunas de las recomendaciones que surgen a partir del desarrollo de este trabajo que pueden contemplarse para fortalecer el sistema de gestión de riesgos para la seguridad y la salud de las personas o para la implementación de uno son las siguientes.

Para la identificación de una parte de los peligros existentes, se utilizaron cuestionarios que permitieron conocer por medio de las experiencias de los funcionarios y estudiantes, las fuentes de riesgos más sobresalientes en la Escuela, sin embargo, se considera importante que la Escuela implemente un registro de incidentes ocurridos, en donde se incluya causas y consecuencias de los eventos sucedidos, con el fin de poseer evidencia para realizar un análisis de riesgo más preciso y con ello un tratamiento de este más adecuado para las situaciones que se dan de manera regular en las instalaciones de la Escuela.

En relación con el análisis de riesgo, el método utilizado, es un método recomendado tanto por el INS de Costa Rica, como por el INSSST de España, el mismo está diseñado para analizar los riesgos de manera independiente, a partir de los peligros identificados. Para este trabajo, dicho análisis de riesgo se realizó a partir de los factores de riesgos identificados, y no de manera individual para cada uno de los riesgos, lo que permitió un ágil manejo de la información para la determinación del nivel de riesgo por factor y el estudio de los tratamientos para estos, por ende, se considera que para organizaciones o instituciones con características similares a la Escuela de Química en tamaño y/o procesos, o de mayor complejidad, el análisis de riesgo por factores de riesgo puede facilitar el proceso de implementación de un sistema de gestión de riesgos para la seguridad y la salud de las personas.

## **Conclusiones y recomendaciones**

---

En el caso de la evaluación de los riesgos se debe considerar que estos se deben realizar de manera constante, ya que, las situaciones cambiantes pueden modificar la valoración de los riesgos ya identificados y pueden generar nuevos riesgos no contemplados anteriormente.

Finalmente, la Escuela de Química es un espacio que contempla un conjunto de factores de riesgo asociados a la naturaleza de algunas de sus actividades y que, aunque posee profesionales en el área de la química que conocen del comportamiento y la naturaleza de las sustancias, no se puede pasar por alto los peligros a los que pueden estar expuestas todas las personas que la transitan, es por ello que se les debe asegurar un ambiente en el cual se identifiquen y controlen los peligros existentes, con el fin de tener un entorno óptimo para poder realizar sus tareas laborales, académicas o de investigación.

## Referencias

---

1. Alcántara, G. *La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad*. Universidad de los Andes: Colombia, 2018.
2. Badía, R. *Salud Ocupacional y Riesgos Laborales*. Bol Of Sanit Panam. 98(1): 20-33, 1985.
3. Gonzales, F; López, L; Blanco, L. *Seguridad Laboral*. Universidad Nacional
4. Mora, R. *Manual básico de gestión de la salud ocupacional según OHSAS 18001:07. Revisión inicial, identificación de peligros y valoración de riesgos*. Editorial Académica Española: España, 2016.
5. Obregón, M. *Una semblanza sobre la seguridad industrial*. Revista de Seguridad Industrial. 10 (2):9-19, 2003.
6. Trujillo, F. *Seguridad ocupacional, 6ª ed*. ECOE Ediciones: Colombia, 2014.
7. Arias, W. *Revisión Histórica de la salud Ocupacional y la Seguridad Industrial*. Revista Cubana de Salud Ocupacional y Trabajo, 13(3), 45-52, 2012.
8. De la Poza, J. *Seguridad e higiene profesional*. Con normas comunitarias europeas y norteamericanas. Paraninfo: España, 1990.
9. Rodgers, G; Lee, E, Swepston, L; Van Daele, J. *La Organización Internacional del Trabajo y la lucha por la justicia social, 1919-2019*. OIT: Suiza, 2009.
10. Chaves, L. *Evaluación de riesgos y elaboración de un plan de salud ocupacional para un laboratorio de análisis fisicoquímico*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2017.
11. INTECO. *¿Qué es INTECO?* Tomado de [https://www.inteco.org/page/inteco.about\\_us](https://www.inteco.org/page/inteco.about_us) [24 de mayo del 2021].
12. Poder ejecutivo. *Ley N° 6727 sobre riesgos del trabajo*. 09 de marzo de 1982. Costa Rica, 1982.
13. Asamblea Legislativa. *Ley N° 8488: Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos*. Costa Rica, 2006.
14. Asamblea Legislativa. *Ley N°8228 del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica y Reglamento Nacional de protección contra incendios*. Costa Rica, 2002.
15. Poder ejecutivo. *Decreto N° 39408-MTSS. Reglamento sobre Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional*. Costa Rica, 2015.

## Referencias

---

16. Poder ejecutivo. *Decreto N° 39321- MTSS. Plan Nacional de Salud Ocupacional*. Costa Rica, 2015.
17. Poder ejecutivo. *Decreto N° 1. Reglamento general de seguridad e higiene del trabajo*. Costa Rica, 1967.
18. Poder Ejecutivo. *Decreto N° 28930-S. Reglamento para el manejo de productos peligrosos*. Costa Rica, 2000.
19. Poder Ejecutivo. *Decreto N° 22088- S Reglamento sobre Escaleras de Emergencia*. Costa Rica, 1993.
20. Poder Ejecutivo. *Decreto N° 12715-MEIC. Norma oficial para la utilización de colores y su simbología*. Costa Rica, 1982.
21. Poder Ejecutivo. *Decreto N° 40790- MTSS. Reglamento General de Seguridad en Construcciones*. Costa Rica, 2018.
22. Poder Ejecutivo. *Decreto N° 39428-S. Reglamento para el Control de la Contaminación por ruido*. Costa Rica, 2016.
23. Poder Ejecutivo. *Decreto N°24037- S. Reglamento Sobre Protección Contra las Radiaciones Ionizantes*. Costa Rica, 1995.
24. INTECO. INTE T12:2016. *Salud y Seguridad en el Trabajo. Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2016.
25. INTECO. INTE T23-1:2016. *Salud y seguridad en el trabajo. Gestión de incidentes. Parte 1. Requisitos mínimos para el registro y preparación de estadísticas de incidentes laborales en las organizaciones*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2016.
26. INTECO. INTE T28:2016. *Salud y seguridad en el trabajo. Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de los centros de trabajo*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2016.
27. INTECO. INTE 140:1996. *Protección contra incendio. Planes de emergencia*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 1996.

## Referencias

---

28. INTECO. INTE T20:2016. *Salud y Seguridad en el trabajo. Concentraciones ambientales máximas permisibles en los centros de trabajo*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2016.
29. INTECO. INTE/ISO 3864-1:2015. *Símbolos gráficos. Señales y colores de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2015.
30. INTECO. INTE T117:2020. *Protección individual de los ojos. Especificaciones*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2020.
31. INTECO. INTE/ISO 45001:2018 *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo- Requisitos con orientación para su uso*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2018.
32. INTECO. INTE/ISO 31000:2018. *Gestión del riesgo -Directrices*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2018.
33. INTECO. INTE/ISO/IEC 31010:2012. *Gestión y calidad. Gestión del riesgo. Técnicas de valoración del riesgo*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2012.
34. Pizarro, N. *Seguridad en el Trabajo, 3º ed*. Fundación Confemetal: España, 2007.
35. OIT. *Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales – Guía práctica para inspectores del trabajo*. Oficina internacional del Trabajo: Suiza, 2015.
36. 43 FUNIBER. *Fundamentos de Riesgos laborales*. Fundación Universitaria Iberoamericana: España, 2019.
37. INTECO. INTE/ISO Guía 73:2011. *Gestión del riesgo- Vocabulario. Técnicas de valoración del riesgo*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2011.
38. Benita, F. *Normas Prácticas de prevención de Riesgos laborales*. Ed Cinca: España, 2013.
39. Solórzano, O. *Manual de conceptos de Riesgos y Factores de Riesgo Para Análisis de Peligrosidad*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica, 2014.
40. Chinchilla, R. *Salud y Seguridad en el Trabajo*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica, 2017.
41. INSHT. *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo. España, 1998.

## Referencias

---

42. INTECO. *INTE T55:2011. Guía para la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos de salud y seguridad ocupacional*. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: Costa Rica, 2011.
43. Asanza, A. *Elaboración de la matriz de riesgos laborales en la Empresa Precplast Cía.LTDA*. [Tesis de pregrado]. Universidad politécnica Salesiana: Ecuador, 2013.
44. INSHT. *NTP 238: Los análisis de peligro y operabilidad en instalaciones de proceso*. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo: España, 1993.
45. INSHT. *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo: España, 2015.
46. INSHT. *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo: España, 2021.
47. INSHT. *Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España*. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo: España, 2021.
48. INSHT. *Guía de actuación para la implementación de comportamientos seguros y saludables, generadores de Cultura preventiva y de Excelencia*. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo: España, 2020.
49. INSHT. *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo: España, 2017.
50. CSO (2018). *Guía para la elaboración del Programa de Salud Ocupacional*. Consejo de Salud Ocupacional: Costa Rica, 2018.
51. *Análisis de Riesgos-Gestión de Riesgos/Tratamiento del riesgo. Comunidad de Madrid*. Tomado de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.madrid.org%2Fcs%2FstaticFiles%2FEmprendedores%2FAnalisis\\_Riesgos%2Fpages%2Fpdf%2Fmetodologia%2F5TratamientodelRiesgo\(AR\)\\_es.pdf&clen=124895&chunk=true](http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.madrid.org%2Fcs%2FstaticFiles%2FEmprendedores%2FAnalisis_Riesgos%2Fpages%2Fpdf%2Fmetodologia%2F5TratamientodelRiesgo(AR)_es.pdf&clen=124895&chunk=true) [21 de noviembre del 2021]
52. CAIGG. *Implementación. Mantenimiento y actualización del proceso de gestión de riesgos en el sector público*. Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno: Chile, 2016.



