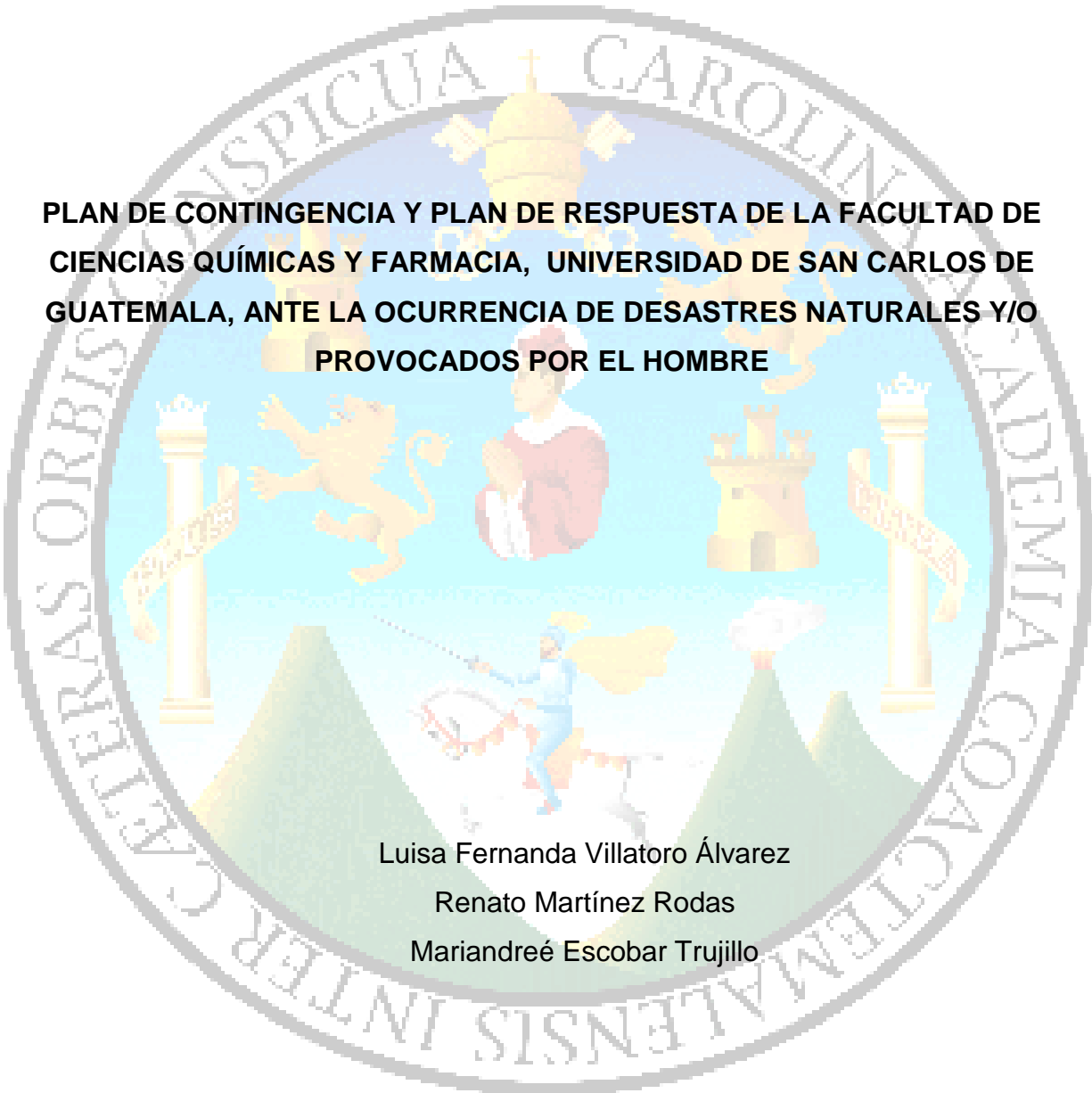


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a red and white robe, likely a saint or scholar, holding a book. Above him is a golden dome with a cross. To the left is a golden lion rampant. To the right is a golden castle. Below the central figure is a figure on a white horse, possibly a knight or a saint, holding a banner. The background is a light blue sky with a green landscape at the bottom. The seal is surrounded by a circular border with Latin text: "ACADEMIA COACATEMALENSIS INTER CETERAS ORBIS CONSPLICUA CAROLINAE" at the top and "ACADEMIA COACATEMALENSIS INTER CETERAS ORBIS CONSPLICUA CAROLINAE" at the bottom.

**PLAN DE CONTINGENCIA Y PLAN DE RESPUESTA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA, ANTE LA OCURRENCIA DE DESASTRES NATURALES Y/O
PROVOCADOS POR EL HOMBRE**

Luisa Fernanda Villatoro Álvarez

Renato Martínez Rodas

Mariandreé Escobar Trujillo

Químicos Farmacéuticos

Guatemala, Julio de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

**PLAN DE CONTINGENCIA Y PLAN DE RESPUESTA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA, ANTE LA OCURRENCIA DE DESASTRES NATURALES Y/O
PROVOCADOS POR EL HOMBRE**

Seminario de Investigación

Presentado por

Luisa Fernanda Villatoro Álvarez

Renato Martínez Rodas

Mariandreé Escobar Trujillo

Para optar al título de

Químicos Farmacéuticos

Guatemala, Julio de 2014

JUNTA DIRECTIVA

Oscar Manuel Cóbar Pinto, Ph. D.	Decano
Lic. Pablo Ernesto Oliva Soto, M.A.	Secretario
Licda. Liliana Vides de Urizar	Vocal I
Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares	Vocal II
Lic. Rodrigo José Vargas Rosales	Vocal III
Br. Lourdes Virginia Nuñez Portales	Vocal IV
Br. Julio Alberto Ramos Paz	Vocal V

AGRADECIMIENTOS

A Dios	Por habernos dado la sabiduría para desarrollar este trabajo de graduación, por la paciencia y fortaleza en los momentos difíciles.
A nuestras familias	Por su apoyo incondicional durante nuestros años de estudio y mientras realizábamos este trabajo de investigación.
A la Licenciada Gloria Navas y el Arquitecto Luis Raúl Navas.	Por su asesoría en la realización de esta investigación. Por haber confiado en nosotros y por la dirección de este trabajo.
A la Licenciada Irma Lucia Arriaga Tórtola.	Por su valiosa colaboración como revisora de esta investigación.
A las autoridades de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	Por permitirnos realizar esta investigación.
A la Universidad de San Carlos de Guatemala.	Por ser nuestra Alma Mater.

ACTO QUE DEDICO

- A Dios** Por ser mi fuente inspiradora y darme inteligencia, sabiduría y perseverancia en todo el transcurso de mi carrera y de esta forma hacer que este triunfo fuera posible.
- A mi madre** Mama gracias, porque sin tu amor, apoyo y dedicación no sería nadie. Gracias por ser un ejemplo de lucha, perseverancia y amor, pero sobre todo por ser mi guía y mejor amiga en todo momento. TE AMO
- A mi padre** Gracias papa por tu amor incondicional, porque a pesar de todo siempre has querido lo mejor para mí. TE AMO
- A mi abuelita** Abue gracias por tu apoyo incondicional, por las lágrimas y sonrisas con las que has forjado mi vida, por ser la arquitecta de mi destino, por tu tiempo, paciencia y amor. Has compartido conmigo todos los valores que te hacen tan especial y me has ayudado a crecer. TE AMO
- A mi abuelito (t)** Tu fallecimiento cambió mi vida, pero mucho más lo hizo el imborrable recuerdo del tiempo que pasaste a mi lado. Gracias porque sé que desde el cielo guías mi vida, sé que era tu anhelo y deseo verme graduada. Te amo y te extraño, este triunfo es para ti.
- A mis hermanos** Javier, Babi y Meli les tengo un cariño inmenso, gracias por su apoyo. Espero que esto sea un ejemplo de superación para ustedes.
- A mi sobrina** Ximena, eres mi luz y mis ganas de no perder a esa niña interior. Eres una bendición de Dios.
- A mis tíos y primo** Tía Susan, Tío Monchito y Andrés gracias por apoyarme y enseñarme que para todo existe una solución.
- A mis amigos** Gracias por los momentos compartidos, por las victorias y derrotas encontradas en nuestros caminos. Gracias en especial a Luisa y Rita por su apoyo incondicional, las quiero mucho.
- A mis compañeros de seminario** Gracias por compartir este triunfo conmigo, a pesar de todas las adversidades lo logramos. Los aprecio mucho.

Mariandreé Escobar Trujillo

ACTO QUE DEDICO

A Dios	Por haber sido siempre mí guía durante todos estos años de estudio y por haberme brindarme la fortaleza y la sabiduría para poder culminar mi carrera.
A mi madre	Por haber sido siempre mí respaldo, el pilar de mi educación y de mi vida. Y guiarme por los pasos para ser una gran persona. Y por ser un ejemplo de lucha.
A mi tío Mingo	Más que un tío mi padre. Gracias por ese apoyo incondicional brindado durante todo este tiempo. Por ser el ejemplo de lo que es ser realmente un hombre honrado y trabajador.
A mi abuelita Tancho.	Gracias a ella soy la persona que soy. Fue un gran ejemplo de honradez, dedicación, trabajo duro y lucha. Gracias por todas esas enseñanzas. Q.E.P.D
A mis tío Adolfo y tía Rebeca, mis primos Ruddy, Juan y Letty	Por estar siempre en los pasos de mi educación, de mi vida y brindarme ese apoyo en cada momento. Y guiarme en el camino de mi vida.
Mi familia	Por apoyarme incondicionalmente durante mi carrera y mi vida. Y ser un ejemplo en mis pasos.
Mis amigos	Por apoyarme durante todos esos momentos de mi carrera. Y compartir con ellos grandes momentos y momentos difíciles.
A los scouts, en especial al grupo 48	Me enseñaron la dedicación hacia el trabajo. Y ser un ejemplo hacia la próxima generación. Y luchar por un mundo mejor.

Renato Martínez Rodas

ACTO QUE DEDICO

- A Dios** Por haberme dado la fortaleza y sabiduría para alcanzar esta meta. Quiero agradecerle por cada una de sus bendiciones, y por siempre ser la brújula que guía mis pasos.
- A mis Padres** Victor Hugo Villatoro Jácome, por haberme dado su respaldo incondicional cuando decidí estudiar Farmacia, por apoyarme en cada una de mis decisiones. Y no está de más agradecer el que él y mi mamá me proporcionaran los medios para cada día asistir a clases y a prácticas.
- Aura Marina Alvarez de León, por su apoyo incondicional desde el momento en que decidí estudiar Farmacia, por ser mi soporte en los momentos difíciles, por darme palabras de aliento cuando más las necesitaba y animarme a seguir adelante.
- A ambos muchas gracias por todo, sin ustedes esto no sería posible. Son un gran ejemplo a seguir, los amo.
- A mis hermanos** Sergio Alejandro y Jorge Eduardo por haberme apoyado durante mi carrera, haberme tenido la paciencia necesaria en mis días de estrés y por su respaldo incondicional.
- A mis abuelitas** María Celia de León Méndez (†) que a pesar de no estar presente en estos momentos, se que se alegra por este logro que he alcanzado. En verdad me gustaría que estuvieras aquí, gracias por ser uno de los ángeles que me cuida desde el cielo.
- Anita Jácome, porque siempre estuvo al pendiente de cada una de mis actividades y tenía sus mejores deseos hacia mí.
- A mi familia** Gracias por acompañarme en este momento tan importante para mí, por haber estado siempre al pendiente y por compartir cada una de mis alegrías.
- A mis compañeros de seminario** Mariandreé Escobar y Renato Martínez, porque sin su respaldo y colaboración no hubiéramos sacado este trabajo. Agradezco su apoyo en los momentos difíciles, nunca nos dimos por vencidos sin importar las circunstancias.
- A mis amigos** Por todos los buenos momentos que compartimos durante nuestros años de estudio y de prácticas. Y También porque en los momentos difíciles nos apoyamos los unos a los otros.