## Referencias

---

53. Escuela de Química. *Acerca de Nosotros*. Recuperado de <http://quimica.ucr.ac.cr/> [21 noviembre 2021]
54. López, L. *Segunda Planta EQ*. [Ilustración]. Costa Rica, 2021
55. López, L. *Tercera Planta EQ*. [Ilustración]. Costa Rica, 2021
56. López, L. *Sótano EQ*. [Ilustración]. Costa Rica, 2021
57. J. Quesada. (Comunicación personal: entrevista, 20 de mayo del 2021)
58. Resolución N° R-4815-2012. *Reglamento de la Oficina de Bienestar y Salud*. La Gaceta Universitaria. Costa Rica, 2018.
59. Resolución N° R-241-2016. *Reglamento de la Unidad de Regencia Química de la Universidad de Costa Rica*. La Gaceta Universitaria: Costa Rica, 2016.
60. INSHT. *Evaluación de Riesgos Laborales*. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo: España, 1996.
61. INS. *Evaluación de Riesgos Laborales*. Instituto Nacional de Seguros: Costa Rica, 2012.
62. MINTIC. *Guía de gestión de riesgos versión 3*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Colombia, 2016.
63. MTSS. *Política Nacional de Salud Ocupacional 2016-2019*. Oficina de Prensa y Comunicación, MTSS. Costa Rica, 2016.
64. UCR; SINDEU. *Convención Colectiva de Trabajo*. Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica. Costa Rica, 2018.

## Anexo 1: Machote de cuestionario EN-QU-01

### EN-QU-01

#### Identificación de peligros para docentes, investigadores y administrativos.

Este cuestionario tiene el objetivo de recolectar información con el fin de identificar los peligros a los que pueden estar expuesta la seguridad y salud de las personas en la Escuela de Química de las Universidad de Costa Rica.

Lo anterior forma parte del Proyecto Final de Graduación: "Plan de Gestión de Riesgos a la Seguridad y la Salud de las Personas de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica" realizado por el estudiante Josué David Valladares Álvarez.

El tiempo estimado en responder el cuestionario es 3 minutos.

La información recolectada se manejará con ese único fin, respetando la confidencialidad de las personas que respondan dicho cuestionario.

Gracias por su colaboración.

\* Obligatorio

1. Escriba su correo electrónico institucional en el siguiente espacio \*

2. ¿Cuánto tiempo lleva laborando en la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica? (No tome en cuenta el año 2020) \*

- Más de 5 años  
 4 años  
 3 años  
 2 años  
 1 año

3. Seleccione el o los sitios en los que permanece mayoritariamente dentro de la Escuela de Química de la UCR \*

- Laboratorio de Docencia  
 Laboratorio de Investigación  
 Aulas y auditorios  
 Oficina profesores  
 Oficina Area administrativa  
 Sala de profesores  
 LASA

4. Seleccione la sección a la que pertenece \*

- Química Orgánica  
 Química Inorgánica  
 Química Analítica  
 Química Industrial  
 Química General  
 Fisicoquímica  
 Administrativa

#### Identificación de Peligros

A continuación se presentan una serie de preguntas, por favor contestar de manera objetiva, tomando en cuenta que los resultados pueden ayudar a mejorar las condiciones de seguridad y salud para las personas en la Escuela de Química de la Universidad.

Conteste según su experiencia en los últimos 5 años, o basado en el tiempo que lleva laborando en la Escuela de Química, en caso que ese tiempo sea menor a 5 años, sin tomar en cuenta el año de pandemia 2020.

5. ¿Considera que las condiciones físicas y ambientales en las que desenvuelve su trabajo en la Escuela de Química, son adecuadas? (Considere condiciones físicas y ambientales como condiciones de humedad, luz, ventilación, temperatura, ruidos, etc). \*

- Completamente inadecuadas  
 Inadecuadas pero tolerables  
 Parcialmente adecuadas  
 Adecuadas

6. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que haya puesto en peligro la seguridad y salud de las personas producto de una fuente de ignición en los últimos 5 años? \*

- No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo  
 He presenciado o enterado de algún evento de este tipo

7. ¿Sabe utilizar adecuadamente un extintor? \*

- Sí, pero nunca he usado uno  
 Sí, y he utilizado alguno  
 No sé como funcionan

<p>8. ¿Diferencia los tipos de extintores y en que caso utilizar cada tipo? *</p> <p><input type="radio"/> Si reconozco los tipos y en qué caso utilizar cada uno</p> <p><input type="radio"/> Solo sé que hay más de un tipo</p> <p><input type="radio"/> No conozco nada de extintores</p> <p>9. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de que se dé un incendio en la Escuela de Química de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> Si conozco el protocolo que se debe seguir</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p> <p>10. ¿Ha participado en un simulacro de incendio en la Escuela de Química de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p><input type="radio"/> Al menos una vez en los últimos 5 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos dos veces en los últimos 5 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos tres veces en los 5 años</p> <p><input type="radio"/> Anualmente</p> <p>11. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que haya puesto en peligro la seguridad y salud de las personas debido a sustancias tóxicas en la Escuela de Química de la UCR en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de algún evento de este tipo</p>	<p>12. ¿Conoce qué medidas debe tomar en caso de presenciar la intoxicación de una persona debido a alguna sustancia química? *</p> <p><input type="radio"/> No conozco ninguna medida</p> <p><input type="radio"/> Conozco algunas medidas</p> <p><input type="radio"/> Conozco bien todas las medidas</p> <p>13. En caso de ser necesario ¿La escuela le brinda el equipo de seguridad para llevar a cabo sus tareas de manera segura? (Entiéndase equipo de seguridad como: gabacha, guantes, lentes, etc.) *</p> <p><input type="radio"/> Todo el equipo necesario</p> <p><input type="radio"/> Una parte del equipo necesario</p> <p><input type="radio"/> No se brinda ningún equipo</p> <p><input type="radio"/> No aplica</p> <p>14. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento de derrame o fuga de sustancias químicas de magnitud considerable en los últimos 5 años? (Entiéndase magnitud considerable cuando propicie una evacuación de las personas, solicitud de ayuda de cuerpos de socorro externos, u ocasione el cese de las actividades rutinarias, etc.) *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de algún evento de este tipo</p> <p>15. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de que se dé un incidente por derrame o fuga de sustancia química peligrosa? *</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p> <p><input type="radio"/> Si conozco el protocolo que se debe seguir</p>
<p>16. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que pudo haber puesto en peligro la seguridad de las personas debido a las instalaciones eléctricas en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de algún evento de este tipo</p> <p>17. ¿Se realiza revisiones médicas periódicas? *</p> <p><input type="radio"/> Al menos una vez en los últimos 2 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos 2 veces en los últimos 2 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos 3 veces en los últimos 2 años</p> <p><input type="radio"/> Ni una sola vez en los últimos 2 años</p> <p>18. ¿Conoce si la UCR tiene políticas en las que se le solicita al personal realizarse chequeos médicos constantemente por estar expuesto a sustancias químicas, fuentes de radiación, agentes biológicos u otros factores que pueden ser un factor que afecte la salud de las personas? *</p> <p><input type="radio"/> Si existen políticas relacionadas</p> <p><input type="radio"/> No existen políticas relacionadas</p> <p><input type="radio"/> No sé si existen políticas relacionadas</p> <p>19. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que pueda ser un peligro para la seguridad de las personas, debido a alguna explosión generada por sustancias químicas explosivas, cilindros de gas comprimido u otra fuente, en la Escuela de Química de la UCR en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de algún evento de este tipo</p>	<p>20. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento de peligrosidad debido a personas mal intencionadas con armas, bombas o cualquier otro medio que pueda afectar la seguridad y salud de las personas dentro del la Escuela de Química de la UCR en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de algún evento de este tipo</p> <p>21. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de un evento de explosión o presencia de personas mal intencionadas que puedan afectar la seguridad de las personas presentes en la Escuela de Química? *</p> <p><input type="radio"/> Si conozco el protocolo que se debe seguir</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p> <p>22. ¿Recuerda cuáles son los números de teléfono internos a los que debe llamar en caso de que ocurra un evento que pueda dañar la salud de las personas? *</p> <p><input type="radio"/> No conozco ninguno</p> <p><input type="radio"/> Sólo el de la Escuela de Química</p> <p><input type="radio"/> Sólo el de Emergencias de la Universidad</p> <p><input type="radio"/> Ambos</p> <p>23. ¿Ha leído o revisado alguna vez los documentos generados por la Unidad de Regencia Química Institucional de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> No los he leído</p> <p><input type="radio"/> Si los he leído</p> <p><input type="radio"/> No los he leído pero sé que existen</p> <p><input type="radio"/> No aplica</p>

24. De manera general y resumida, responda: ¿Cuáles considera que son los peligros a su seguridad y salud a los que está más expuesto en su área de trabajo? \*

---

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

Microsoft Forms

Anexo 2: Machote cuestionario EN-QU-02.

<h2 style="margin: 0;">EN-QU-02</h2> <h3 style="margin: 0;">Identificación de peligros para personal que desarrolla tareas de laboratorio</h3> <p style="font-size: x-small; margin: 5px 0;">Este cuestionario tiene el objetivo de recolectar información con el fin de identificar los peligros a los que pueden estar expuesta la seguridad y salud de las personas en la Escuela de Química de las Universidad de Costa Rica.</p> <p style="font-size: x-small; margin: 5px 0;">Lo anterior forma parte del Proyecto Final de Graduación: "Plan de Gestión de Riesgos a la Seguridad y la Salud de las Personas de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica" realizado por el estudiante Josué David Valladares Álvarez. El tiempo estimado en responder el cuestionario es 3 min</p> <p style="font-size: x-small; margin: 5px 0;">La información recolectada se manejará con ese único fin, respetando la confidencialidad de las personas que respondan dicho cuestionario.</p> <p style="font-size: x-small; margin: 5px 0;">Gracias por su colaboración.</p> <p style="font-size: x-small; margin: 10px 0;">* Obligatorio</p> <p style="margin: 5px 0;">1. Escriba su correo electrónico institucional en el siguiente espacio *</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="margin: 5px 0;">2. Escriba las siglas del laboratorio en el que desarrolla mayoritariamente sus tareas *</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	<p>3. ¿Cuánto tiempo lleva laborando en la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica? (No tome en cuenta el año 2020) *</p> <p><input type="radio"/> Más de 5 años</p> <p><input type="radio"/> 4 años</p> <p><input type="radio"/> 3 años</p> <p><input type="radio"/> 2 años</p> <p><input type="radio"/> 1 año</p> <p>4. Seleccione la sección a la que pertenece *</p> <p><input type="checkbox"/> Química Orgánica</p> <p><input type="checkbox"/> Química Inorgánica</p> <p><input type="checkbox"/> Química Analítica</p> <p><input type="checkbox"/> Química Industrial</p> <p><input type="checkbox"/> Química General</p> <p><input type="checkbox"/> Físicoquímica</p> <p><input type="checkbox"/> Administrativa</p> <p><input type="checkbox"/> LASA</p>
---	--

## Identificación de Peligros

A continuación se presentan una serie de preguntas, por favor contestar de manera objetiva, tomando en cuenta que los resultados pueden ayudar a mejorar las condiciones de seguridad y salud para las personas en la Escuela de Química de la Universidad.

Conteste según su experiencia en los últimos 5 años, o basado en el tiempo que lleva laborando en la Escuela de Química, en caso que ese tiempo sea menor a 5 años, sin tomar en cuenta el año de pandemia 2020.

5. ¿Considera que las condiciones físicas y ambientales en las que desenvuelve su trabajo en la Escuela de Química, son adecuadas? (Considere condiciones físicas y ambientales como condiciones de humedad, luz, ventilación, temperatura, ruidos, etc). \*

- Completamente inadecuadas
- Inadecuadas pero tolerables
- Parcialmente adecuadas
- Adecuadas

6. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que haya puesto en peligro la seguridad y salud de las personas producto de una fuente de ignición en los últimos 5 años? \*

- No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo
- He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo

7. ¿Sabe utilizar adecuadamente un extintor? \*

- Sí, pero nunca he usado uno
- Sí, y he utilizado alguno
- No sé como funcionan

8. ¿Diferencia los tipos de extintores y en que caso utilizar cada tipo? \*

- Sí reconozco los tipos y en qué caso utilizar cada uno
- Solo sé que hay más de un tipo
- No conozco nada de extintores

9. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de que se dé un incendio en la Escuela de Química de la UCR? \*

- No conozco ningún protocolo
- Conozco el protocolo

10. ¿Ha participado en un simulacro de incendio en la Escuela de Química de la UCR? \*

- Nunca
- Al menos una vez en los últimos 5 años
- Al menos dos veces en los últimos 5 años
- Al menos tres veces en los 5 años
- Anualmente

11. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que haya puesto en peligro la seguridad y salud de las personas debido a sustancias tóxicas en la Escuela de Química de la UCR en los últimos 5 años? \*

- No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo
- He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo

12. ¿Conoce qué medidas debe tomar en caso de presenciar la intoxicación de una persona debido a alguna sustancia química? \*

- No conozco ninguna medida
- Conozco algunas medidas
- Conozco bien todas la medidas

13. En caso de ser necesario ¿La escuela le brinda el equipos de seguridad para llevar a cabo sus tareas de manera segura? (Entiéndase equipo de seguridad como: gabacha, guantes, lentes, etc). \*

- Todo el equipo necesario
- Una parte del equipo necesario
- No se brinda ningún equipo
- No aplica

14. ¿Existen protocolos en la Escuela de Química que les indique cada cuánto y cómo se debe probar las duchas, lavaojos y extintores, para asegurar su funcionamiento adecuado en caso de ser requeridos? \*

- No existe ningún tipo de protocolo
- Sí existe algún tipo de protocolo
- No sé

15. ¿Cada cuánto tiempo se realizan las pruebas de funcionamiento de las duchas, lavaojos y extintores en los laboratorios? \*

- Al menos una vez cada 3 años
- Al menos 2 veces cada 3 años
- Al menos 3 veces cada 3 años
- Al menos 4 veces cada 3 años
- Al menos una vez al año

16. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento de derrame o fuga de sustancias químicas de magnitud considerable en los últimos 5 años? (Entiéndase magnitud considerable cuando propicie una evacuación de las personas, solicitud de ayuda de cuerpos de socorro externos, u ocasione el cese de las actividades rutinarias, etc). \*

- No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo
- He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo

17. ¿Ha recibido alguna capacitación por parte de la UCR o la Escuela de Química en el uso de equipo de contención de derrames o fugas de sustancias química? \*

- No he recibido ningún tipo de capacitación
- Sí he recibido alguna capacitación

18. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de que se dé un incidente por derrame o fuga de sustancia química peligrosa? \*

- Sí conozco el protocolo que se debe seguir
- No conozco ningún protocolo

<p>19. ¿Sabe utilizar cordones de contención de derrames, tambores de contención de derrames u otro equipo de contención de derrames? *</p> <p><input type="radio"/> Si sé y he utilizado ningún equipo</p> <p><input type="radio"/> Si, pero nunca he utilizado ningún equipo</p> <p><input type="radio"/> No sé utilizar ningún equipo</p> <p>20. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que pudo haber puesto en peligro la seguridad de las personas debido a las instalaciones eléctricas en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>21. ¿Se realiza revisiones médicas periódicas? *</p> <p><input type="radio"/> Al menos una vez en los últimos 2 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos 2 veces en los últimos 2 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos 3 veces en los últimos 2 años</p> <p><input type="radio"/> Ni una sola vez en los últimos 2 años</p> <p>22. ¿Conoce si la UCR tiene políticas en las que se le solicita al personal realizarse chequeos médicos constantemente por estar expuesto a sustancias químicas, fuentes de radiación, agentes biológicos u otros factores que pueden ser un factor que afecte la salud de las personas? *</p> <p><input type="radio"/> Si existen políticas relacionadas</p> <p><input type="radio"/> No existen políticas relacionadas</p> <p><input type="radio"/> No sé si existen políticas relacionadas</p> <p><input type="radio"/> No aplica</p>	<p>23. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que pueda ser un peligro para la seguridad de las personas, debido a alguna explosión generada por sustancias químicas explosivas, cilindros de gas comprimido u otra fuente, en la Escuela de Química de la UCR en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>24. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento de peligrosidad debido a personas mal intencionadas con armas, bombas o cualquier otro medio que pueda afectar la seguridad y salud de las personas dentro del la Escuela de Química de la UCR en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>25. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de un evento de explosión o presencia de personas mal intencionadas que puedan afectar la seguridad de las personas presentes en la Escuela de Química? *</p> <p><input type="radio"/> Si conozco el protocolo que se debe seguir</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p> <p>26. ¿Recuerda cuáles son los números de teléfono internos a los que debe llamar en caso de que ocurra un evento que pueda dañar la salud de las personas? *</p> <p><input type="radio"/> No conozco ninguno</p> <p><input type="radio"/> Sólo el de la Escuela de Química</p> <p><input type="radio"/> Sólo el de Emergencias de la Universidad</p> <p><input type="radio"/> Ambos</p>
---	---

<p>27. ¿Ha leído o revisado alguna vez los documentos generados por la Unidad de Regencia Química Institucional de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> Si los he leído</p> <p><input type="radio"/> No sabía de su existencia</p> <p><input type="radio"/> No los he leído pero sé que existen</p> <p>28. ¿Recibe información periódicamente por parte de la Unidad de Regencia Química Institucional? (Entiéndase información como: correos, charlas, capacitaciones o cursos, visitas al laboratorio, etc.) *</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p><input type="radio"/> Al menos una vez al año</p> <p><input type="radio"/> Al menos dos veces al año</p> <p><input type="radio"/> Al menos tres veces al año</p> <p>29. ¿Sabe cómo contactarse con la Unidad de Regencia Química Institucional? *</p> <p><input type="radio"/> No sé como contactarme</p> <p><input type="radio"/> Sé como contactarme</p>	<p>30. ¿Ha recibido cursos o capacitaciones en temas de incompatibilidades de sustancias químicas, almacenamiento y manipulación de sustancias? (Puede seleccionar varias opciones) *</p> <p><input type="checkbox"/> Si en todos los mencionados</p> <p><input type="checkbox"/> En Incompatibilidad de sustancias</p> <p><input type="checkbox"/> En almacenamiento de sustancias</p> <p><input type="checkbox"/> En manipulación de sustancias</p> <p><input type="checkbox"/> En ninguna de las mencionadas</p> <p><input type="checkbox"/> En otros temas relacionados con la química</p> <p>31. De manera general y resumida, responda: ¿Cuáles considera que son los peligros a su seguridad y salud a los que está más expuesto en su área de trabajo? *</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div> <p><small>Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.</small></p> <p style="text-align: center;"><small>Microsoft Forms</small></p>
---	--