Luisa Fernanda Villatoro Álvarez

INDICE

1. Ámbito de la Investigación	1
2. Resumen	3
3. Introducción	4
4. Antecedentes	6
4.1. Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala	6
4.1.1. Misión de la USAC	7
4.1.2. Visión de la USAC	7
4.2. Historia de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	8
4.2.1. Objetivos	9
4.2.2. Misión	10
4.2.3. Visión	10
4.3. Organización Académica	11
4.3.1. Planta Física	12
4.4. Laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala	15
4.4.1. Laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica	15
4.4.2. Laboratorios de la Escuela de Química Biológica	16
4.4.3. Laboratorios de la Escuela de Nutrición	17
4.4.4. Laboratorios de la Escuela de Química	17
4.4.5. Laboratorios de la Escuela de Biología	17
4.5. Análisis de Riesgos del Laboratorio	18
4.5.1 Riesgos que afectan al edificio	18
4.5.1.1 Sismos	19
4.5.1.2 Incendios	21
4.5.1.3 Deslizamiento	22
4.5.1.4 Erupción Volcánica	22
4.5.1.5 Tormenta Eléctrica	23
4.5.2 Riesgos que afectan al usuario	23
4.5.2.1 Riesgos Químicos	23

4.5.2.2	Riesgo Físico	25
4.5.2.3	Riesgos Psicosociales	24
4.5.2.4	Riesgo Biológico	26
4.5.2.5	Riesgo Arquitectónico	27
4.5.2.6	Riesgo Eléctrico	28
4.5.2.7	Riesgo Mecánico	28
4.6	Guatemala	29
4.7	Los Desastres en Guatemala	30
4.8	CONRED	31
4.8.1	¿Cómo se definen los desastres?	33
4.8.2	Vulnerabilidad	36
4.9	Leyes de seguridad en Guatemala	39
4.9.1	Constitución Política de la República de Guatemala	39
4.9.2	Código de Trabajo	40
4.10	Norma de Reducción de Desastres (NRD 2)	41
4.11	Leyes de seguridad según OSHA	68
4.12	Planos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	69
4.12 .1	Segundo Nivel Edificio S-12	69
4.12 .2	Edificio T-10	70
4.12 .2.1	Primer Nivel	70
4.12 .2.2	Segundo Nivel	71
4.12 .2.3	Tercer Nivel	72
4.12 .3	Edificio T-11	73
4.12 .3.1	Primer Nivel	73
4.12 .3.2	Segundo Nivel	74
4.12 .3.3	Tercer Nivel	75
4.12 .4	Edificio T-12	76
4.12 .4.1	Primer Nivel	76
4.12 .4.2	Segundo Nivel	77
4.12 .5	Edificio T-13	78
4.12 .5.1	Primer Nivel	78
4.12 .5.2	Segundo Nivel	79
5	Justificación	80
6	Objetivos	81
6.7	General	81
6.8	Específicos	81

7	Materiales y Métodos	82
8	Resultados y Discusión	85
8.1	Resultados y Discusión de los aspectos evaluados en los edificios que conforman la Facultad de Farmacia.	85
8.2	Resultados y Discusión de los aspectos evaluados en los parqueos y baños que forman parte de la Facultad de Farmacia	120
8.3	Resultados y Discusión de los aspectos evaluados en la Biblioteca y Salones de clase que forman parte de la Facultad de Farmacia	130
8.4	Resultados y Discusión de los aspectos evaluados en las oficinas administrativas y docentes que forman parte de la Facultad de Farmacia	146
8.5	Resultados y Discusión de los aspectos evaluados en las Bodegas que forman parte de la Facultad de Farmacia.	167
8.6	Resultados y Discusión de los aspectos evaluados en los laboratorios que forman parte de la Facultad de Farmacia	198
8.7	Resultados y Discusión de las Encuestas	321
8.8	Resultados de las NO CONFORMIDADES observadas en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.	325
8.9	Análisis de vulnerabilidades de los Edificios T-10, T-11, T-12 y T-13 que ocupan la Facultad de Farmacia.	341
8.10	Plan de Respuesta de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.	356
8.10.1	Elementos básicos del Plan de Respuesta.	357
8.10.2	Estructura Organizativa del Plan de Contingencia ante un desastre	358
8.10.2.1	Comité de seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	358
8.10.2.1.1	Brigadas	358
8.10.2.1.2	Estructura de la brigada	359
8.10.2.2	Nivel operacional, funciones y responsabilidades	359
8.10.2.2.1	Coordinador de seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	360
8.10.2.2.2	Brigadistas	361
8.10.2.2.3	Grupos de Apoyo Interno	364
8.10.2.2.4	Grupo Comunicaciones	364
8.10.2.2.5	Grupos de Operaciones Externas	365
8.10.2.2.6	Brigada contra incendios	365
8.10.2.2.6.1	Procedimiento para casos de incendio	367
8.10.2.2.7	Brigada de Seguridad y de Apoyo	368

8.10.2.2.8	Brigada de Servicios especiales y rescate	370
8.10.2.2.8.1	Protocolo de respuesta frente a un derrame de sustancias infecciosas	371
8.10.2.2.8.2	Procedimiento para caso de derrame biológico y/o químico	372
8.10.2.2.9	Brigada de Primeros Auxilios	373
8.10.2.2.9.1	Pautas en caso de accidente	374
8.10.2.3	Pautas generales para las brigadas de piso en casos de emergencia	375
8.10.2.4	Pautas para el personal del piso de la emergencia	375
8.10.2.5	Pautas para el personal en general	376
8.10.2.6	Pautas generales para la evacuación	377
8.10.2.6.1	Requerimientos mínimos del plan de evacuación	377
8.10.2.6.2	Durante la evacuación	378
8.10.2.6.2	Diagrama para la evacuación de los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	379
8.10.3	Señalización de los Edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.	380
8.10.3.1.1	Plano con la señalización para el segundo nivel del edificio de aulas puras (S-12).	385
8.10.3.2.1	Plano con la señalización para el primer nivel del edificio T-10	392
8.10.3.3.1	Plano con la señalización para el segundo nivel del edificio T-10	396
8.10.3.4.1	Plano con la señalización para el tercer nivel del edificio T-10	402
8.10.3.5.1	Plano con la señalización para el primer nivel del edificio T-11	409
8.10.3.6.1	Plano con la señalización para el segundo nivel del edificio T-11	413
8.10.3.7.1	Plano con la señalización para el tercer nivel del edificio T-11	418
8.10.3.8.1	Plano con la señalización para el primer nivel del edificio T-12	425
8.10.3.9.1	Plano con la señalización para el segundo nivel del edificio T-12	432

8.10.3.10.1	Plano con la señalización para el primer nivel del edificio T-13	439
8.10.3.11.1	Plano con la señalización para el segundo nivel del edificio T-13	442
8.10.4	Teléfonos de emergencia en caso de Contingencia o Desastre	443
8.10.5	Equipo necesario para el Plan de Respuesta.	444
8.10.6	Medicamentos y materiales necesarios para el botiquín de primeros auxilios	445
8.10.7	Ubicación física de los Edificios de la Facultad de Farmacia.	446
8.10.8	Formato de lista de nombres y teléfonos de empleados.	447
8.10.9	Extintores	447
8.10.10	Lámparas de emergencia	447
8.10.11	Características de las alarmas de evacuación.	449
8.10.12	Características de los extintores.	450
9	Conclusiones	451
9.1	Edificios	451
9.2	Parqueos y Baños	453
9.3	Biblioteca	453
9.4	Salones de Clase	454
9.5	Oficinas	455
9.6	Bodegas	455
9.7	Laboratorios	456
9.8	Encuestas	458
9.9	Análisis de Vulnerabilidades	459
9.10	Autoridades Facultativas y Comité de emergencia	459
10	Recomendaciones	460
10.1	Edificios	460
10.2	Parqueos y Baños	461
10.3	Biblioteca	462
10.4	Salones de Clase	462
10.5	Oficinas	462
10.6	Bodegas	463
10.7	Laboratorios	464
10.8	Encuestas	465
10.9	Autoridades Facultativas y Comité de emergencia	465
11	Referencias Bibliográficas	466
12	Anexos	469

Anexo 1: Glosario de Términos	469
Anexo 2: Norma de Reducción de Desastres Número 2	476
Anexo 3: Anexo de Edificios, Parqueos y Baños	484
Anexo 4: Biblioteca y Salones de la Facultad de Farmacia	489
Anexo 5: Oficinas y Bodegas	493
Anexo 6: Laboratorios	499
Anexo 7: Encuesta utilizada	512
Anexo 8: Cartas utilizadas durante el proceso de investigación	514

1. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

El Plan de Contingencia ante la ocurrencia de desastres naturales y/o provocados por el hombre y su Plan de Respuesta abarcó las siguientes instalaciones: laboratorios, salones de clase, oficinas administrativas y de profesores, cubículos de docentes, personal administrativo y de servicio, parqueos, pertenecientes a las carreras de Química Farmacéutica, Química Biológica, Biología, Química y Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sus plantas físicas se encuentran distribuidas de la siguiente manera; Edificio T-10, donde se desarrollan principalmente actividades de laboratorio de las áreas de: Química, Biología, Farmacología, Fitoquímica, Anatomía y Fisiopatología y Laboratorio de Investigación de Productos Naturales (LIPRONAT). También se encuentran en este edificio las oficinas administrativas de la Escuela de Biología y oficinas del personal docente. El Departamento de Farmacología y Fisiología, el departamento de Farmacognosia y el Departamento de Química General.

En el Edificio T-11 se encuentran los salones de clases, la Jefatura de Control Académico, las oficinas administrativas de la Escuela de Nutrición y oficinas del personal docente de la misma escuela; personal docente y administrativo del Área Físico-matemática y Área Social-humanística, un laboratorio perteneciente a la Escuela de Química Biológica (Laboratorio de Citohistología) y la Biblioteca de la Facultad.

En el Edificio T-12 se desarrollan las actividades de los laboratorios de: Química Orgánica, Análisis Inorgánico, Farmacia Industrial, Química Medicinal, Tecnología de Alimentos, Análisis Físicoquímico, Microbiología y Bioquímica. Se encuentran en este mismo edificio las oficinas administrativas de las Escuelas de

Química Farmacéutica, Química Biológica y Química; y también Secretaría y Tesorería.

En el Edificio T-13, se desarrollan actividades administrativas pertenecientes a la Escuela de Estudios de Postgrados de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y del Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB), así como también se desarrollan actividades de Laboratorio de Investigación de la Escuela de Química.

Debido a que algunas instalaciones y laboratorios son compartidos por las distintas carreras se elaboró un Plan General de Contingencia y de Respuesta para estas instalaciones y laboratorios de la facultad.

2. RESUMEN

Se realizó un diagnóstico de las instalaciones de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, este abarcó: edificios, parqueos, baños, biblioteca, salones de clase, oficinas, bodegas y laboratorios. Se utilizó la Normativa de Reducción de Desastres número 2 (NRD2) y la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (ambas guatemaltecas), para realizar el diagnóstico de la mayor parte de las instalaciones de la facultad; así como también las Normativas Técnicas de Prevención (NTP) 330, NTP 433 y NTP 376 (normativas españolas), estas últimas únicamente aplicables en el diagnóstico de laboratorios.

Posterior al diagnóstico se procedió a elaborar un Plan de Respuesta para la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, tomando en cuenta las no conformidades encontradas durante el diagnóstico.

Por último se diseñaron los planos de los edificios de la Facultad (Edificios T-10, T-11, T-12, T-13 y segundo nivel del S-12), incluyendo las rutas de evacuación, puntos de encuentro, localización de extintores y salidas de emergencia, entre otras señalizaciones importantes que garanticen la seguridad de los/las estudiantes, personal docente, administrativo y de servicio que labora en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Ciudad Universitaria.

3. INTRODUCCIÓN

La República de Guatemala ha sido y es constantemente afectada por diferentes eventos naturales que por deficiencias o falta de prevención, ocasionan desastres que conllevan pérdidas humanas y materiales.

La prevención y el estar preparados para disminuir los daños y las pérdidas causadas por un desastre natural o provocado por el hombre, ha cobrado importancia, no sólo por el trabajo que al respecto realizan instituciones nacionales e internacionales en el país, sino también por la necesidad que ha surgido de implementar sistemas de acción preventiva y correctiva que garanticen que las consecuencias serán mínimas en caso de que surja un desastre.

En la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala existe un comité de emergencia desde mayo del año 2000. Sin embargo, es importante mencionar que las medidas de prevención y corrección en caso de un desastre natural o provocado por el hombre, son desconocidas por muchos de los estudiantes pertenecientes a esta facultad. En la presente investigación, se diseñó un Plan de Contingencia y de Respuesta para la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en las instalaciones que ocupa en la Ciudad Universitaria y de esta manera garantizar, en buena parte la seguridad, tanto de los trabajadores como de los estudiantes que hagan uso de dichas instalaciones.

Un Plan de Contingencia es una herramienta a ser implementada dentro del funcionamiento y operación de una institución (en este caso, las instalaciones y laboratorios de la facultad) para saber qué hacer en caso de una emergencia ya sea de tipo natural o causado por el mismo ser humano.

La razón de implementar el Plan de Contingencia es asegurar la supervivencia de las personas que hagan uso de las instalaciones (aulas, oficinas, auditorios y bodegas) y laboratorios de la facultad, ante eventos que pongan en peligro su existencia (terremotos, explosiones, escape de gases y/o químicos, terrorismo, etc.), así como hacer una evaluación y diagnóstico de las características con las cuales cumplen y no cumplen las instalaciones de la facultad, tal como: laboratorios, salones de clases, oficinas, auditorios, etc. Y en base a esto desarrollar un Plan de Respuesta que ayude a que se cumplan los aspectos diagnosticados como no conformidades. Además, con un Plan de Contingencia y un Plan de Respuesta bien implementados, se podrá contribuir al proceso de Acreditación de la carrera de Química Farmacéutica de esta facultad.

4. ANTECEDENTES

4.1 Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

La tricentenaria Universidad de San Carlos fue fundada en 1676 por Real Cédula emitida por Carlos II, abrió sus aulas en 1681 y, luego, recibió el título de pontificia.

Su fundación se debió al legado del obispo Francisco Marroquín y por el aporte económico de Pedro Crespo Suárez, Sancho de Barahona e Isabel de Loaiza. En sus inicios proporcionó formación en teología, cánones, leyes, medicina y lenguas nativas (el primero de los idiomas incluidos fue el kaqchikel). Las reformas de Liendo abrieron las puertas a la física experimental, matemática y cirugía, anatomía, química, entre otras.

A partir de 1975 se abren centros como:

1. Centro Universitario del Norte (CUNOR) en Cobán A.V.
2. Centro Universitario de Nor-Occidente (CUNOROC), en Huehuetenango.
3. Centro Universitario de Oriente (CUNORI), con sede en Chiquimula.
4. Centro Universitario del Sur (CUNSUR), con sede en Escuintla.
5. Centro Universitario de Sur Oriente (CUNSORORI), con sede en Jalapa.
6. Centro universitario de Sur Occidente (CUNSUROC), en Mazatenango.
7. Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), Monte Rico, Santa Rosa.
8. El Consejo Superior Universitario resolvió crear la Escuela de Trabajo Social.

9. Creación del Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR).
10. Se constituyó el programa específico de Investigaciones de la Rectoría, sobre aspectos importantes como petróleo, historia nacional, legislación universitaria y temas agrarios.

4.1.1 Misión de la USAC

En su carácter de única Universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

Su fin fundamental es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico (Ponce Villeda & Folgar Portillo, 2007).

Contribuirá a la realización de la unión de Centroamérica y para tal fin procurará el intercambio de académicos, estudiantes y todo cuando tienda a la vinculación espiritual de los pueblos del istmo.

4.1.2 Visión de la USAC

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con una cultura democrática, con enfoque multiétnico intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social y humanista, con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos

óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica.

4.2 Historia de la Facultad Ciencias Químicas y Farmacia

Los estudios de Farmacia se llevaban a cabo en la Facultad de Medicina, a partir del año 1840 y de la cual el primer Farmacéutico egresó en 1843. Al crearse la Universidad Nacional “Estrada Cabrera” por Decreto Legislativo Número 989 del 2 de mayo de 1918, el ejecutivo por Decreto número 741 del 21 de agosto del mismo año, creó la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia, estableciéndose el 18 de septiembre de 1918, siendo su primer Decano el Doctor Rodolfo Robles.

El edificio que ocupó inicialmente la Facultad era el que ocupaba la Escuela Nacional “21 de noviembre”, pero como no reunía ninguna condición para el destino que se le .había dado, fue derribado y construido el edificio, hoy situado en la 3ª. Calle 6-47, de la zona 1, siendo Decano el Lic. Pedro Arenales, e inaugurado el 16 de diciembre de 1928. Cabe agregar que en dicho edificio actualmente funcionan algunas dependencias de la facultad. Al separarse la Escuela de Farmacia de la de Medicina, se le adjudicó a la primera el laboratorio de química, instalado en la antigua Casa de la Moneda y el Museo Zoológico que había sido fundado por la antigua y benemérita Sociedad Económica de amigos de Guatemala. También la Facultad de Farmacia heredó de la Facultad de Medicina parte de la biblioteca.

Extinguida la Universidad “Estrada Cabrera”, por el Gobierno del General Orellana, fue emitido un Decreto por el Ejecutivo dándole nuevamente vida a la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia, nombre que fue sustituido por el de Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en el año de 1947.

En 1947 la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de acuerdo con la nueva Ley Orgánica de la Universidad, emitida en el Decreto Número 325 por el Congreso de la República, cambia su nombre por el de Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, acorde con la implantación de los nuevos estudios y más en consonancia con las tres nuevas carreras que impartía. A partir de 1957 se modificó el nombre del título de Farmacéutico Químico por el de Químico Farmacéutico.

4.2.1 Objetivos

- Formar profesionales en el campo de las ciencias naturales que estén en la posibilidad de investigar, aprovechar mejor los recursos del país y lograr nuevos aportes a su desarrollo científico, tecnológico y social.
- Lograr que sus graduados contribuyan con sus conocimientos a la consecución del bienestar de la comunidad guatemalteca, constituyéndose en profesionales capaces de imprimir modificaciones positivas al medio, a través de un adecuado conocimiento de la realidad nacional y que mediante su conducta ejemplar, den realce a su profesión, a la Universidad y al país.
- Graduar Profesionales a dos niveles: Licenciatura y Postgrado, y contribuir, a través de sus labores de extensión, a la formación de personal auxiliar.
- Velar por el cumplimiento de los objetivos generales de cada una de sus escuelas, administrando adecuadamente sus recursos físicos,

económicos; estableciendo programas de extensión universitaria que comprendan el mejoramiento del personal de servicio, experiencias docentes con la comunidad y educación continuada, adecuados a las necesidades y prioridades reales de la población guatemalteca.

- Impulsar programas de investigación que propendan al estudio y solución de problemas reales de la colectividad nacional, especialmente en los campos de la salud y el ambiente.

4.2.2 Misión

Somos la Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala responsable de participar en el desarrollo integral del país por medio de la formación de recurso humano en Química, Química Biológica, Química Farmacéutica, Biología y Nutrición a nivel de educación superior, y mediante la realización de investigación y extensión contribuimos sistemáticamente al conocimiento, prevención y solución de los problemas nacionales, en las áreas de nuestra competencia, con ética y excelencia académica.

4.2.3 Visión

Somos la Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala que contribuye al desarrollo integral del país mediante la formación de profesionales que se desempeñan en las áreas de salud, ambiente e industria, con calidad humana, espíritu de servicio, ética y actitud de trabajo en equipo. Somos líderes en investigación científica y tecnológica, con reconocimiento nacional e internacional, contribuimos al conocimiento, prevención y búsqueda de soluciones a los problemas nacionales en las áreas de nuestra competencia.

Contamos con un cuerpo docente y de investigadores altamente calificados, comprometidos con la docencia, investigación y extensión tomando en cuenta el contexto del país; así como con personal administrativo eficiente y comprometido con la institución.

4.3 Organización Académica

La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, para el cumplimiento de sus fines, está organizada en seis Escuelas: Química Farmacéutica, Química Biológica, Química, Biología, Nutrición y Postgrado. Cada una está conformada por departamentos. Las actividades de extensión están bajo la responsabilidad del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC). Las actividades de investigación se realizan por medio del Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB). El Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) tiene dentro de sus atribuciones, realizar investigación. Las actividades relacionadas evaluación, desarrollo educativo, coordinación y control académico son responsabilidad del Centro de Desarrollo Educativo (CEDE).

El Programa General de Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, lo constituyen las actividades de docencia, investigación y servicio que realizan los estudiantes de las carreras de Química, Biología, Química Farmacéutica, Química Biológica y Nutrición, bajo la supervisión de sus respectivos supervisores. Estas actividades se caracterizan por realizarse en el medio real del país, en contacto directo con los problemas inherentes al ejercicio de las respectivas profesiones, iniciándose en los primeros niveles de las respectivas carreras y concluyendo al final de las mismas con el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Las prácticas de EDC iniciales de todas las carreras se realizan principalmente en la ciudad capital, en tanto que el EPS se lleva a cabo en distintas instituciones ubicadas en el interior del país. El Programa General está organizado en Subprogramas, que corresponden a cada carrera.

La Escuela de Postgrado está integrada de la forma siguiente: Dirección de Escuela de Postgrado, Coordinación de la Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicio, Coordinación de la Maestría en Producción y Uso de Plantas Medicinales, Coordinación en la Maestría en Laboratorio Clínico, Coordinación en Gestión de Calidad, Maestría en Nutrición y Alimentación, Maestría en Tecnología y Control de Medicamentos y Coordinación del Curso de Especialización en Inmunoematología y Banco de Sangre.

4.3.1 Planta Física

La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia funciona en los edificios T-10, T-11, T-12, T-13 y el segundo nivel del edificio S-12, de la Ciudad Universitaria, zona 12 y en los ubicados en la 3ª. Calle 6-47, zona 1, aquí se encuentran: Laboratorio de Producción de Medicamentos (LAPROMED), Centro Guatemalteco de Información de Medicamentos (CEGIMED), Centro Guatemalteco de Información y Asesoría Toxicológica (CIAT), Laboratorio Clínico Popular (LABOCLIP), Laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos (LAFYM).

En la Calle Mariscal Cruz y Avenida de la Reforma, zona 10 se ubica el Centro de Estudios Conservacionistas, y el Museo de Historia Natural respectivamente, éste último pertenece a la Escuela de Biología.

La Unidad Académica ocupa un área total de 4,640 metros cuadrados, distribuidos en 1,175 para aulas, 3,235 para laboratorios de las diferentes disciplinas y 214.50 para biblioteca.

En el primer nivel del Edificio T-10, se desarrollan principalmente, actividades de laboratorio, de las áreas de Biología, Química Biológica, Farmacología, Fitoquímica, Laboratorio de Investigación de Productos Naturales (LIPRONAT), Anatomía y Fisiopatología; también hay baños de hombres y mujeres. En el segundo nivel está ubicada la Dirección de la Escuela de Biología, oficinas de personal docente, El Herbario de Biología de Guatemala (Herbario BIGU), Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP) y los Laboratorios de Zoología y Genética. Y en el tercer nivel se encuentran: El Departamento de Química General, la bodega de la Escuela de Química, Laboratorios de Química General, el archivo, oficina de informática, Laboratorio de Monitoreo del Aire y el de Química Computacional.

En el Edificio T-11, se desarrollan el mayor porcentaje de actividades de docencia directa. En este edificio, se cuenta con 4 aulas con capacidad para 100 estudiantes, 4 aulas con capacidad para 50 estudiantes y 2 aulas con capacidad para 30 estudiantes. En el primer nivel se encuentran los baños de hombres y mujeres, 4 salones de clases, el Laboratorio de Nutrición, Organización de Estudiantes de Nutrición (OEN), Organización de Estudiantes de Química (OEQ) y la Bodega de la Facultad de Farmacia. En el segundo nivel del edificio está ubicada la Dirección de la Escuela de Nutrición, el Departamento de Citohistología y sus laboratorios (de la Escuela de Química Biológica), el Centro de Desarrollo Educativo (CEDE), la Asociación de Estudiantes de la Facultad (AEQ), oficinas de los profesores de la Escuela de Nutrición, el Área Social-

Humanística y Fisicomatemática, dos salones de clases y el Área de Impresiones y Fotocopias. En el tercer nivel se encuentra el Salón Multimedia, 4 salones de clases, el Departamento de Estadística, el Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos, la Biblioteca de la Facultad de Farmacia, la Organización de Estudiantes de Química Farmacéutica (OEQF), Organización de Estudiantes de Química Biológica (OEQB) y baños para hombres y mujeres.

En el edificio T-12 primer nivel, se encuentra el Centro de Reproducción de Material de la Facultad, los Departamentos y Laboratorios de: Química Orgánica, Química Medicinal, Farmacia Industrial y de Análisis Inorgánico, oficinas de profesores, resaltando que algunas de estas oficinas se encuentran en el interior de los laboratorios. En el segundo nivel están ubicadas las oficinas administrativas de la facultad, el Decanato, la Secretaría de la Facultad, Secretaría Adjunta y Tesorería, estas oficinas administrativas únicamente cuentan con una puerta de entrada y salida. Así mismo se encuentran las direcciones de las Escuelas de: Química, Química Farmacéutica y Química Biológica. El Departamento de Análisis Aplicado, su laboratorio, bodega de reactivos y cubículos de los catedráticos que imparten el curso, Los Laboratorios de Físicoquímica y Microbiología. El Departamento de Bioquímica, sus laboratorios, cubículos de auxiliares de cátedra y profesores; y cuentan también con una bodega de reactivos.

En el primer nivel del Edificio T-13 se ubica el Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIIQB), y la Unidad de Análisis Instrumental, que pertenece a la Escuela de Química. En el segundo nivel se encuentra la Escuela de Estudios de Postgrado.

En el segundo nivel del Edificio S-12 (Aulas puras) se ubican las aulas donde se imparten cursos para el primer año de las cinco carreras que sirve la facultad.

En el edificio ubicado en la 3ª. Calle 6-47, zona 1, se ubican: El Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad, Laboratorio Clínico Popular (LABOCLIP), Laboratorio de Análisis Físicoquímico y Microbiológico (LAFYM) de la Escuela de Química Biológica; Laboratorio de Producción de Medicamentos (LAPROMED), el Centro Guatemalteco de Información de Medicamentos (CEGIMED) y Centro de Información y Asistencia Toxicológica (CIAT) de la Escuela de Química Farmacéutica (USAC, 2004).