## Anexo 3: Machote cuestionario EN-QU-03

<p><b>EN-QU-03</b></p> <p><b>Identificación de peligros para personal de limpieza y mantenimiento</b></p> <p>Este cuestionario tiene el objetivo de recolectar información con el fin de identificar los peligros a los que pueden estar expuesta la seguridad y salud de las personas en la Escuela de Química de las Universidad de Costa Rica.</p> <p>Lo anterior forma parte del Proyecto Final de Graduación: "Plan de Gestión de Riesgos a la Seguridad y la Salud de las Personas de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica" realizado por el estudiante Josué David Valladares Álvarez. El tiempo estimado en responder el cuestionario es 3 min</p> <p>La información recolectada se manejará con ese único fin, respetando la confidencialidad de las personas que respondan dicho cuestionario.</p> <p>Gracias por su colaboración.</p> <p>* Obligatorio</p> <p>1. Escriba su nombre en el siguiente espacio *</p> <input data-bbox="285 800 743 827" type="text"/> <p>2. Mencione su área de trabajo dentro de la Escuela de Química *</p> <p><input type="radio"/> Conserjería</p> <p><input type="radio"/> Mantenimiento</p> <p><input type="radio"/> Otro</p>	<p>3. Mencione cuál es el sitio de la Escuela de Química en el que se encuentra la mayor cantidad de tiempo *</p> <input data-bbox="859 373 1317 401" type="text"/> <p>4. ¿Cuánto tiempo lleva laborando en la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica? (No tome en cuenta el año 2020) *</p> <p><input type="radio"/> Más de 5 años</p> <p><input type="radio"/> 4 años</p> <p><input type="radio"/> 3 años</p> <p><input type="radio"/> 2 años</p> <p><input type="radio"/> 1 año</p>
---	--

<p><b>Identificación de Peligros</b></p> <p>A continuación se presentan una serie de preguntas, por favor contestar de manera objetiva, tomando en cuenta que los resultados pueden ayudar a mejorar las condiciones de seguridad y salud para las personas en la Escuela de Química de la Universidad.</p> <p>Conteste según su experiencia en los últimos 5 años, o basado en el tiempo que lleva laborando en la Escuela de Química, en caso que ese tiempo sea menor a 5 años, sin tomar en cuenta el año de pandemia 2020.</p> <p>5. ¿Considera que las condiciones físicas y ambientales en las que desenvuelve su trabajo en la Escuela de Química, son adecuadas? (Considere condiciones físicas y ambientales como condiciones de humedad, luz, ventilación, temperatura, ruidos, etc). *</p> <p><input type="radio"/> Completamente inadecuadas</p> <p><input type="radio"/> Inadecuadas pero tolerables</p> <p><input type="radio"/> Parcialmente adecuadas</p> <p><input type="radio"/> Adecuadas</p> <p>6. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que haya puesto en peligro la seguridad y salud de las personas producto de una fuente de ignición en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de algún evento de este tipo</p> <p>7. ¿Sabe utilizar adecuadamente un extintor? *</p> <p><input type="radio"/> Sí, pero nunca he usado uno</p> <p><input type="radio"/> Sí, y he utilizado alguno</p> <p><input type="radio"/> No sé como funcionan</p>	<p>8. ¿Diferencia los tipos de extintores y en que caso utilizar cada tipo? *</p> <p><input type="radio"/> Si reconozco los tipos y en qué caso utilizar cada uno</p> <p><input type="radio"/> Solo sé que hay más de un tipo</p> <p><input type="radio"/> No conozco nada de extintores</p> <p>9. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de un incendio en la Escuela de Química de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> Si conozco el protocolo que se debe seguir</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p> <p>10. ¿Ha participado en un simulacro de incendio en la Escuela de Química de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p><input type="radio"/> Al menos una vez en los últimos 5 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos dos veces en los últimos 5 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos tres veces en los 5 años</p> <p><input type="radio"/> Anualmente</p> <p>11. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que haya puesto en peligro la seguridad y salud de las personas debido a sustancias tóxicas en la Escuela de Química de la UCR en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de algún evento de este tipo</p>
--	---

<p>12. ¿Conoce qué medidas debe tomar en caso de presenciar la intoxicación de una persona debido a alguna sustancia química? *</p> <p><input type="radio"/> No conozco ninguna medida</p> <p><input type="radio"/> Conozco algunas medidas</p> <p><input type="radio"/> Conozco bien todas la medidas</p> <p>13. En caso de ser necesario ¿La escuela le brinda el equipos de seguridad para llevar a cabo sus tareas de manera segura? (Entiéndase equipo de seguridad como: gabacha, guantes, lentes, etc.) *</p> <p><input type="radio"/> Todo el equipo necesario</p> <p><input type="radio"/> Una parte del equipo necesario</p> <p><input type="radio"/> No se brinda ningún equipo</p> <p><input type="radio"/> No aplica</p> <p>14. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento de derrame o fuga de sustancias químicas de magnitud considerable en los últimos 5 años? (Entiéndase magnitud considerable cuando propicie una evacuación de las personas, solicitud de ayuda de cuerpos de socorro externos, u ocasione el cese de las actividades rutinarias, etc.) *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>15. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de que se dé un incidente por derrame o fuga de sustancia química peligrosa? *</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p> <p><input type="radio"/> Si conozco el protocolo que se debe seguir</p>	<p>16. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que pudo haber puesto en peligro la seguridad de las personas debido a las instalaciones eléctricas en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>17. ¿Se realiza revisiones médicas periódicas? *</p> <p><input type="radio"/> Al menos una vez en los últimos 2 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos 2 veces en los últimos 2 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos 3 veces en los últimos 2 años</p> <p><input type="radio"/> Ni una sola vez en los últimos 2 años</p> <p>18. ¿Conoce si la UCR tiene políticas en las que se le solicita al personal realizarse chequeos médicos constantemente por estar expuesto a sustancias químicas, fuentes de radiación, agentes biológicos u otros factores que pueden ser un factor que afecte la salud de las personas? *</p> <p><input type="radio"/> Si existen políticas relacionadas</p> <p><input type="radio"/> No existen políticas relacionadas</p> <p><input type="radio"/> No sé si existen políticas relacionadas</p> <p><input type="radio"/> No aplica</p> <p>19. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que pueda ser un peligro para la seguridad de las personas, debido a alguna explosión generada por sustancias químicas explosivas, cilindros de gas comprimido u otra fuente, en la Escuela de Química de la UCR en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p>
---	---

<p>20. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento de peligrosidad debido a personas mal intencionadas con armas, bombas o cualquier otro medio que pueda afectar la seguridad y salud de las personas dentro del la Escuela de Química de la UCR en los últimos 5 años? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>21. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de un evento de explosión o presencia de personas mal intencionadas que puedan afectar la seguridad de las personas presentes en la Escuela de Química? *</p> <p><input type="radio"/> Si conozco el protocolo que se debe seguir</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p> <p>22. ¿Recuerda cuáles son los números de teléfono internos a los que debe llamar en caso de que ocurra un evento que pueda dañar la salud de las personas? *</p> <p><input type="radio"/> No conozco ninguno</p> <p><input type="radio"/> Sólo el de la Escuela de Química</p> <p><input type="radio"/> Sólo el de Emergencias de la Universidad</p> <p><input type="radio"/> Ambos</p> <p>23. ¿Ha recibido alguna capacitación relacionada con los peligros que pueden existir en la Escuela de Química? *</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p><input type="radio"/> De manera informal se han mencionado algunos peligros</p> <p><input type="radio"/> He recibido una capacitación formal</p>	<p>24. ¿Conoce cuáles son las zonas que requieren condiciones de seguridad especiales para su instancia dentro de la Escuela de Química?(Entiéndase zonas que requieren condiciones de seguridad especiales como: laboratorios, bodegas de reactivos, cuartos de instrumentos específicos como RMN, etc.) *</p> <p><input type="radio"/> No sabía que existían estas zonas</p> <p><input type="radio"/> Conocía que existían estas zonas pero no cuales</p> <p><input type="radio"/> Conocía que existían estas zonas y no cuales son</p> <p>25. ¿Realiza actividades de limpieza y mantenimiento dentro del algún laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Sí, frecuentemente</p> <p><input type="radio"/> Sí, esporádicamente</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p>26. De manera general y resumida, responda: ¿Cuáles considera que son los peligros a su seguridad y salud a los que está más expuesto en su área de trabajo? *</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>
---	---



## Anexo 4: Machote cuestionario EN-QU-04

<p><b>EN-QU-04</b></p> <p><b>Identificación de peligros para estudiantes de química</b></p> <p>Este cuestionario tiene el objetivo de recolectar información con el fin de identificar los peligros a los que pueden estar expuesta la seguridad y salud de las personas en la Escuela de Química de las Universidad de Costa Rica.</p> <p>Lo anterior forma parte del Proyecto Final de Graduación: "Plan de Gestión de Riesgos a la Seguridad y la Salud de las Personas de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica" realizado por el estudiante Josué David Valladares Álvarez.</p> <p>El tiempo estimado en responder el cuestionario es 3 minutos.</p> <p>La información recolectada se manejará con ese único fin, respetando la confidencialidad de las personas que respondan dicho cuestionario.</p> <p><b>*UNICAMENTE PARA ESTUDIANTES MATRICULADOS EN LA CARRERA DE QUÍMICA DE LA UCR*</b></p> <p>Gracias por su colaboración.</p> <p>* Obligatorio</p> <p>1. Escriba su correo electrónico institucional en el siguiente espacio *</p> <input data-bbox="285 779 745 810" type="text"/>	<p>2. Mencione un aproximado del año de carrera en el cual se encuentra actualmente, tomando en cuenta el plan de estudios de la carrera *</p> <p><input type="radio"/> 5to año</p> <p><input type="radio"/> 4to año</p> <p><input type="radio"/> 3er año</p> <p><input type="radio"/> 2do año</p> <p><input type="radio"/> 1er año</p> <p><input type="radio"/> Maestría</p>
---	---