4.4 Laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala

4.4.1 Laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica

La Escuela de Química Farmacéutica cuenta con diferentes tipos de laboratorio, cuyos riesgos potenciales están relacionados directamente con las actividades realizadas y materiales que se manejan.

Los laboratorios existentes son:

- Edificio T-10, Primer Nivel:
 - Laboratorio del Departamento de Farmacología y Fisiología
 - Farmacología
 - Anatomía y Fisiología

- Laboratorios del Departamento de Farmacognosia y Fitoquímica.
 - Farmacognosia
 - Fitoquímica

- Edificio T-12, Primer Nivel:
 - Laboratorio del Departamento de Química Medicinal

 - Laboratorios del Departamento de Farmacia Industrial
 - Tecnología de Cosméticos
 - Tecnología Farmacéutica
 - Farmacia Industrial

- Edificio T-12, Segundo Nivel:
 - Laboratorios del Departamento de Análisis Aplicado
 - Garantía de la Calidad
 - Tecnología de Alimentos
 - Toxicología

4.4.2 Laboratorios de la Escuela de Química Biológica

En los laboratorios que pertenecen a la Escuela de Química Biológica, los cuales se encuentran localizados en el segundo nivel del edificio T-12, se imparten los siguientes cursos: Embriología, Hematología, Histopatología, Parasitología, Bacteriología I y II, Microbiología de sistemas naturales, Virología (microbiología), Química Clínica I y II, y Biología Molecular (bioquímica). En el segundo nivel del Edificio T-11 se encuentran los Laboratorios de Citohistología y el tercer nivel de este mismo edificio el Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos.

4.4.3 Laboratorios de la Escuela de Nutrición

Esta escuela cuenta únicamente con dos laboratorios, estos son el de Alimentos y el de Nutrición Aplicada, localizados en el primer nivel y segundo nivel del Edificio T-11 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

4.4.4 Laboratorios de la Escuela de Química

La Escuela de Química cuenta con 5 laboratorios, tres de éstos se encuentran localizados en el Edificio T-12 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, estos laboratorios son: Análisis Inorgánico, Química Orgánica, y Fisicoquímica, Química General (tercer nivel, Edificio T-10) y la Unidad de Análisis Instrumental (primer nivel, Edificio T-13).

4.4.5 Laboratorios de la Escuela de Biología

La Escuela de Biología cuenta con 6 laboratorios en el primer nivel del Edificio T-10 y 2 laboratorios en el segundo nivel del mismo edificio, este edificio se localiza en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

En el primer nivel del Edificio T-10 se imparten los cursos de: Biología General, Botánica, Anatomía y Citohistología Vegetal, Embriología y Reproducción, Farmacobotánica, Ecología, Citoembriología. En el segundo nivel de este mismo edificio se imparten los cursos de Zoología de Vertebrados, Geología y

Paleontología, Macroecología, Biogeografía, Ecología de Poblaciones y Genética.

4.5 Análisis de Riesgos

Se entiende como riesgo la posibilidad de que una persona sufra un determinado daño derivado a la exposición a agentes de distinta naturaleza.

La calificación del riesgo se define desde el punto de vista de su gravedad. Se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

Se tiene en cuenta dos factores de riesgos

- Los que afectan la seguridad del edificio
- Los que afectan la seguridad de los usuarios

4.5.1 Riesgos que afectan al edificio

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| ✓ Inundación | ✓ Huelgas (Toma de edificios) |
| ✓ Explosión | ✓ Erupciones volcánicas |
| ✓ Incendio | ✓ Cortes de agua |
| ✓ Terremoto | ✓ Deslizamientos de tierra |
| ✓ Robo | ✓ Tormentas tropicales |
| ✓ Corte de energía | ✓ Terrorismo |

4.5.1.1 Sismos

Un sismo, es una vibración de las diferentes capas de la tierra, que se produce por la liberación de energía que se da al rozarse o quebrarse un bloque de la corteza terrestre. Según las investigaciones científicas modernas, hoy se pueden identificar cuatro distintos procesos que causan sismicidad.

1. Por movimiento de placas tectónicas: Las placas tectónicas son gigantescos fragmentos que abarcan tanto superficies continentales (donde se ubican los continentes), como en el fondo oceánico. Se dividen en fragmentos menores llamados subplacas; y a manera de un gran rompecabezas esférico, componen el planeta.

Se producen corrientes de convección (desplazamiento de masas en estado líquido, en este caso es circular), que hacen que las placas se muevan y estos movimientos son los que provocan sismos debido a que se da una brusca liberación de energía. Esta liberación de energía se produce por tres tipos distintos de movimiento de las placas a saber:

- Movimiento divergente o por distensión: En este tipo de movimiento las placas tienden a separarse.
- Movimiento convergente o de compresión (choque): En esta clase de movimientos, las placas chocan y una de ellas se hunde (subduce). Generalmente, este movimiento origina el levantamiento de las montañas o la

aparición de nuevas, así como la generación de actividad volcánica.

- Movimiento de contacto lateral o roce entre placas: El movimiento de contacto lateral, se da porque ambas placas se mueven en direcciones laterales opuestas y las partes donde se dividen ambas, es decir, sus bordes, hacen contacto, se produce un roce.
2. Por acción volcánica: Todo volcán, aunque esté inactivo, tiene su cráter en la cúspide del macizo y una chimenea que es el conducto que va desde la cámara magmática, hasta el cráter en la superficie. El magma cuando tiende a subir por la chimenea, ejerce una gran presión sobre los estratos superficiales y sobre las paredes internas de la chimenea, presión que al llegar a su máximo nivel, se libera en forma de energía y produce sismos, que generalmente pueden afectar las zonas aledañas al macizo, incluso la temperatura del magma, ejerce presión que al liberarse, se traduce en energía y produce sismos.
 3. Por ruptura de la corteza terrestre (falla local): Se conoce como falla local, el proceso de ruptura de la corteza terrestre causado por la acción de los movimientos de placas que acabamos de mencionar. La falla actúa como un espacio de liberación de energía al interior de las placas y su peligrosidad, se encuentra en el hecho de ser “superficial”, es decir, por encontrarse próximo a las construcciones humanas.

La falla local, es el resultado de la interacción entre las placas y generalmente se localizan en zonas donde la corteza terrestre es débil y a lo largo de ellas se encuentran estructuras geológicas fracturadas o rotas. Las fallas son poco visibles en la superficie, ya sea por su profundidad o por estar cubiertas de suelo o vegetación.

4. Por explosiones subterráneas realizadas por acciones humanas: Estos son sismos originados por cargas explosivas que el hombre ha hecho y hace detonar tanto en la superficie como en subterráneos construidos para este fin. Estos experimentos, tienen objetivos de la más diversa índole.

4.5.1.2 Incendios

Los incendios son uno de los riesgos que se acrecienta en nuestros días por el uso intensivo de varias formas de energía y porque la concentración en ciudades aumenta el riesgo de que el fuego se propague.

A través de los últimos años los Cuerpos de Bomberos han debido asumir un papel preponderante en el combate de incendios forestales debido a la peligrosa cercanía de los bosques con las ciudades, participar en el combate de estos incendios es para bomberos algo complejo y oneroso. Se debe recordar que se trata de siniestros de prolongada duración, a veces durante varios días, lo que agota al personal, desgasta las máquinas y exige el empleo de muchos recursos.

4.5.1.3 Deslizamiento

Es un movimiento pendiente abajo, lento o súbito de una ladera, formada por materiales naturales, roca, suelo, vegetación o bien rellenos artificiales.

Estos se producen debido a la interacción de los procesos naturales y la acción del hombre sobre la tierra. En la ciudad capital, estos se producen en diferentes zonas, principalmente en las áreas marginales, (en mayor porcentaje en barrancos y en menos porcentajes en laderas), por la manifestación de fuerzas naturales (actividad sísmica) provocando la inestabilidad de barrancos y laderas a través del agrietamiento del suelo agregando a este proceso geológico las intensas precipitaciones pluviales que se dan durante el invierno, haciendo mucho más inestables estos terrenos.

4.5.1.4 Erupción volcánica

Una erupción es la liberación violenta de energía desde el interior de la tierra. El magma en ascenso llega a la superficie por el conducto y se produce la erupción, que se inicia generalmente con el escape de gases que acompaña al magma. La intensidad de la explosión depende del tipo de magma, sin embargo, casi todas las erupciones forman nubes oscuras que suben 30 o más kilómetros y produce derrames de productos volcánicos o incandescentes como lavas y flujos piroclásticos y/o caídas de cenizas.

4.5.1.5 Tormentas eléctricas

El efecto dual de un rayo, portador de una muy elevada corriente eléctrica e iniciador de un destructivo efecto térmico, lo hacen doblemente peligroso. Por otra parte, la corriente produce calor y es responsable de los numerosos incendios que se originan, en bosques o en edificios, por efecto de los rayos.

El método usual de protección para edificios y estructuras elevadas es el uso del pararrayos. En un edificio, su uso se justifica desde el punto de vista del costo material, ya que los ocupantes no suelen correr un gran riesgo directo.

El principio del pararrayos es interceptar al rayo antes de que este alcance la estructura que se desea proteger, descargando la corriente a tierra a través de un cable grueso y de muy baja resistencia eléctrica. A tal efecto, el extremo superior del instrumento presenta varias puntas, de modo que a partir de estas se propaguen las descargas que se unirán con la predescarga progresiva, como condición previa a la formación del canal de conducción (CONRED, Norma NRD2, 2012).

4.5.2 Riesgos que afectan al usuario de los edificios y los laboratorios

4.5.2.1 Riesgos Químico:

Riesgo químico es aquel que se deriva del contacto (directo, por manipulación, inhalación, etc.) con productos químicos.

Agentes Químicos y Salud

El contacto con los productos químicos puede provocar intoxicación; definida ésta como 'conjunto de síntomas y signos clínicos derivados de la acción de un producto tóxico'. El grado de intoxicación por agente químico depende de los siguientes factores: toxicidad del producto, concentración del mismo en el ambiente, tiempo de exposición y estado biológico del individuo.

El producto tóxico tiene que pasar una serie de procesos metabólicos en el organismo para que pueda hablarse de intoxicación:

1. Absorción
2. Distribución (o transporte)
3. Acumulación (o localización)
4. Metabolización (biotransformación)
5. Eliminación

La eliminación de tóxicos o la detección de sus metabolitos es el único procedimiento que permite saber si ha habido o no exposición a un producto tóxico. En la actualidad existen 45 productos de los que se pueden medir los metabolitos en muestras biológicas de sangre, orina y aire exhalado (Ecocampus & Prevención, 2005).

4.5.2.2 Riesgo Físico

Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.

4.5.2.3 Riesgos psicosociales

Son los riesgos dependientes de factores humanos que pueden acrecentar considerablemente el riesgo de los otros factores e involucran las aptitudes y habilidades para el trabajo, el estado físico y psicológico del trabajador, su capacidad intelectual y entrenamiento laboral, entre otros. Todos ellos pueden ser importantes por el daño individual directo que sean capaces de causar por sí mismos, así como por contribuir a quebrar las barreras de contención biológica, originando o potenciando en tales circunstancias un riesgo biológico.

Los riesgos psicosociales, que están determinados y dentro de la propia vida individual de cada humano, pueden incidir en la conducta diaria, y esta a su vez en el desempeño de las personas, sean laboral, docente o doméstico. Por todo ello, estos riesgos psicosociales, entre los que podemos citar la familia, el estrés, las adicciones, la sexualidad, los conflictos y/o problemas cotidianos, todos a su vez, determinados por los modos, estilos y calidad de vida, que son los que hacen

posible el funcionamiento, normal o anómalo de los seres humanos, y ese comportamiento, puede estar determinando en el mejor desenvolvimiento, en este caso, dentro de las acciones que deben desarrollar en su laboratorio, y por supuesto, la forma en que asumen esta actividad, en su esencia, laboral, educativa, y formativa (Ocupacional, 2005).

4.5.2.4 Riesgo Biológico

Es el riesgo derivado de la manipulación o exposición a los agentes biológicos, que trae como consecuencia la infección del personal expuesto con o sin manifestación de la enfermedad.

Disímiles causas son atribuidas a las infecciones del personal de laboratorio, entre las que se destacan: el uso de objetos punzo-cortantes contaminados con fluidos corporales, los derrames o salpicaduras, el trabajo con animales de laboratorio, sin tomar las medidas de protección reglamentadas en este caso (Alemán, 2005).

Tabla No. 1: Clasificación de los agentes biológicos según la OMS

Clasificación de los agentes biológicos por grupos de riesgo	
Grupos	Características
I	<p>Escaso riesgo individual y comunitario.</p> <p>Microorganismos que tienen pocas posibilidades de provocar enfermedades humanas o de importancia veterinaria en los animales.</p>
II	<p>Riesgo individual moderado, riesgo comunitario limitado.</p> <p>Agente patógeno que puede provocar enfermedades humanas o en los animales, pero que tiene pocas posibilidades de entrañar un riesgo grave para el personal de laboratorio, la comunidad, el ganado o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección grave, pero se dispone de medidas eficaces de tratamiento y de prevención, y el riesgo de propagación es limitado.</p>
III	<p>Riesgo individual elevado, riesgo comunitario escaso.</p> <p>Agente patógeno que suele provocar enfermedades humanas graves pero que de ordinario no se propaga de una persona infectada a otra.</p>
IV	<p>Elevado riesgo individual y comunitario.</p> <p>Agente patógeno que suele provocar enfermedades graves en las personas o en los animales y que puede propagarse fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente.</p>

Fuente: Alemán, Z. W. (2005). Riesgos en los laboratorios: consideraciones para su prevención. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 132-137

4.5.2.5 Riesgo arquitectónico

Las características de diseño, construcción, mantenimiento y deterioro de las instalaciones locativas pueden ocasionar lesiones a los trabajadores o incomodidades para desarrollar el trabajo, así como pueden

ocasionar daños al mismo laboratorio. Entre los factores de riesgo arquitectónico podemos mencionar:

- ✓ Pisos, escaleras, barandas, plataformas y andamios defectuosos o en mal estado.
- ✓ Muros, puertas y ventanas defectuosas o en mal estado.
- ✓ Techos defectuosos o en mal estado.
- ✓ Superficie del piso deslizante o en mal estado.
- ✓ Falta de orden y aseo.
- ✓ Señalización y demarcación deficiente, inexistente o inadecuada.

4.5.2.6 Riesgo eléctrico

Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas en general, que conducen o generan energía y que al entrar en contacto con las personas, pueden provocar, entre otras lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular, según sea la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto.

4.5.2.7 Riesgo mecánico

Contempla todos los factores presentes en objetos, máquinas, equipos, herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales, por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carencia de guardas de seguridad en el sistema

de transmisión de fuerza, punto de operación y partes móviles y salientes, falta de herramientas de trabajo y elementos de protección personal (Ocupacional, 2005).

4.6 Guatemala

El territorio de Guatemala debido a su posición geográfica, geológica y tectónica está clasificado como uno de los países a nivel mundial con un alto potencial de múltiples amenazas naturales, y por su situación social, económica, deterioro ambiental y de desarrollo genera altas condiciones de vulnerabilidad, lo que provoca que un gran porcentaje de la población, su infraestructura y los servicios estén expuestos a diferentes riesgos, que pueden desencadenarse en desastres.

Las principales fuentes sísmica en Guatemala son: la zona de subducción, límite entre las placas Cocos-Caribe; los sistemas de grandes fallas de Chixoy-Polochic-Motagua, límite entre las placas Norteamérica-Caribe; y los sistemas de fallas al interior de la placa de Caribe, en la región del Altiplano, como las fallas de Mixco, Santa Catarina Pinula, Jalpatagua, graben de Ipala, entre otros.

Así mismo, se presentan amenazas de tipo antropogénicas, en la relación ser humano/naturaleza y en sus actividades productivas que generan condiciones de alto riesgo.

Dentro de ese contexto, surgió el Comité Nacional de Emergencias (CONE) en 1969 como instancia tenía la finalidad de dar atención a una emergencia y de asistencia a la población en caso de desastres. Posteriormente surgió la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) en 1996 la cual fue creada como la entidad encargada de prevenir, mitigar, atender y participar en la rehabilitación y reconstrucción de los daños derivados de la

presencia de los desastres. Por el Decreto 109-96 del Congreso de la República (CONRED, Norma NRD2, 2012).

4.7 Los Desastres en Guatemala

Guatemala constantemente es afectada por diferentes eventos naturales que por deficiencias de prevención ocasionan desastres; especialmente causan daños los terremotos, inundaciones, huracanes y derrumbes.

Como consecuencia de los estudios realizados, se ha establecido que el riesgo de un desastre de gran magnitud se manifiesta en forma más evidente en el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala, donde su población está expuesta a consecuencias gravísimas debido a la alta densidad de población, falta de planificación de los asentamientos humanos, crecimiento demográfico acelerado, concentración de las actividades productivas, severa limitación de recursos y a falta de preparación social para evitar, mitigar y afrontar fenómenos naturales.

El área metropolitana reúne a más de dos millones de habitantes, siendo la zona geográfica más expuesta al riesgo de desastres sísmicos y volcánicos del país. Su crecimiento, especialmente en los asentamientos precarios, constituye por sí mismo, una fuente propicia para desastres derivados de la contaminación, deterioro ecológico, erosión, deslizamientos, inundaciones y hundimientos. Otras áreas son vulnerables por fenómenos hidrometeorológicos, como los huracanes e inundaciones, que afectan especialmente a los productos agrícolas de exportación que se cultivan en las costas atlántica y pacífica del país.

Grandes extensiones de café, banano y azúcar pierden las cosechas, lo que aunado a los daños en las principales vías de comunicación debilitan el crecimiento en el producto interno bruto del país, incidiendo en mayor grado

en los sectores de más bajos ingresos económicos. Contribuye a causar daños, la escasa o nula participación de la población para organizarse y poder, en forma eficiente, afrontar el impacto causado. También juega un rol importante la destrucción de los recursos naturales, que poco a poco han alterado los ecosistemas, produciendo un deterioro sustantivo del ambiente. Desde la perspectiva institucional, no se cuenta aún con un inventario de recursos que pueda estar disponible. Se requiere definir, cuáles son los medios que pueden al alcance de las autoridades y que son vitales para una atención pronta y oportuna para salvar vidas humanas y bienes materiales.

Todos estos aspectos en su conjunto, son componentes que evitan el crecimiento económico y social de la población, debiéndose desarrollar planes que se constituyan en herramientas para reducir el impacto de los fenómenos naturales. Esto obliga a profundizar en estudios que faciliten información puntual para que se lleven a cabo estrategias que reduzcan el impacto de los desastres, poniendo especial atención en planes de prevención y mitigación (Gaborit, 2004).

4.8 CONRED

Como su nombre lo indica, es una Coordinadora. Esto significa que su trabajo consiste en reunir a todos los participantes, brindarles información confiable, exacta y oportuna, establecer mecanismos de comunicación eficiente y proporcionar una metodología adecuada para la reducción de desastres. La CONRED trabaja antes, durante y después de la ocurrencia de un desastre.

Se dedican a:

- ✓ Organizar, capacitar, apoyar y supervisar a las comunidades en todo el territorio nacional para que estén preparadas y sepan actuar con acciones claras antes, durante y después de un desastre.

- ✓ Establecer los mecanismos, procedimientos y normas que propicien la reducción de desastres, a través de la coordinación interinstitucional en todo el territorio nacional.
- ✓ Implementar en las instituciones públicas su organización, políticas y acciones para mejorar la capacidad de su coordinación interinstitucional en las áreas afines a la reducción de desastres de su conocimiento y competencia e instar a las privadas a perseguir idénticos fines.
- ✓ Elaborar planes de emergencia de acuerdo a la ocurrencia y presencia de fenómenos naturales o provocados y su incidencia en el territorio nacional.
- ✓ Elaborar planes y estrategias en forma coordinada con las instituciones responsables para garantizar el restablecimiento y la calidad de los servicios públicos vitales en casos de desastres.
- ✓ Impulsar y coadyuvar al desarrollo de los estudios multidisciplinarios, científicos, técnicos y operativos sobre la amenaza, vulnerabilidad y riesgo para la reducción de los efectos de los desastres, con la participación de las Universidades, Instituciones y personas de reconocido prestigio.
- ✓ Diseñar e implementar sistemas de alerta temprana que permitan monitorear el territorio nacional.
- ✓ Planificar y organizar talleres de formación en temas relacionados al manejo de desastres.
- ✓ Impartir cursos de capacitación a centros educativos, empresas e instituciones.
- ✓ Coordinar la implementación de medidas que eviten en lo posible los daños (prevención) y que reduzcan las pérdidas (mitigación).
- ✓ Declarar de Alto Riesgo cualquier región o sector del país con base en estudios y evaluación científica y técnica de vulnerabilidad y riesgo para el bienestar de vida individual o colectiva (CONRED, 2012).

4.8.1 ¿Cómo se definen los desastres?

A partir de los años 70, hay una nueva conceptualización de los desastres, ya que se empieza a relacionar el efecto de los fenómenos naturales con el crecimiento poblacional y el deterioro de los recursos naturales.

Se ha reconocido que los desastres ocurren predominantemente en los países en vías de desarrollo, situación que es un reflejo del contexto en que van evolucionando, especialmente los centros urbanos que tienen grandes contingentes de población que viven en áreas precarias. La situación del desastre se califica de acuerdo con el grado de destrucción o desarticulación económica y social, que resulta como producto directo o indirecto del acondicionamiento físico. La predisposición de zonas y pobladores a desastres, tiene una estrecha relación con el grado de desarrollo y bienestar de los mismos, por lo que para establecer los indicadores de la vulnerabilidad han de tomarse en cuenta los factores siguientes:

- Calidad de la infraestructura económica y social básica.
- Estructura económica básica.
- Niveles de ingreso de la población.
- Distribución y densidad poblacional y su relación con zonas o tierras marginales.
- Grado de desequilibrio ecológico causado por el desgaste de los recursos naturales y culturales.

- Grado de organización y cooperación a nivel del grupo social respectivo.

El fenómeno natural aunado a la imprevisión se convierte en desastre, ya que el fenómeno natural no se puede prevenir o reducir, sin embargo, el desastre se puede reducir, amortiguar o mitigar.

El desastre, por consiguiente, se define como una relación extrema entre los fenómenos físicos y la estructura y organización de la sociedad, que se constituyen en coyunturas en las que se supera la capacidad material de la población para absorber, amortiguar o evitar los efectos negativos del acontecimiento.

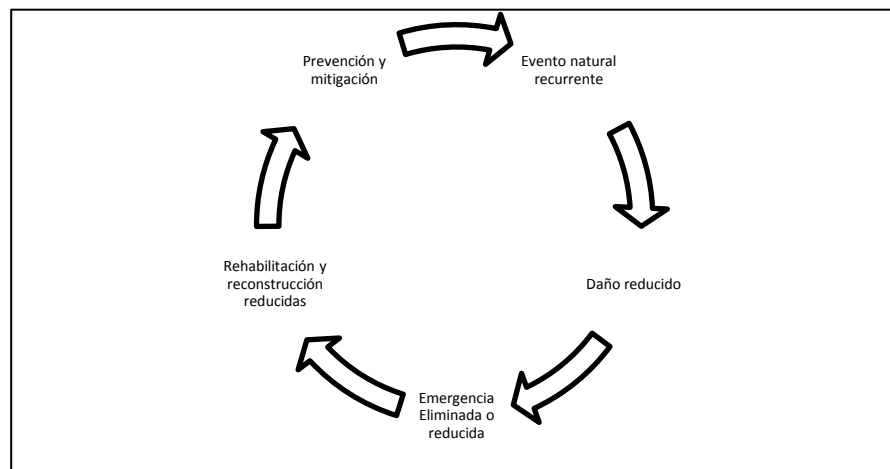
El desastre también es la manifestación del peligro natural y el daño físico a la infraestructura, así como el daño a las condiciones socioeconómicas y del medio humano. Es el exceso de daños causados como consecuencia de un fenómeno natural adverso, donde no hubo previsión. El desastre es producto de una amenaza potencial y la vulnerabilidad del sistema expuesto a este peligro o amenaza, contemplándose que el producto de la amenaza y vulnerabilidad implica el riesgo. Por lo que el desastre, es un resultado del trastorno en el funcionamiento de una sociedad, causante de pérdidas en vidas humanas, materiales y ambientales, que sobrepasan la capacidad de la sociedad afectada para resolver el problema utilizando sus propios recursos (Gaborit, 2004). En el contexto guatemalteco, la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres CONRED, ha contemplado el ciclo de desastres para llevar a cabo planes efectivos de prevención y mitigación, esquematizados en las etapas siguientes:

Esquema No. 1: Ciclo de desastres sin planes de prevención y mitigación.



Nota: En el Esquema No. 1, el fenómeno natural ocurre y el desastre también.

Esquema No. 2: Ciclo de los desastres aminorados con la presencia de planes de prevención y mitigación.



Nota: En el Esquema No. 2, el fenómeno natural ocurre y el impacto en los daños se reduce.

4.8.2 Vulnerabilidad

- **Situación Geográfica:** Guatemala se encuentra a una distancia que oscila entre los 14 y 17 grados del Ecuador, latitud norte y entre 88 y 92 grados Meridiano Greenwich. Está limitada al oeste y al norte con México, al este con el Océano Atlántico, Honduras y El Salvador, y al sur con el Océano Pacífico. La extensión territorial es de 108,889 kilómetros cuadrados. La configuración geográfica de Guatemala responde a las transformaciones que ha habido a través de miles de años, en lo que corresponde a la corteza terrestre debido a la intersección de tres placas tectónicas: Cocos, Caribe y Norteamérica.