<p><b>Identificación de Peligros</b></p> <p>A continuación se presentan una serie de preguntas, por favor contestar de manera objetiva, tomando en cuenta que los resultados pueden ayudar a mejorar las condiciones de seguridad y salud para las personas en la Escuela de Química de la Universidad.</p> <p>3. ¿Considera que las condiciones físicas y ambientales en las que desenvuelven los cursos en la Escuela de Química, son adecuadas? (Considere condiciones físicas y ambientales como condiciones de humedad, luz, ventilación, temperatura, ruidos, etc). *</p> <p><input type="radio"/> Completamente inadecuadas</p> <p><input type="radio"/> Inadecuadas pero tolerables</p> <p><input type="radio"/> Parcialmente adecuadas</p> <p><input type="radio"/> Adecuadas</p> <p>4. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que haya puesto en peligro la seguridad y salud de las personas producto de una fuente de ignición? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>5. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de que se dé un incendio en la Escuela de Química de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> Sí conozco el protocolo que se debe seguir</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p>	<p>6. ¿Ha participado en un simulacro de incendio en la Escuela de Química de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p><input type="radio"/> Al menos una vez en los último 3 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos dos veces en los últimos 3 años</p> <p><input type="radio"/> Al menos tres veces en los 3 años</p> <p><input type="radio"/> Anualmente</p> <p>7. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que haya puesto en peligro la seguridad y salud de las personas debido a sustancias tóxicas en la Escuela de Química de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>8. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento de derrame o fuga de sustancias químicas de magnitud considerable? (Entiéndase magnitud considerable cuando propicie una evacuación de las personas, solicitud de ayuda de cuerpos de socorro externos, u ocasione el cese de las actividades rutinarias, etc.) *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>9. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de que se dé un incidente por derrame o fuga de sustancia química peligrosa? *</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p> <p><input type="radio"/> Sí conozco el protocolo que se debe seguir</p>
--	--

<p>10. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento que pueda ser un peligro para la seguridad de las personas, debido a alguna explosión generada por sustancias químicas explosivas, cilindros de gas comprimido u otra fuente, en la Escuela de Química de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>11. ¿Ha presenciado o se ha enterado de algún evento de peligrosidad debido a personas mal intencionadas con armas, bombas o cualquier otro medio que pueda afectar la seguridad y salud de las personas dentro de la Escuela de Química de la UCR? *</p> <p><input type="radio"/> No he presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p><input type="radio"/> He presenciado o enterado de ningún evento de este tipo</p> <p>12. ¿Conoce qué protocolo debe seguir en caso de un evento de explosión o presencia de personas mal intencionadas que puedan afectar la seguridad de las personas presentes en la Escuela de Química? *</p> <p><input type="radio"/> Sí conozco el protocolo que se debe seguir</p> <p><input type="radio"/> No conozco ningún protocolo</p> <p>13. ¿Recuerda cuáles son los números de teléfono internos a los que debe llamar en caso de que ocurra un evento que pueda dañar la salud de las personas? *</p> <p><input type="radio"/> No conozco ninguno</p> <p><input type="radio"/> Sólo el de la Escuela de Química</p> <p><input type="radio"/> Sólo el de Emergencias de la Universidad</p> <p><input type="radio"/> Ambos</p>	<p>14. ¿Cómo reconoce la peligrosidad de las sustancias químicas utilizadas en los cursos de laboratorio? *</p> <p><input type="radio"/> Por medio de el cuadro de constantes físicas, químicas e información toxicológica de las sustancias que se hace en la libreta de laboratorio</p> <p><input type="radio"/> Generalmente el profesor hace referencia a la sustancias más tóxicas en la clase teórica previa al laboratorio</p> <p><input type="radio"/> Los manuales de laboratorio hace referencia a las sustancias más tóxicas que se utilizarán</p> <p>15. Reconoce cuáles son las medidas de seguridad que se deben tomar en cuenta al estar en un laboratorio de química *</p> <p><input type="radio"/> Sí reconozco las medidas</p> <p><input type="radio"/> No reconozco las medidas</p> <p>16. Elija el equipo de seguridad que utiliza siempre o la mayoría del tiempo que está los laboratorios de química de la escuela (Puede marcar más de una) *</p> <p><input type="checkbox"/> Lentes de seguridad</p> <p><input type="checkbox"/> Gabacha</p> <p><input type="checkbox"/> Guantes</p>
--	---

17. Si ha sufrido o presenciado algún accidente que haya afectado o pudiera haber afectado la seguridad y la salud de alguna persona dentro de las instalaciones físicas de la Escuela de Química menciónelo acá \*

---

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

Microsoft Forms

## Anexo 5: Machote lista de chequeo LC-QU-01

<p><b>LC-QU-01</b></p> <p><b>Lista de Chequeo para Laboratorios</b></p> <p>Esta lista de chequeo tiene el objetivo de recolectar información con el fin de identificar los peligros a los que pueden estar expuesta la seguridad y salud de las personas en la Escuela de Química de las Universidad de Costa Rica.</p> <p>Lo anterior forma parte del Proyecto Final de Graduación: "Plan de Gestión de Riesgos a la Seguridad y la Salud de las Personas de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica" realizado por el estudiante Josué David Valladares Álvarez.</p> <p><b>Datos</b></p> <p>1. Siglas de laboratorio</p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> <p>2. Encargado de laboratorio</p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<p>3. Sección a la que pertenece el laboratorio</p> <p><input type="radio"/> Química Orgánica</p> <p><input type="radio"/> Química Inorgánica</p> <p><input type="radio"/> Química Analítica</p> <p><input type="radio"/> Química Industrial</p> <p><input type="radio"/> Química General</p> <p><input type="radio"/> Fisicoquímica</p> <p><input type="radio"/> Investigación</p> <p><input type="radio"/> LASA</p> <p>4. Fecha de visita</p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> <p>5. Inspector</p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
--	---

<p><b>1. Condiciones Generales de Infraestructura</b></p> <p>6. Condiciones de suelos, pasillos y escaleras. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 15 y 16)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 15%;">Adecuado</th> <th style="width: 15%;">Parcialmente adecuado</th> <th style="width: 15%;">Inadecuado</th> <th style="width: 15%;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin irregularidades en la superficie</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Pasillos y escaleras no obstruidos por objetos</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Suelos no resbaladizos</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Espacio adecuado para el tránsito de personas, equipos y reactivos.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Desagües apropiados</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>7. Condiciones de paredes. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 15 y 16)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 15%;">Adecuado</th> <th style="width: 15%;">Parcialmente adecuado</th> <th style="width: 15%;">Inadecuado</th> <th style="width: 15%;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin presencia de grietas</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sin presencia de manchas por humedad</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sin desmoronamiento de paredes</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica	Sin irregularidades en la superficie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pasillos y escaleras no obstruidos por objetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Suelos no resbaladizos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Espacio adecuado para el tránsito de personas, equipos y reactivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desagües apropiados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica	Sin presencia de grietas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sin presencia de manchas por humedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sin desmoronamiento de paredes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<p><b>8. Condiciones de estantes y muebles.</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 15%;">Adecuado</th> <th style="width: 15%;">Parcialmente adecuado</th> <th style="width: 15%;">Inadecuado</th> <th style="width: 15%;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muebles completamente estables en el suelo</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Muebles y estantes de material adecuado para almacenamiento de sustancias</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Puertas de muebles y estantes despejadas</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Muebles aéreos completamente estables en la pared</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Parte superior de muebles y estantes libre de elementos que puedan caer</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica	Muebles completamente estables en el suelo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muebles y estantes de material adecuado para almacenamiento de sustancias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Puertas de muebles y estantes despejadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muebles aéreos completamente estables en la pared	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parte superior de muebles y estantes libre de elementos que puedan caer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica																																																																													
Sin irregularidades en la superficie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Pasillos y escaleras no obstruidos por objetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Suelos no resbaladizos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Espacio adecuado para el tránsito de personas, equipos y reactivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Desagües apropiados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica																																																																													
Sin presencia de grietas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Sin presencia de manchas por humedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Sin desmoronamiento de paredes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica																																																																													
Muebles completamente estables en el suelo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Muebles y estantes de material adecuado para almacenamiento de sustancias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Puertas de muebles y estantes despejadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Muebles aéreos completamente estables en la pared	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													
Parte superior de muebles y estantes libre de elementos que puedan caer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																													

<p>9. Condiciones de las Instalaciones eléctricas. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 54, 55 y 64)</p>				
	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Cables eléctricos cubiertos con tubería sin añadidos hechizos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Extensiones o tabletas no sobre cargadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos conectados a tomacorriente adecuado según su voltaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enchufes con conexión a tierra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>10. Condiciones de tuberías de agua. (Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones, Ed 2017, CFIA)</p>				
	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
No existen fugas de agua en las tuberías	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de desagüe adecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Llaves de agua funcionan adecuadamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presión de agua al salir de las Llaves adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>11. Observaciones de las condiciones generales de la infraestructura</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>				

<p>Condiciones ambientales (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 22, 23 y 24)</p>	
<p>12. Sistema de extracción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Cuenta con sistema de extracción en buen funcionamiento</li> <li><input type="radio"/> Cuenta con sistema de extracción pero no funciona adecuadamente</li> <li><input type="radio"/> Cuenta con sistema de extracción y capilla en buen estado</li> <li><input type="radio"/> Cuenta con sistema de extracción y capilla pero funciona sólo uno</li> <li><input type="radio"/> Cuenta sólo con capilla y funciona adecuadamente</li> <li><input type="radio"/> Cuenta sólo con capilla pero no funciona adecuadamente</li> <li><input type="radio"/> No cuenta con ningún sistema de extracción</li> </ul>	
<p>13. Condiciones de iluminación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Con buena iluminación natural y artificial</li> <li><input type="radio"/> Sólo con buena iluminación natural</li> <li><input type="radio"/> Sólo con buena iluminación artificial</li> <li><input type="radio"/> No hay buena iluminación de ningún tipo</li> </ul>	
<p>14. Condiciones de temperatura y humedad (Según opinión de encargado del laboratorio y condiciones del día de visita)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>	
<p>15. Condiciones de ruido (Según opinión de encargado del laboratorio y condiciones del día de visita)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>	
<p>16. Fuentes de radiación ionizante y no ionizante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> El laboratorio no cuenta con este tipo de fuentes de radiación</li> <li><input type="radio"/> El laboratorio cuenta con este tipo de fuentes de radiación pero cumple con el Decreto N° 24037 S</li> <li><input type="radio"/> El laboratorio cuenta con este tipo de fuentes de radiación pero no cumple con el Decreto N° 24037 S</li> </ul>	