La placa de Cocos se encuentra en el Océano Pacífico y presiona hacia el norte a la Placa del Caribe, esta presión hace que la Placa de Cocos se coloque en la parte baja o debajo de lo que es la Placa del Caribe. Esta fuerza o presión produce energía, en lo que se conoce como la zona de subducción, la cual tiene que disiparse; formando así la cadena volcánica en toda la parte alta de la cordillera central. Aquellas fallas que en los últimos miles de años han estado acomodando los movimientos de la corteza terrestre, se llaman fallas geológicas activas y son las que producen los sismos que afectan al país.

Hay tres familias de fallas: Subducción, transurrencia y superficiales de primero y segundo orden. La “zona de subducción”, está bajo la costa sur que también produce gran cantidad de sismos. Las fallas geológicas de primer orden son las que

constituyen la frontera entre dos placas tectónicas diferentes, éstas son las fallas de Jocotán, Motagua y Polochic, producen sismos de todas magnitudes, desde pequeños temblores hasta sismos gigante de gran extensión territorial, como el terremoto del 4 de febrero de 1976 en el centro de Guatemala y el terremoto del 22 de julio de 1816 en el noroccidente.

Las fallas de segundo orden son aquellas que se localizan dentro de una misma placa tectónica. Por ejemplo, las fallas geológicas de Mixco y Santa Catarina Pinula, son ambas de segundo orden por estar dentro de la Placa del Caribe. Estas fallas son fracturas internas dentro de la placa, causadas por presiones que las placas tectónicas vecinas ejercen sobre ella. Así, la enorme placa de Norteamérica, en su lentísimo viaje hacia el oeste, no sólo forma las fallas de primer orden (Motagua, Polochic y Jocotán) al rozar con la Placa del Caribe, sino que además desgaja el extremo oeste de ésta última placa que está ocupado por el sur de Guatemala. Como resultado, éste territorio se ha fracturado en múltiples lugares, lo que ha dado lugar a las fallas de segundo orden que plagan el altiplano guatemalteco. Algunas de estas fallas de segundo orden son evidentes para los geólogos: Jalpatagua, Palencia, Santa Catarina, Mixco; otras son menos notorias pero se les va dando categoría conforme van siendo estudiadas, por ejemplo, las zonas de falla de Zunil y la del Río madre Vieja. Al ver la conformación de Guatemala, la parte norte da hacia el Océano Atlántico en un sector relativamente plano como lo es el departamento de Petén, la zona norte de Huehuetenango, El Quiché, un sector de Alta Verapaz, Baja Verapaz y la zona de Izabal.

En el sur, se encuentran diferentes departamentos que están en relación directa con las costas del Pacífico y con la cadena montañosa. Los departamentos que están dentro de la zona costera son Quetzaltenango, San Marcos, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa. En la parte central, está la cadena montañosa, que es la prolongación de la Sierra Madre y la otra que corresponde a la Sierra de los Cuchumatanes. En ambas cadenas montañosas se ubica el Valle del Motagua, el cual corresponde a la parte baja que está entre la Sierra Madre y la Sierra de las Minas y de los Cuchumatanes. Guatemala cuenta con más de 30 volcanes, de los cuales actualmente hay cuatro activos.

La presión que se ha ejercido en la Placa de Cocos y la placa del Caribe, ha provocado una serie de “arrugamientos”, creando la cadena montañosa correspondiente a la Sierra Madre. De igual forma, existen fallas o fracturas dentro de la Placa del Caribe y en los Valles del Motagua y del Polochic.

- **El Valle de Guatemala:** El Valle de Guatemala está parcialmente relleno de cenizas y arenas volcánicas que forman un piso de topografía uniforme y que debajo de la superficie actual hay un fondo irregular cubierto por cenizas en espesores de cien a doscientos metros. Se han detectado máximos espesores de unos 250 metros, por ejemplo, debajo de las zonas 13 y 14 de la Ciudad de Guatemala.

Por otra parte, el fondo original del graben, rocoso e irregular, apenas sobresale del relleno de cenizas y arenas en unos

pocos puntos del valle, por ejemplo, el camellón de la zona 8 de Guatemala, el promontorio del Teatro nacional, el Cerro del Carmen y El Centro del Naranjo. Los flancos del valle están cubiertos por escasas cenizas, ya que éstas tienden a depositarse en las partes bajas; por lo tanto el basamento rocoso del graben es observable al ascender por las carreteras que salen por San Lucas al occidente y por Don Justo al oriente.

Como la ceniza se erosiona, el valle está surcado por profundos barrancos excavados por el agua de lluvia en un proceso continuo que avanza año con año. Los barrancos siguen un orden dentro del valle. La Sierra Madre con la cumbrera que le atraviesa lo parte en dos (Calzada Roosevelt, Boulevard Liberación y Calzada Los Próceres); la mitad sur drena hacia el Océano Pacífico, la mitad norte drena al Mar Caribe.

A lo largo del eje central norte-sur del valle, hay un camellón ligeramente realzado (Calzada Aguilar Batres, Avenida Bolívar y 2ª avenida); en consecuencia el valle queda dividido en cuatro cuadrantes en cuyo centro está ahora el Trébol, antigua Guarda Viejo, que es una encrucijada natural. Cada cuadrante tiene su propia red de barrancas (Gaborit, 2004).

4.9 Leyes de seguridad en Guatemala

4.9.1 Constitución Política de la República de Guatemala

- **Artículo 1. Protección a la Persona.** El Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la realización del bien común.

- **Artículo 2. Deberes del Estado.** Es deber del Estado garantizarle a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.
- **Artículo 3. Derecho a la Vida.** El Estado garantiza y protege la vida humana desde su concepción, así como la integridad y la seguridad de la persona.

4.9.2 Código de Trabajo

- **Artículo 197.** Todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores.

Para este efecto debe proceder, dentro del plazo que determine la Inspección de Trabajo y de acuerdo con el reglamento de este capítulo, a introducir por su cuenta todas las medidas de higiene y seguridad en los lugares de trabajo que sirvan para dar cumplimiento a la obligación anterior.

4.10 NORMA DE REDUCCION DE DESASTRES NÚMERO DOS -NRD-2-

Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público

COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL O PROVOCADO (ACUERDO NÚMERO 000 -2011)

Guatemala, 23 de marzo de 2011

EL CONSEJO NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES

CONSIDERANDO:

Que es deber del Estado proteger la vida humana, asegurando a los habitantes del país las condiciones propicias para el desenvolvimiento de la actividad productiva y creadora, así como prever en lo posible las consecuencias que puedan derivarse de desastres de origen natural o provocado;

CONSIDERANDO:

Que la constante actividad sísmica del territorio guatemalteco ha puesto de manifiesto que la construcción de edificaciones, no observan normas de seguridad tanto en su construcción como en remodelaciones, por lo que es necesario establecer normas mínimas que prevengan posteriores daños y reduzcan el riesgo al personal que labora en ellas y a los usuarios que las visitan;

CONSIDERANDO:

Que es importante normar los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en edificaciones e instalaciones de uso público, para resguardar a las

personas en caso de eventos de origen natural o provocado que puedan poner en riesgo su integridad física. Siendo las Normas Mínimas de Seguridad el conjunto de medidas y acciones que deben ser implementadas en las edificaciones e instalaciones de uso público para alcanzar el objetivo descrito.

POR TANTO

En el ejercicio de las funciones que le confiere el artículo 3 literal a) de la Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado y el artículo 6, literal o) y p), del Reglamento de la Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado.

ACUERDA

Emitir la siguiente:

NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NÚMERO DOS (NRD-2), Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público

Artículo 1. Objetivo. La presente Norma tiene por objetivo establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en edificaciones e instalaciones de uso público, para resguardar a las personas en caso de eventos de origen natural o provocado que puedan poner en riesgo su integridad física. Las Normas Mínimas de Seguridad constituyen el conjunto de medidas y acciones que deben ser implementadas en las edificaciones e instalaciones de uso público para alcanzar el objetivo descrito.

Artículo 2. Autoridades competentes. Para el cumplimiento del objetivo de la presente norma, así como para la aplicación de las Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público y los Planes de Emergencia, se

establece como competente, a la máxima autoridad de las instituciones rectoras de cada sector o actividad, o a quien ésta designe, al tenor de lo que dispone el Artículo 4 del Decreto Legislativo 109-96.

Las acciones y omisiones que constituyan infracciones o incumplimiento de la presente Norma serán sancionadas de acuerdo a lo establecido en el Artículo 20 del Decreto 109-96 y su Reglamento, sin perjuicio de que, si la acción u omisión sea constitutiva de delito o falta, se certifique lo conducente al tribunal competente, para lo que conforme la ley sea procedente.

Artículo 3. Edificaciones e instalaciones comprendidas. La presente norma es aplicable a todas las edificaciones e instalaciones de uso público que actualmente funcionen como tales, así como para aquellas que se desarrollen en el futuro. Se consideran de uso público las edificaciones, sin importar el titular del derecho de propiedad, a las que se permita el acceso, con o sin restricciones, de personal (como empleados, contratistas y subcontratistas, entre otros) y/o usuarios (como clientes, consumidores, beneficiarios, compradores, interesados, entre otros).

Son edificaciones de uso público, entre otras comprendidas en la descripción contenida en el párrafo que antecede, las siguientes:

- a) Los edificios en los que se ubiquen oficinas públicas o privadas;
- b) Las edificaciones destinadas al establecimiento de locales comerciales, incluyendo mercados, supermercados, centros de mayoreo, expendios, centros comerciales y otros similares.
- c) Las edificaciones destinadas a la realización de toda clase de eventos;
- d) Los centros educativos, públicos y privados, incluyendo escuelas, colegios, institutos, centros universitarios y sus extensiones, centros de formación o capacitación, y otros similares;

- e) Los centros de salud, hospitales, clínicas, sanatorios, sean públicos o privados;
- f) Centros recreativos, parques de diversiones, incluso al aire libre, campos de juegos, cines, teatros, iglesias, discotecas y similares.
- g) Otras edificaciones.

Artículo 4. Responsables. Para efectos de la presente normativa, son sujetos responsables los propietarios de cada uno de los inmuebles que constituyan edificaciones e instalaciones comprendidas. En caso el inmueble de que se trate se encuentre siendo utilizado legítimamente por una persona distinta del propietario, ambos se considerarán solidariamente responsables para el cumplimiento de la presente normativa.

En el caso de eventos socio-organizativos, la responsabilidad será compartida entre la institución competente de las instalaciones donde los eventos se realicen y las o los responsables de la organización y desarrollo de los eventos.

Artículo 5. Plan de Respuesta a Emergencias en edificaciones e instalaciones nuevas. El responsable de la edificación o instalación de uso público debe elaborar un plan de respuesta a emergencias, el cual se denominará proyecto de Plan de Respuesta a Emergencias, mismo que contendrá las Normas Mínimas de Seguridad aprobadas mediante la presente norma. Los responsables de la edificación o instalación de que se trate, deben presentar para su conocimiento y evaluación, el proyecto de Plan de Respuesta a Emergencias ante la Autoridad Competente, previo al inicio de los trabajos de obra.

La Autoridad Competente deberá evaluar los proyectos y si los considera ajustados a la presente normativa, los aprobará dentro del plazo de treinta (30) días siguientes a la fecha de presentación. Los responsables deberán implementar las medidas contenidas en el Plan correspondiente dentro de los treinta días (30)

siguientes, debiendo acreditar de manera documental la implementación del Plan ante la Autoridad Competente.

El mismo requisito es exigible para el caso de las edificaciones e instalaciones que no siendo de uso público, sus responsables modifiquen el destino de los mismos a uso público, cumpliendo en cualquier caso con el marco jurídico aplicable.

Artículo 6. Plan de Respuesta a Emergencias en edificaciones e instalaciones en construcción. Se consideran en construcción aquellas edificaciones e instalaciones que al iniciar la vigencia de la presente norma ya han iniciado las actividades formales y materiales para su construcción, aún cuando no hayan sido finalizados. Los responsables de las edificaciones o instalaciones que se encuentren en construcción, al inicio de la entrada en vigencia de la presente Norma, deberán presentar el proyecto de Plan de Respuesta a Emergencias a que se refiere el artículo anterior, dentro de los treinta (30) días calendario siguientes, y en todo caso, antes de la finalización de la obra de que se trate, bajo su exclusiva responsabilidad.

Ningún funcionario que constituya Autoridad Competente, conforme a la presente normativa, podrá aceptar ni validar, expresa o tácitamente, la apertura al público de edificaciones e instalaciones de uso público sin que previamente cuenten con el Plan de Respuesta a Emergencias debidamente autorizado e implementado.

Artículo 7. Plan de Respuesta por Emergencias en edificaciones existentes. Los responsables de las edificaciones comprendidas en la presente normativa, existentes a la vigencia de la misma, deben implementar un Plan de Respuesta a Emergencias, debidamente aprobado por la Autoridad competente. Para el efecto, los responsables deben presentar un proyecto de Plan ante la Autoridad Competente dentro de los doce (12) meses siguientes a la vigencia de la presente,

cumpliendo con lo estipulado en el Artículo 5; y a partir de ello, cuentan con doce (12) meses para realizar las modificaciones físicas que se requiera, en función de cumplir con el Plan aprobado; exceptuando lo relativo a la señalización, misma que debe implementarse en los seis (6) meses siguientes a la vigencia de la presente norma y de ser necesario, debe adecuarse al aprobarse el Plan.

Artículo 8. Aprobación y Registro de Planes de Respuesta a Emergencias. La Autoridad Competente debe aprobar los Planes de Respuesta a Emergencias por medio de resolución administrativa y debe compilar los mismos de manera cronológica, dejando constancia en un Registro de Planes de Respuesta a Emergencia, debiendo remitir informe semestral de los Planes autorizados a la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.

Artículo 9. Definiciones. Para los propósitos de la presente norma, los términos técnicos se definen de la siguiente manera:

Balcón Exterior: Es un área o espacio que se proyecta de un muro o pared de un edificio y que se utiliza como salida de emergencia. El lado largo debe estar abierto en por lo menos el cincuenta por ciento de su longitud, y el espacio abierto por encima de la baranda debe estar construido de manera que evite la acumulación de humo o gases tóxicos.

Callejón de Salida: Es una salida techada que conecta una salida o un patio de salida de emergencia con la vía pública.

Carga de Ocupación: Es la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas.

Herraje de Emergencia: Es el conjunto de chapas de una puerta que incorpora un mecanismo de liberación rápida. La pieza de activación deberá extenderse a lo ancho de la puerta y deberá extenderse por lo menos la mitad del ancho de la hoja de la puerta en la cual está instalado.

Patio de Salida de Emergencia: Es un patio o jardín que permite el acceso a una vía pública, para una o más de las salidas requeridas.

Salida de Emergencia: Es un medio continuo y sin obstrucciones de salida de emergencia hacia una vía pública, e incluye todos los elementos necesarios como: pasillos, pasadizos, callejón de salida, puertas, vanos de puertas, portones, corredores, balcones exteriores, rampas, escaleras, gradas, recintos a prueba de humo, salidas horizontales, patios de salida de emergencia y jardines.

Salida Horizontal de Emergencia: Es una salida de un edificio hacia otro edificio en aproximadamente el mismo nivel, o a través o alrededor de un muro construido como se requiera para una separación de la ocupación de dos horas y que divide completamente un nivel en dos o más áreas separadas de manera que se establezca un área de refugio que proporcione protección contra el fuego y el humo provenientes del área de la cual se está escapando.

Vía pública de Emergencia: Es cualquier calle, callejón o similar pedazo de terreno sin obstrucciones desde el suelo hasta el cielo, que se encuentre disponible en forma permanente para uso público y que tenga un ancho libre de por lo menos tres (3) metros.

Artículo 10. Determinación de la Carga de Ocupación. En la determinación de la Carga de Ocupación se debe presumir que todas las partes de un edificio estarán ocupadas al mismo tiempo. La Carga de Ocupación será determinada de la siguiente manera:

- a) Para áreas que no cuenten con asientos fijos, la carga de ocupación no será menor que el área de pisos (metros cuadrados) asignada a ese uso dividida por el factor indicado en la Tabla 1 (ver anexo 2). Cuando el uso no esté indicado en dicha tabla, se debe calcular en base al uso que más se parezca al uso real. Para edificios o partes de edificios con múltiples usos, la Carga de Ocupación será la que resulte en el mayor número de personas.

- b) Para áreas con asientos fijos, la Carga de Ocupación será determinada por el número de asientos fijos instalados. El ancho requerido de los pasillos entre asientos fijos no podrá ser utilizado para ningún otro propósito. Para áreas con bancas fijas, la Carga de Ocupación no será menor a una persona por cada cuarenta y cinco (45) centímetros de banca. Cuando se utilizan cabinas en áreas de comida, la Carga de Ocupación será una persona por cada sesenta (60) centímetros de cabina.

Artículo 11. Carga de Ocupación Máxima. La Carga de Ocupación Máxima no excederá la capacidad de las Salidas de Emergencia de acuerdo a lo establecido en esta Norma. El incumplimiento de este artículo causará el cierre y la evacuación inmediata del área que haya excedido la Carga de Ocupación Máxima. Las instalaciones evacuadas podrán ser habilitadas nuevamente si no exceden la Carga de Ocupación Máxima establecida.

El cierre y la evacuación a las que se refiere el presente artículo podrá ser ordenado por la Autoridad Competente; el Jefe General de Servicios o por el Comandante de Bomberos; el Comisario, Jefe de Distrito, Jefe de Comisaría de la Policía Nacional Civil; el Secretario Ejecutivo, Subsecretario Ejecutivo, Director, Delegado Regional, Delegado Departamental de la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. En el caso particular de los establecimientos educativos, el Director de Infraestructura del Ministerio de Educación, también puede ordenar el cierre y la evacuación de dichos establecimientos educativos.

Artículo 12. Rotulación de Capacidad de Ocupación Máxima. Cualquier área que tenga una Carga de Ocupación de cincuenta (50) o más personas, sin incluir áreas con asientos fijos, y que sea utilizada para reuniones, clases, restaurantes o usos similares a estos, deberá tener un rótulo indicando la capacidad máxima el área, el cual será colocado en un lugar visible cerca de la salida principal. Estos rótulos deberán ser mantenidos en condiciones legibles. El diseño de los rótulos

deberá respetar los criterios aprobado por la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, SE-CONRED.

Artículo 13. Número de Salidas de Emergencia requeridas. Cada edificio o parte utilizable del mismo deberá contar con, por lo menos, una salida de emergencia, no menos de dos (2) salidas cuando sea requerido por la Tabla 1 (ver anexo 2), y salidas adicionales cuando:

- a) Cada nivel o parte del mismo con una carga de ocupación de quinientos uno (501) a un mil (1,000) personas no tendrá menos de tres (3) Salidas de Emergencia.
- b) Cada nivel o parte del mismo con una carga de ocupación de más de un mil (1,000) personas, no tendrá menos de cuatro (4) Salidas de Emergencia.
- c) El número de Salidas de Emergencia requeridas para cualquier nivel de un edificio deberá ser determinado utilizando su propia carga de ocupación, más los siguientes porcentajes de la carga de ocupación de otros niveles que tengan salida al nivel en consideración:
 - i. Cincuenta por ciento de la carga de ocupación del primer nivel arriba y cincuenta por ciento de la carga de ocupación del primer nivel abajo, cuando esté último salga a través del nivel en consideración.
 - ii. Veinte y cinco por ciento de la carga de ocupación del nivel inmediatamente arriba.
- d) El número máximo de Salidas de Emergencia requeridas para cualquier nivel deberá ser mantenido hasta que se llegue a la salida del edificio.

Artículo 14. Ancho de las Salidas de Emergencia. El ancho total de las Salidas de Emergencia, expresado en centímetros, no será menor al de la carga total de

ocupación multiplicada por 0.76 para gradas, y por 0.50 para otras Salidas de Emergencia, ni menores de 90 centímetros. El ancho total de las Salidas de Emergencia deberá ser dividido en partes aproximadamente iguales entre todas las Salidas de Emergencia. El ancho máximo de Salidas de Emergencia requeridas para cualquier nivel deberá ser mantenido para todo el edificio.

Artículo 15. Ubicación de las Salidas de Emergencia. En el caso de que únicamente se requieran dos (2) Salidas de Emergencia, estas deberán estar ubicadas con una separación medida por una línea recta entre ambas salidas cuya longitud no será menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio o área a ser evacuada.

Cuando se requieran tres (3) o más Salidas de Emergencia, por lo menos dos (2) de ellas deberán estar ubicadas con una separación medida por una línea recta entre ambas salidas cuya longitud no será menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio o área a ser evacuada. Las salidas adicionales deberán tener una separación adecuada entre sí, de manera que si una de ellas quedase bloqueada, las otras sigan estando disponibles para una evacuación.

Artículo 16. Distancia a las Salidas de Emergencia. La distancia máxima a recorrer entre cualquier punto del edificio hasta la salida de emergencia en un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios será de cuarenta y cinco (45) metros; y de sesenta (60) metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios.

En un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto del edificio hasta la Salida de Emergencia será de cuarenta y cinco (45) metros. Esa distancia será de sesenta (60) metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios. En edificios de un solo nivel utilizados como bodegas, fábricas o hangares que estén equipados con sistema de rociadores contra incendios y sistema de ventilación de

humo y calor, la distancia máxima a la Salida de Emergencia podrá ser aumentada a un máximo de ciento veinte (120) metros.

Artículo 17. Salidas a través de otros salones. Los salones podrán tener una Salida de Emergencia a través de otro salón adyacente, siempre y cuando exista una forma de salir que sea evidente, directa y sin obstrucciones.

Artículo 18. Puertas. Las puertas en Salidas de Emergencia deberán ser del tipo de pivote o con bisagras, las cuales deberán abrirse en la dirección del flujo de salida durante la emergencia. El herraje de la puerta deberá abrir cuando se le aplique una fuerza de 6.8 kilogramos fuerza, y la puerta deberá entrar en movimiento cuando esté sujeta a una fuerza de 13.6 kilogramos fuerza. Las fuerzas deberán ser aplicadas del lado de la puerta en la que esté instalado el herraje. La puerta debe contar con herraje de emergencia. No se podrán utilizar puertas que se abran en las dos direcciones cuando:

- a) La carga de ocupación sea de cien (100) o más.
- b) La puerta sea parte de un sistema de protección contra incendios.
- c) La puerta sea parte de un sistema de control de humo.

Cuando se utilicen puertas que abren en las dos direcciones, estas deberán tener una ventana no menor a un mil doscientos noventa (1290) centímetros cuadrados.

Las puertas deberán poder ser abiertas desde el interior sin necesitar ningún tipo de llave, conocimiento o esfuerzo especial.

Queda explícitamente prohibido utilizar pasadores manuales montados en la superficie de la puerta. La liberación de cualquier hoja de la puerta no debe requerir más de una sola operación.

Las dimensiones mínimas de las puertas utilizadas en Salidas de Emergencia serán de noventa (90) centímetros de ancho y doscientos tres (203) centímetros de alto.

No se podrán utilizar puertas giratorias o deslizantes en salidas de emergencia.

Las puertas en Salidas de Emergencia deberán estar rotuladas de conformidad con lo especificado en esta Norma.

Artículo 19. Nivel del piso en las puertas. Sin importar la carga de ocupación, deberá haber piso o descanso a ambos lados de las puertas utilizadas en las Salidas de Emergencia. El piso o el descanso no podrán estar a más de doce (12) milímetros por debajo del marco de la puerta. Los descansos deberán ser perfectamente horizontales con excepción de los descansos ubicados en el exterior, los cuales pueden tener una pendiente máxima de veintiuno (21) milímetros por cada metro.

Artículo 20. Descansos en puertas. Los descansos tendrán un ancho no menor al ancho de las escaleras o el ancho de la puerta, el que sea mayor. Los descansos tendrán una longitud no menor de ciento diez (110) centímetros. Cuando los descansos sirvan a una carga de ocupación de cincuenta (50) o más, las puertas, en cualquier posición, no reducirán las dimensiones requeridas del descanso a menos de la mitad de su ancho.

Artículo 21. Puertas adicionales. Cuando se tengan puertas adicionales para propósitos de salida, éstas deberán cumplir con lo dispuesto en esta norma.

Artículo 22. Corredores. El ancho mínimo de los corredores utilizados en rutas de evacuación será el indicado en el Artículo 14, pero no será menor a noventa

(90) centímetros para cargas de ocupación menores a cincuenta (50); o ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más. La altura mínima será de doscientos diez (210) centímetros. No podrá haber ninguna obstrucción que reduzca el ancho del corredor.

Artículo 23. Gradadas. Cualquier grupo de dos o más escalones deberá cumplir con lo establecido en esta Norma. El ancho mínimo de las gradadas utilizadas en rutas de evacuación será el indicado en el Artículo 14, pero no será menor a noventa (90) centímetros para cargas de ocupación menores a cincuenta (50); o de ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más.

La contrahuella de cada grada no será menor de diez (10) centímetros, ni mayor de dieciocho (18) centímetros. La huella de cada grada no será menor de veintiocho (28) centímetros medidos horizontalmente entre los planos verticales de las proyecciones de huellas adyacentes. Todas las gradadas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes.

Los descansos de las gradadas deberán tener una longitud, medida en la dirección del recorrido, no menor de su ancho o ciento diez (110) centímetros. La distancia vertical máxima entre descansos será de trescientos setenta (370) centímetros. Para descansos con puertas se aplica el Artículo 20 de la presente Norma.

Las gradadas deberán tener pasamanos en ambos lados y cada grada con un ancho de más de doscientos veinticinco (225) centímetros, deberá tener no menos de unos pasamanos intermedios por cada doscientos veinticinco (225) centímetros de ancho. Los pasamanos intermedios deberán estar ubicados a distancias aproximadamente iguales a lo ancho de las gradadas. La parte superior de los pasamanos estarán ubicados a una altura no menor de ochenta y cinco (85) centímetros, ni mayor de noventa y siete (97) centímetros del vértice de la huella.