<p>17. Observaciones de las condiciones ambientales.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin-top: 10px;"></div>	<p><b>Sustancias Químicas</b>  <small>(Almacenamiento de productos químicos. Orientaciones para la identificación de los requisitos de seguridad en el almacenamiento de productos químicos peligrosos, INSHST)</small></p>
--	---

<p>18. Almacenamiento de sustancias.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Adecuado</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Parcialmente adecuado</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No adecuado</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sustancias líquidas almacenadas en sitios diferentes a la de sustancias sólidas</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sustancias inflamables alejadas de de fuentes de calor o ignición</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sustancias inflamables alejadas de sustancias comburentes</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Estante o mueble de almacenamiento de sustancias rotulado y adecuado para el almacenamiento</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sustancias corrosivas almacenadas en un sitio adecuado y rotulado en botellas adecuadas</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sustancias pirofóricas almacenadas adecuadamente evitando su contacto directo con el ambiente externo o agua</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sustancias tóxicas almacenadas en sitios de acceso restringido</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sustancias en envases adecuados dependiendo de la naturaleza química de cada sustancia</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Adecuado	Parcialmente adecuado	No adecuado	No aplica	Sustancias líquidas almacenadas en sitios diferentes a la de sustancias sólidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sustancias inflamables alejadas de de fuentes de calor o ignición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sustancias inflamables alejadas de sustancias comburentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estante o mueble de almacenamiento de sustancias rotulado y adecuado para el almacenamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sustancias corrosivas almacenadas en un sitio adecuado y rotulado en botellas adecuadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sustancias pirofóricas almacenadas adecuadamente evitando su contacto directo con el ambiente externo o agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sustancias tóxicas almacenadas en sitios de acceso restringido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sustancias en envases adecuados dependiendo de la naturaleza química de cada sustancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Adecuado</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Parcialmente adecuado</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No adecuado</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sustancias etiquetadas adecuadamente incluyendo identidad y concentración.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>19. Residuos</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Adecuado</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Parcialmente adecuado</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Inadecuado</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Existe una área para desechos de sustancias químicas con recipientes separadas para las sustancias incompatibles</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Recipientes de desechos etiquetados, mostrando los residuos que se pueden agregar en los mismos</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Recipiente para vidrio quebrado</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Adecuado	Parcialmente adecuado	No adecuado	No aplica	Sustancias etiquetadas adecuadamente incluyendo identidad y concentración.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica	Existe una área para desechos de sustancias químicas con recipientes separadas para las sustancias incompatibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Recipientes de desechos etiquetados, mostrando los residuos que se pueden agregar en los mismos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Recipiente para vidrio quebrado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Adecuado	Parcialmente adecuado	No adecuado	No aplica																																																																								
Sustancias líquidas almacenadas en sitios diferentes a la de sustancias sólidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
Sustancias inflamables alejadas de de fuentes de calor o ignición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
Sustancias inflamables alejadas de sustancias comburentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
Estante o mueble de almacenamiento de sustancias rotulado y adecuado para el almacenamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
Sustancias corrosivas almacenadas en un sitio adecuado y rotulado en botellas adecuadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
Sustancias pirofóricas almacenadas adecuadamente evitando su contacto directo con el ambiente externo o agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
Sustancias tóxicas almacenadas en sitios de acceso restringido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
Sustancias en envases adecuados dependiendo de la naturaleza química de cada sustancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
	Adecuado	Parcialmente adecuado	No adecuado	No aplica																																																																								
Sustancias etiquetadas adecuadamente incluyendo identidad y concentración.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica																																																																								
Existe una área para desechos de sustancias químicas con recipientes separadas para las sustancias incompatibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
Recipientes de desechos etiquetados, mostrando los residuos que se pueden agregar en los mismos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								
Recipiente para vidrio quebrado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																								

20. Gases

	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Llaves y válvulas de cilindros en buen estado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manómetros en buen estado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cilindros de gas comprimido colocados en un sitio seguro y con cadena de seguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuberías de gases con código de colores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuberías de gases y llaves en buen estado, sin fugas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Observaciones de en sustancias químicas

Equipos y máquinas

22. Condiciones de equipos y máquinas

	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Equipos instalados en sitios adecuados y estables	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos generen algún tipo de gas o humo cerca de capillas de sistemas de extracción o dentro de una capilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Condiciones de seguridad de equipo en buen estado (botón de apagado de emergencia, elementos aislantes, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rotulación de equipo especial para su uso a la vista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos con manuales accesibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos con registros de mantenimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos en óptimas condiciones de funcionamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Observaciones en equipo y maquinaria

Sistemas contra incendios y derrames

Reglamento Nacional de protección contraincendios del Benemérito Cuerpo de Bomberos

24. Contención de incendios

	No hay	Hay pero no funciona	Si hay y funciona	No aplica
Alarma contra incendios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rociadores de agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mantas ignífuga	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Extintores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Cantidad de extintores

26. Fecha de última y próxima revisión y llenado de extintores

27. Ubicación de extintores

Accesibles

Inaccesibles

<p>28. Tipo de extintores presentes</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-bottom: 10px;"></div> <p>29. Derrame o fuga de sustancias químicas</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 15%;">No hay</th> <th style="width: 15%;">Si hay</th> <th style="width: 10%;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bandeja o tambores de contención de derrames</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Cordones de contención de derrames</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Otro equipos de contención de derrames</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>30. Observaciones en sistemas contra incendios y derrames</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div>		No hay	Si hay	No aplica	Bandeja o tambores de contención de derrames	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cordones de contención de derrames	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Otro equipos de contención de derrames	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<p><b>Sistemas de evacuación y emergencia</b></p> <p>31. Escaleras y salidas de Emergencia. Cumplimiento de Reglamento sobre Escaleras de Emergencia N° 22088-S</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 15%;">Cumple</th> <th style="width: 15%;">No cumple</th> <th style="width: 10%;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presencia de Escaleras de Emergencia</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Permiten salir de forma rápida y segura</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Ancho superior a 120 m</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Barandas de protección con mínimo 1 m de alto</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Puertas de acceso en dirección normal de salida y se pueden abrir fácilmente desde adentro</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Huella mínima de 28 cm y contra huella de máximo 18 cm</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Huellas y pisos de descanso de material sólido y ante deslizante</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sin obstáculos</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Acceso a escaleras debidamente señalizado por letreros visibles</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Salidas de emergencias con dirección normal de salida</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Salidas con puertas de emergencia</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Cumple	No cumple	No aplica	Presencia de Escaleras de Emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Permiten salir de forma rápida y segura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ancho superior a 120 m	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Barandas de protección con mínimo 1 m de alto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Puertas de acceso en dirección normal de salida y se pueden abrir fácilmente desde adentro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Huella mínima de 28 cm y contra huella de máximo 18 cm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Huellas y pisos de descanso de material sólido y ante deslizante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sin obstáculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acceso a escaleras debidamente señalizado por letreros visibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Salidas de emergencias con dirección normal de salida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Salidas con puertas de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	No hay	Si hay	No aplica																																																														
Bandeja o tambores de contención de derrames	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Cordones de contención de derrames	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Otro equipos de contención de derrames	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
	Cumple	No cumple	No aplica																																																														
Presencia de Escaleras de Emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Permiten salir de forma rápida y segura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Ancho superior a 120 m	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Barandas de protección con mínimo 1 m de alto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Puertas de acceso en dirección normal de salida y se pueden abrir fácilmente desde adentro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Huella mínima de 28 cm y contra huella de máximo 18 cm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Huellas y pisos de descanso de material sólido y ante deslizante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Sin obstáculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Acceso a escaleras debidamente señalizado por letreros visibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Salidas de emergencias con dirección normal de salida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														
Salidas con puertas de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																														

<p>32. Condiciones Generales ante emergencias</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 15%;">Cumple</th> <th style="width: 15%;">No cumple</th> <th style="width: 10%;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Señalización de salidas de emergencia, ubicación de extintores, zonas de seguridad, etc.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Botiquines de emergencia</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Camillas de emergencia</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Alarma de emergencias</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>33. Otras condiciones de seguridad en el laboratorio</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 15%;">Si hay</th> <th style="width: 15%;">No hay</th> <th style="width: 10%;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rotulación de medidas de seguridad en el laboratorio</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Carretillas para el transporte de sustancias</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Duchas y lavajos en buen estado</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Cumple	No cumple	No aplica	Señalización de salidas de emergencia, ubicación de extintores, zonas de seguridad, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Botiquines de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Camillas de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alarma de emergencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Si hay	No hay	No aplica	Rotulación de medidas de seguridad en el laboratorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Carretillas para el transporte de sustancias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Duchas y lavajos en buen estado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<p>34. Observaciones en condiciones de seguridad</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-top: 20px;"/> <p style="font-size: small; text-align: center;">Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Microsoft Forms</p>
	Cumple	No cumple	No aplica																																		
Señalización de salidas de emergencia, ubicación de extintores, zonas de seguridad, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																		
Botiquines de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																		
Camillas de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																		
Alarma de emergencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																		
	Si hay	No hay	No aplica																																		
Rotulación de medidas de seguridad en el laboratorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																		
Carretillas para el transporte de sustancias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																		
Duchas y lavajos en buen estado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																		

## LC-QU-02

### Lista de Chequeo para Aulas y auditorios

Esta lista de chequeo tiene el objetivo de recolectar información con el fin de identificar los peligros a los que pueden estar expuesta la seguridad y salud de las personas en la Escuela de Química de las Universidad de Costa Rica.

Lo anterior forma parte del Proyecto Final de Graduación: "Plan de Gestión de Riesgos a la Seguridad y la Salud de las Personas de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica" realizado por el estudiante Josué David Valladares Álvarez.

#### Datos

1. Siglas del Aula o Auditorio

2. Fecha de visita

3. Inspector

#### 1. Condiciones Generales de Infraestructura

4. Condiciones de suelos, pasillos y escaleras. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 15 y 16)

	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Sin irregularidades en la superficie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pasillos y escaleras no obstruidos por objetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suelos no resbaladizos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espacio adecuado para el tránsito de personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Condiciones de paredes. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 15 y 16)

	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Sin presencia de grietas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sin presencia de manchas por humedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sin desmoronamiento de paredes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 6. Condiciones de estantes y muebles.

	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Muebles completamente estables en el suelo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muebles y estantes de material adecuado peso almacenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puertas de muebles y estantes despejadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muebles aéreos completamente estables en la pared	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parte superior de muebles y estantes libre de elementos que puedan caer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 7. Condiciones de las Instalaciones eléctricas. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 54, 55 y 64)

	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Cables eléctricos cubiertos con tubería sin añadidos hechizos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Extensiones o tabletas no sobre cargadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos conectados a tomacorriente adecuado según su voltaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enchufes con conexión a tierra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 8. Observaciones de las condiciones generales de la infraestructura



<p><b>Condiciones ambientales</b> (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 22, 23 y 24)</p> <p>9. Sistema de ventilación</p> <p><input type="radio"/> Cuenta ventilación por medio de ventanas</p> <p><input type="radio"/> Cuenta con sistema de aire acondicionado</p> <p><input type="radio"/> Cuenta con sistema de aire acondicionado y ventanas que permiten el flujo de aire</p> <p><input type="radio"/> Sitio con mala ventilación</p> <p>10. Condiciones de Iluminación</p> <p><input type="radio"/> Con buena iluminación natural y artificial</p> <p><input type="radio"/> Sólo con buena iluminación natural</p> <p><input type="radio"/> Sólo con buena iluminación artificial</p> <p><input type="radio"/> No hay buena iluminación de ningún tipo</p> <p>11. Condiciones de temperatura y humedad (Según opinión de personal del área y condiciones del día de visita)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>	<p>12. Condiciones de ruido (Según opinión de encargado de personal del área y condiciones del día de visita)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div> <p>13. Observaciones de las condiciones ambientales.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>
---	--

<p><b>Sistemas contra incendios</b> Reglamento Nacional de protección contraincendios del Benemérito Cuerpo de Bomberos</p> <p>14. Contención de incendios</p> <table border="1"><thead><tr><th></th><th>No hay</th><th>Hay pero no funciona</th><th>Si hay y funciona</th><th>No aplica</th></tr></thead><tbody><tr><td>Alarma contra incendios</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr><tr><td>Rociadores de agua</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr><tr><td>Mantas ignífuga</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr><tr><td>Extintores</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr></tbody></table> <p>15. Cantidad de extintores</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>16. Fecha de última y próxima revisión y llenado de extintores</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>17. Ubicación de extintores</p> <p><input type="radio"/> Accesibles</p> <p><input type="radio"/> Inaccesibles</p>		No hay	Hay pero no funciona	Si hay y funciona	No aplica	Alarma contra incendios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Rociadores de agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mantas ignífuga	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Extintores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<p>18. Tipo de extintores presentes</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>19. Observaciones en sistemas contra incendios</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>
	No hay	Hay pero no funciona	Si hay y funciona	No aplica																						
Alarma contra incendios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																						
Rociadores de agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																						
Mantas ignífuga	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																						
Extintores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																						

Sistemas de evacuación y emergencia	20. Escaleras y salidas de Emergencia. Cumplimiento de Reglamento sobre Escaleras de Emergencia N° 22088-S		
	Cumple	No cumple	No aplica
Presencia de Escaleras de Emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permiten salir de forma rápida y segura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escaleras con ancho superior a 120 m	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escaleras con barandas de protección con mínimo 1 m de alto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puertas de acceso en dirección normal de salida y se pueden abrir fácilmente desde adentro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huella mínima de 28 cm y contra huella de máximo 18 cm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huellas y pisos de descanso de material sólido y ante deslizante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sin obstáculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acceso a escaleras debidamente señalizado por letreros visibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salidas de emergencias con dirección normal de salida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salidas con puertas de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Condiciones Generales ante emergencias

	Cumple	No cumple	No aplica
Señalización de salidas de emergencia, ubicación de extintores, zonas de seguridad, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Botiquines de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Camillas de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alarma de emergencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Observaciones en condiciones de seguridad

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

Microsoft Forms

## Anexo 7: Machote lista de chequeo LC-QU-03

### LC-QU-03

#### Lista de Chequeo para Pasillos y Áreas comunes

Esta lista de chequeo tiene el objetivo de recolectar información con el fin de identificar los peligros a los que pueden estar expuesta la seguridad y salud de las personas en la Escuela de Química de las Universidad de Costa Rica.

Lo anterior forma parte del Proyecto Final de Graduación: "Plan de Gestión de Riesgos a la Seguridad y la Salud de las Personas de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica" realizado por el estudiante Josué David Valladares Álvarez.

Datos

1. Pasillo o Área común

2. Fecha de visita

3. Inspector

#### 1. Condiciones Generales de Infraestructura

4. Condiciones de suelos, pasillos y escaleras. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 15 y 16)

	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Sin irregularidades en la superficie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pasillos y escaleras no obstruidos por objetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suelos no resbaladizos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espacio adecuado para el tránsito de personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Condiciones de paredes. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 15 y 16)

	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Sin presencia de grietas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sin presencia de manchas por humedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sin desmoronamiento de paredes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 6. Condiciones de estantes y muebles.

	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	No aplica
Muebles completamente estables en el suelo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muebles y estantes de material adecuado peso almacenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puertas de muebles y estantes despejadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muebles aéreos completamente estables en la pared	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parte superior de muebles y estantes libre de elementos que puedan caer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Observaciones de las condiciones generales de la infraestructura

#### Condiciones ambientales

(Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 11152-S, Artículos 22, 23 y 24)

#### 8. Sistema de ventilación

- Cuenta ventilación por medio de ventanas
- Cuenta con sistema de aire acondicionado
- Cuenta con sistema de aire acondicionado y ventanas que permiten el flujo de aire
- Sitio con mala ventilación

#### 9. Condiciones de iluminación

- Con buena iluminación natural y artificial
- Sólo con buena iluminación natural
- Sólo con buena iluminación artificial
- No hay buena iluminación de ningún tipo

10. Observaciones de las condiciones ambientales.

<p><b>Sistemas contra incendios</b> Reglamento Nacional de protección contraincendios del Benemérito Cuerpo de Bomberos</p> <p>11. Contención de incendios</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No hay</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Hay pero no funciona</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Si hay y funciona</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alarma contra incendios</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Rociadores de agua</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Extintores</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>12. Cantidad de extintores</p> <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <p>13. Fecha de última y próxima revisión y llenado de extintores</p> <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <p>14. Ubicación de extintores</p> <p><input type="radio"/> Accesibles</p> <p><input type="radio"/> Inaccesibles</p> <p>15. Tipo de extintores presentes</p> <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>		No hay	Hay pero no funciona	Si hay y funciona	No aplica	Alarma contra incendios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Rociadores de agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Extintores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<p>16. Observaciones en sistemas contra incendios</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>
	No hay	Hay pero no funciona	Si hay y funciona	No aplica																	
Alarma contra incendios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																	
Rociadores de agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																	
Extintores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																	

<p><b>Sistemas de evacuación y emergencia</b></p>	<p>17. Escaleras y salidas de Emergencia. Cumplimiento de Reglamento sobre Escaleras de Emergencia N° 22088-5</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Cumple</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No cumple</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No aplica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presencia de Escaleras de Emergencia</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Permiten salir de forma rápida y segura</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Escaleras con ancho superior a 120 m</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Escaleras con barandas de protección con mínimo 1 m de alto</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Puertas de acceso en dirección normal de salida y se pueden abrir fácilmente desde adentro</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Huella mínima de 28 cm y contra huella de máximo 18 cm</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Huellas y pisos de descanso de material sólido y ante deslizando</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Sin obstáculos</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Acceso a escaleras debidamente señalizado por letreros visibles</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Salidas de emergencias con dirección normal de salida</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Salidas con puertas de emergencia</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Cumple	No cumple	No aplica	Presencia de Escaleras de Emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Permiten salir de forma rápida y segura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Escaleras con ancho superior a 120 m	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Escaleras con barandas de protección con mínimo 1 m de alto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Puertas de acceso en dirección normal de salida y se pueden abrir fácilmente desde adentro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Huella mínima de 28 cm y contra huella de máximo 18 cm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Huellas y pisos de descanso de material sólido y ante deslizando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sin obstáculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acceso a escaleras debidamente señalizado por letreros visibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Salidas de emergencias con dirección normal de salida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Salidas con puertas de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Cumple	No cumple	No aplica																																														
Presencia de Escaleras de Emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Permiten salir de forma rápida y segura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Escaleras con ancho superior a 120 m	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Escaleras con barandas de protección con mínimo 1 m de alto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Puertas de acceso en dirección normal de salida y se pueden abrir fácilmente desde adentro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Huella mínima de 28 cm y contra huella de máximo 18 cm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Huellas y pisos de descanso de material sólido y ante deslizando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Sin obstáculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Acceso a escaleras debidamente señalizado por letreros visibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Salidas de emergencias con dirección normal de salida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														
Salidas con puertas de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																														

## 18. Condiciones Generales ante emergencias

	Cumple	No cumple	No aplica
Señalización de salidas de emergencia, ubicación de extintores, zonas de seguridad, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Camillas de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alarma de emergencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 19. Observaciones en condiciones de seguridad

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se emularán al propietario del formulario.



Anexo 8: Observaciones de lista de chequeo LC-QU-01

Siglas	Sección	Condiciones de Infraestructura	Condiciones ambientales	Almacenamiento, manipulación y descarte de sustancias químicas	Sistema contraincendio, derrames o fugas	Sistema de evacuación y atención de emergencia e incidentes	Observaciones
Lasa	Industrial	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	No hay sistema de rociadores de agua, ni equipo de contención de derrames
QU-004	Investigación	Adecuado	Adecuado	No aplica	Inadecuado	Parcialmente adecuado	No hay una adecuada separación y rostrulación de sustancias
QU-005	Investigación	Adecuado	Inadecuado	No aplica	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Capilla no sirve, no hay otro sistema de extracción. No hay puerta de emergencia, difícil de abrir.
QU-012	Industrial	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	NA
QU-024	RMN	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	Cuenta con toda la rotulación y medidas de seguridad
QU-045	Inorgánica	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	No hay una adecuada separación de sustancias en cuestión de almacenamiento
QU-105	Investigación	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Sustancias no almacenadas colocadas en el suelo, equipos en condiciones no adecuadas, pasillos obstruidos. Grietas en las paredes. Cuenta con sistema de extracción y capilla pero sólo funciona uno.
QU-107	General	Parcialmente adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Grietas en las paredes, No hay un adecuado almacenamiento de sustancias
QU-112	General	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Estantes oxidados en mal estado
QU-116	Fisicoquímica	Parcialmente adecuado	Adecuado	Inadecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Solventes y desechos en el mismo sitio, equipos que parecen estar en mal estado, objetos sobre estantes que pueden caer sobre las personas en las mesas de trabajo, cilindro de gases con cadena
QU-117	Análítica	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	No sirve un extractor, llaves de GLP oxidadas
QU-118	Análítica	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	NA
QU-205	Inor/orga	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	NA
QU-207	Orgánica	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Muebles con comejen, puerta de estantes con visagra oxidada, mueble inestable
QU-209	Investigación	Adecuado	Adecuado	Inadecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Sustancias no almacenadas colocadas en el suelo, equipos en condiciones no adecuadas, cilindro de gas con cadena.
QU-212	Orgánica/ Investiga	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Grandes cantidades de solventes sin almacenar MTBE y MetOH, 2 extractores de 5 no sirven.
QU-216	Investigación	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	No hay una adecuada separación y rostrulación de sustancias
QU-219	Investigación	Adecuado	Parcialmente adecuado	No aplica	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Sólo sustancias en un desecador, no cuenta con ningún sistema de extracción.
QU-220	Investigación	Parcialmente adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	algunas irregularidades en el suelo, No hay una adecuada separación de sustancias en cuestión de almacenamiento
QU-232	Investigación	Adecuado	Adecuado	No aplica	Inadecuado	Parcialmente adecuado	No está en uso (remodelación)
QU-233	Investigación	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	cuentan con registro de uso de sus equipos y manuales
QU-236	Investigación	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	Inadecuado	Parcialmente adecuado	Grietas en las paredes, no hay sistemas de extracción, No hay una adecuada separación de sustancias en cuestión de almacenamiento
Áreas instrumentales	Investigación/docencia	Adecuado	Adecuado	No aplica	Inadecuado	Parcialmente adecuado	No hay sistema de rociadores de agua, alarma contra incendios, ni equipo de contención de derrames

## Anexos

Anexo 9: Observaciones de lista de chequeo LC-QU-02

Siglas	Condiciones de Infraestructura	Condiciones ambientales	Sistema contraincendio	Sistema de evacuación y emergencia	Observaciones
QU-104	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Adecuado	No aplica
QU-113	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	No posee puertas de emergencia
QU-114	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Adecuado	No aplica
QU-213	Parcialmente adecuado	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Irregularidades en el suelo, no posee puertas de emergencia
QU-214	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Adecuado	No aplica
QU-215	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Adecuado	No aplica

Anexo 10: Observaciones de lista de chequeo LC-QU-03

Pasillo/sitio	Condiciones de Infraestructura	Condiciones ambientales	Sistema contraincendio	Sistema de evacuación y emergencia	Observaciones
General	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	No ha camillas de emergencia, fuente de agua para
Análítica	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	No ha camillas de emergencia, fuente de agua para
Orgánica	Inadecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	Irregularidades en el piso, no ha camillas de emergencia, fuente de agua para
Oficinas segundo piso	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	No ha camillas de emergencia, fuente de agua para
Inorgánica	Adecuado	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	Poca iluminación entre inorgánica y la salida
Industrial	Adecuado	Adecuado	Parcialmente adecuado	Parcialmente adecuado	No ha camillas de emergencia, fuente de agua para
Zona verde (Patio de luz)	Inadecuado	No aplica	No aplica	No aplica	Columnas en mal estado
Sala/comedor de profesores	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Adecuado	NA
Área administrativa	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Adecuado	NA

Anexo 11: Matriz de riesgos a la seguridad y la salud de las personas de la Escuela de Química UCR

Facto de riesgo	Situación de Riesgo	Peligro identificados	Riesgo	Fuente de identificación	Grupos afectados	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo					
						B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
Condiciona físicas y ambientales	Condiciones físicas y ambientales no adecuadas pueden generar afectación a la salud de las personas.	Condiciones de humedad no adecuadas. Condiciones de temperatura no adecuadas. Condiciones de ventilación no adecuada. Condiciones de radiación no adecuada.	Enfermedades crónicas. Enfermedades respiratorias. Enfermedades provocadas por ruido. Enfermedades en la piel.	EWILC	Administrativos. Docen/lvves. Pers. Manten. Pers. Limp. Estudiantes				X						X		
Fuentes de ignición	Fuentes de ignición pueden generar situaciones que afectan la seguridad de las personas dentro del edificio de la Escuela.	Generación de fuego por: Gases inflamables. Fuentes de calor. Condiciones eléctricas. Solventes inflamables. Falta de conocimiento en el uso de extintores por parte de los funcionarios. Falta de protocolo de acción ante incendios. Poca participación en simulacros de incendios dentro de la escuela.	Quemaduras 1, 2 y 3 grado. Muerte. Lesiones leves. Lesiones graves.	EWILC	Administrativos. Docen/lvves. Pers. Manten. Pers. Limp. Estudiantes	X				X						X	
Fuentes de intoxicación	Fuentes intoxicación pueden generar situaciones que afectan la seguridad y la salud de las personas dentro del edificio de la Escuela.	Presencia no controlada de: Gases tóxicos. Líquidos volátiles tóxicos o asfixiantes. Sólidos tóxicos.	Intoxicaciones leves. Intoxicaciones graves. Muerte	EWILC	Docen/lvves. Pers. Manten. Pers. Limp. Estudiantes	X				X						X	
Instalaciones eléctricas	Las instalaciones eléctricas en mal estado pueden generar situaciones que afectan la seguridad de las personas dentro del edificio	Instalación eléctrica en mal estado	Electrococción	EWILC	Docen/lvves. Pers. Mant. Pers. Limp. Estudiantes	X				X					X		
Explosiones, derrame o fuga de sustancias	Eventos como explosiones, derrames o fuga de sustancias pueden generar situaciones que afectan la seguridad de las personas dentro del edificio de la Escuela.	Almacenamiento inadecuado de sustancias (incompatibilidades químicas). Manejo inadecuado de sustancias. Falta de protocolo de acción ante situaciones de explosión, derrame o fuga de sustancias. Muebles de almacenamiento en mal estado. Separación de sustancias no adecuada. Poca o nula rotulación de sustancias. Sustancias almacenadas de manera inadecuada.	Quemaduras. Lesiones graves y leves. Muerte. Intoxicación.	EWILC	Docen/lvves. Pers. Mant. Pers. Limp. Estudiantes	X				X						X	
Revisiones médicas	La baja frecuencia de los funcionarios a realizarse revisiones médicas puede imposibilitar la capacidad de detectar malestares de manera oportuna.	Poco o nulo control médico por parte de los funcionarios. Exposición a sustancias químicas peligrosas.	Enfermedades crónicas. Muerte.	EWILC	Docen/lvves. Pers. Mant. Pers. Limp.	X				X					X		
Infraestructura	Condiciones de infraestructura no adecuada puede poner en riesgo la seguridad de las personas que los laboratorios.	Paredes en mal estado. Irregularidades en la superficie del suelo. Cielo raso en mal estado. Elementos que pueden caer en la parte superior de estantes y muebles. Muebles en mal estado. Pisos resbaladizos por lluvia	Lesiones graves y leves. Quebraduras.	EWILC	Docen/lvves. Pers. Mant. Pers. Limp. Estudiantes	X				X					X		
Eventos de emergencia	La poca preparación o falta de equipo adecuado para atender una emergencia de importancia o un incidente, dificulta un adecuado accionar en caso de darse un evento de esta magnitud.	Fuentes de emergencia en mal estado o ausencia de estas. Botiquines incompletos o ausencia de estos. Ausencia de camillas de emergencias. Ausencia de protocolo de emergencia. Rotulación de emergencia deficiente o nula.	Lesiones graves y leves. Quebraduras. Muerte.	EWILC	Docen/lvves. Pers. Mant. Pers. Limp. Estudiantes	X				X					X		