Los pasamanos deberán ser continuos a todo lo largo de las gradas. Los pasamanos deberán extenderse por lo menos treinta (30) centímetros en cada extremo de las gradas y las terminaciones de los pasamanos deberán ser curvos o terminar en postes. El ancho para las manos de los pasamanos no será menor de tres centímetros ocho décimas (3.8) ni mayor de cinco (5) centímetros; y deberá tener un acabado liso sin esquinas agudas. Los pasamanos que se proyecten de muros o paredes deberán tener un espacio libre no menor de tres centímetros ocho décimas (3.8) entre la pared y los pasamanos.

Cuando las gradas no cuenten con muros o paredes en uno o ambos lados, los pasamanos tendrán una altura no menor de ciento seis (106) centímetros. Los pasamanos abiertos deberán contar con rieles intermedios o un patrón decorativo, tal que no permita que una esfera de diez (10) centímetros pase de un lado al otro.

Las gradas exteriores de edificios de cuatro (4) o más niveles deberán tener algún mecanismo que permita el ingreso de bomberos en caso de emergencia. En edificios de cuatro (4) o más niveles, por lo menos una de las gradas deberá extenderse a la superficie del techo, excepto cuando el techo tenga una pendiente igual o mayor al treinta y tres (33) por ciento.

Las gradas deberán tener una superficie antideslizante con altura libre entre la huella y el techo de por lo menos doscientos tres (203) centímetros en toda su longitud. Las gradas exteriores deberán ser construidas de metal y perforadas para evitar óxidos y concentración de agua.

Artículo 24. Rampas de Emergencia. Las rampas utilizadas en las Salidas de Emergencia deberán cumplir con los requerimientos de esta norma.

El ancho mínimo de las rampas utilizadas en rutas de evacuación será el indicado en el Artículo 14, pero no será menor a noventa (90) centímetros para

cargas de ocupación menores a cincuenta (50) o ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más.

La pendiente máxima de las rampas será del 8.33 por ciento cuando deban ser utilizadas para personas en sillas de ruedas, o del 12.5 por ciento cuando no van a ser utilizadas por personas en sillas de ruedas.

Las rampas deberán tener descansos en su parte superior y en su parte inferior, y por lo menos un descanso intermedio por cada ciento cincuenta (150) centímetros de elevación. Los descansos superiores e intermedios deberán tener una longitud no menor de ciento cincuenta (150) centímetros. Los descansos inferiores deberán tener una longitud no menor de ciento ochenta y tres (183) centímetros.

Las puertas ubicadas en cualquier posición adyacente a una rampa no reducirán las dimensiones mínimas de un descanso a menos de 106 centímetros.

Las rampas tendrán pasamanos de acuerdo a los mismos requerimientos que para gradas. Las rampas tendrán pasamanos de acuerdo a los requerimientos para los pasamanos de las gradas. La superficie de las rampas deberá ser antideslizante.

Artículo 25. Pasillos. Los anchos libres de pasillos en auditorios, teatros, aulas y otros ambientes con asientos fijos dependerán de la Carga de Ocupación de la parte de asientos fijos que utilicen el pasillo en consideración.

El ancho libre del pasillo expresado en centímetros no será menor de la Carga de Ocupación que utiliza el pasillo multiplicada por 0.76; para pasillos con pendientes superiores al 12.5 por ciento, o multiplicada por 0.51 para pasillos con pendientes inferiores al 12.5 por ciento.

Cuando dos (2) pasillos convergen en uno solo, el ancho mínimo no será inferior a la suma de los dos (2) anchos originales. Cuando los asientos fijos estén colocados en filas, el ancho libre de los pasillos no será menor de lo indicado arriba ni menor de:

- Ciento veintidós (122) centímetros para pasillos con gradas y con asientos a ambos lados.
- Noventa (90) centímetros para pasillos con gradas y con asientos en un solo lado.
- Cincuenta y ocho (58) centímetros entre los pasamanos y los asientos cuando el pasillo esté subdividido por medio de unos pasamanos.
- Ciento seis (106) centímetros para pasillos planos o con rampa y con asientos a ambos lados.
- Noventa (90) centímetros para pasillos planos o con rampa y con asientos en un solo lado.

Las rampas en pasillos no tendrán una pendiente superior al 12.5 por ciento.

Artículo 26. Asientos fijos. Los siguientes requerimientos se aplican a lugares con asientos fijos instalados. El espaciamiento libre mínimo entre filas de asientos será de:

- Treinta (30) centímetros para filas con 14 o menos asientos.
- Treinta (30) centímetros más 0.76 centímetros por cada asiento adicional después del catorce (14), hasta un máximo de cincuenta y seis (56) centímetros.

El espaciamiento libre entre filas de asientos es la distancia horizontal libre entre el respaldo del asiento de la fila de enfrente y la proyección más cercana de la fila. Cuando los asientos son automáticos, la distancia puede ser medida con los asientos subidos. Cuando los asientos no son automáticos, la distancia libre debe ser medida con los asientos abajo.

Artículo 27. Iluminación en salidas de emergencia. Las Salidas de Emergencia, incluyendo corredores, rampas y gradas deberán estar iluminadas siempre que el edificio esté ocupado. La intensidad mínima de la iluminación, medida al nivel del piso, será de 10.76 lux.

Para edificios con carga de ocupación de cien (100) o más, la iluminación en Salidas de Emergencia deberá contar con una fuente alterna de energía, la cual se activará automáticamente en el caso que falle la fuente principal. La fuente alterna podrá ser un banco de baterías o un generador de energía de emergencia.

Artículo 28. Rotulación de Salidas de Emergencia y Rutas de Evacuación. Será obligatorio rotular las Salidas de Emergencia cuando se tengan dos (2) o más Salidas de Emergencia. Esta rotulación deberá contar con una iluminación interna o externa por medio de un mínimo de dos lámparas o focos, o ser de un tipo auto luminiscente. Los rótulos deberán estar iluminados con una intensidad mínima de 53.82 lux de cada foco. La energía de uno de los focos será de la fuente principal de energía y la energía del segundo foco será proporcionada por baterías o por un generador de energía de emergencia.

Las señales que se localizaran en la pared deberán ser construidas de metal o de otro material aprobado que sea no combustible; la señal fijada a la pared exterior de mampostería de hormigón, o piedra, deben estar de forma segura y bien conectados por medio de anclajes metálicos, pernos o tornillos de expansión, No podrán utilizarse paredes de madera, tablayeso o fibrocemento para fijar señales de información de Emergencia.

Las señales apoyadas en las paredes deberán ser debidamente ancladas, de acuerdo a lo que establece la Tabla 2, de conformidad con el Manual de Señalización de Edificios de Uso Público y Privado de CONRED. No se autoriza instalar señales en el techo ni colgando de él.

La instalación de señales portátiles se acepta con fines temporales o configuraciones de estructura que provean estabilidad de duración en la instalación; pero éstas no podrán fijarse al suelo por medio de anclajes permanentes.

La rotulación básica incluye las siguientes:

- 1) **Señalización de Capacidad Máxima de Ascensores.** Señal de carácter informativo, indica la capacidad máxima del ascensor expresada en número de personas a transportar. **Instalación:** en lugares visibles tales como puertas de acceso e interiores del ascensor. Aplicable a todo tipo de edificación, en la cual se tenga este medio de transporte vertical de personas.

- 2) **Señalización de Salida de Emergencia.** Señal de carácter informativo, la cual se utiliza para indicar todas las salidas posibles en casos de una emergencia, instalada en lugares visibles tales como sobre o inmediatamente adyacente a una puerta de salida que conduzca a una zona de seguridad. Esta señal trabaja íntimamente relacionada con las siguientes señales: Vía de Evacuación Derecha, Vía de Evacuación Izquierda, Salida Superior y Salida Inferior.

- 3) **Señalización de Vía de Evacuación Derecha.** Señal de carácter informativo, siendo una flecha direccional, que en este caso particular indica una vía de evacuación o escape hacia la derecha. **Instalación:** En muros de edificios públicos y privados, esta señal trabaja en íntima relación con la señal Salida de Emergencia, ya que tiene como propósito orientar la evacuación hacia la derecha, teniendo presente que terminada la orientación hacia la derecha, se encontrara una vía de evacuación.

- 4) **Señalización de Vía de Evacuación Izquierda.** Señal de carácter informativo, siendo una flecha direccional, que en este caso particular indica una vía de evacuación o escape hacia la izquierda. **Instalación:** En muros de edificios públicos y privados, esta señal trabaja en íntima relación con la señal Salida de Emergencia, ya que tiene como propósito orientar la evacuación hacia la izquierda, teniendo presente que terminada la orientación hacia la izquierda, se encontrara una vía de evacuación.

- 5) **Señalización de Salida hacia Arriba.** Señal de carácter informativo que indica una salida hacia arriba, que conduce a una vía de evacuación o escape en casos de emergencia. **Instalación:** Sobre paredes o inmediatamente adyacente a escaleras que conduzcan hacia el piso superior. Esta señal se instalará en todo tipo de edificios, y trabajara íntimamente relacionada con la señal Salida de Emergencia.

- 6) **Señalización de Salida hacia Abajo.** Señal de carácter informativo que indica una salida hacia abajo, que conduce a una vía de evacuación o escape en casos de emergencia. **Instalación:** Sobre paredes o inmediatamente adyacente a escaleras que conduzcan hacia el piso

inferior. Esta señal se instalará en todo tipo de edificios y trabajara íntimamente relacionada con la señal Salida de Emergencia.

- 7) **Señalización de Zona Segura.** Ambiente interno o externo de un inmueble, cuya construcción, diseño y/o localización, libre de amenazas o con baja probabilidad de riesgos que constituyan peligro para la vida humana o a sus bienes materiales; identificados para la concentración del personal que se encuentre los puntos de reunión. Dentro de las zonas seguras convergen uno o varios puntos de reunión con el fin de resguardar las vidas humanas. **Instalación:** En lugares visibles tales como patios, estacionamientos o cualquier zona que no represente riesgo inminente de caída de vidrios u otros elementos en caso de sismos o incendios. La utilización de este tipo de señal será tanto para edificios públicos como privados.

- 8) **Punto de Reunión:** Localización externa de un inmueble, identificada para reunir al personal que desaloja las instalaciones de manera preventiva y ordenada, posterior a una evacuación. **Instalación:** En lugares visibles tales como patios, estacionamientos o cualquier zona que no represente riesgo.

- 9) **Señalización de Área Sucia o Contaminada.** Señal de carácter informativo que indica la existencia de un área sucia o contaminada, **Instalación:** En lugares visibles tales como Laboratorios de Muestras, Hospitales, Industrias Químicas, Alimentos, Embotelladoras, Salas de Acopio de Basura, etc. Esta señal se instalará directamente en muros u otras estructuras.

- 10) **Señalización de Área Limpia de Contaminantes.** Señal de carácter informativo que indica la existencia de un área limpia libre de contaminación
Instalación: En lugares visibles, tales como Laboratorios de Muestras, Hospitales, Fábricas de Químicos, etc. Esta señal se instalará directamente en muros u otras estructuras, indicando claramente para los trabajadores la existencia de Área Limpia fuera de Contaminantes.
- 11) **Señalización de Cuidado al Bajar.** Señal de carácter informativo que indica la existencia de un desnivel, por tal razón, en las zonas en que se advierta esta señal, se deberá tener cuidado al transitar. **Instalación:** en lugares visibles tales como cajas escalera, desniveles de piso, etc. Esta señal se instalará tanto en edificios públicos y privados, siendo su instalación directamente en muros u otras estructuras.
- 12) **Señalización de Empujar para Abrir.** Señal de carácter informativo que indica el sentido de apertura de una puerta. **Instalación:** en lugares visibles tales como puertas de simple o doble efecto, doble puerta de simple o doble efecto, etc. La señal se instalará directamente sobre la puerta, con el objetivo de homogenizar la rotulación de todas las salidas. Esta señal trabajara en directa relación con la señal Tirar para Abrir, ya que se instalan en pares, una por dentro y la otra por fuera de la puerta, de acuerdo a la orientación que esta tenga.
- 13) **Señalización de Tirar para Abrir.** Señal de carácter informativo que indica el sentido de apertura de una puerta. **Instalación:** En lugares visibles tales como puertas de simple o doble efecto, doble puerta de simple o doble efecto, etc. Esta señal se instalará directamente sobre la puerta, con el objetivo de homogenizar todas las salidas. Esta señal trabajara en directa

relación con la señal Empujar para Abrir, ya que se instalan en pares, una por dentro y la otra por fuera de la puerta, de acuerdo a la orientación que esta tenga.

14) Señalización de Romper para tener Acceso en caso de Emergencia.

Señal de carácter informativo que indica romper para tener acceso, para lo cual es necesario considerar su ubicación donde es necesario romper un panel de vidrio para acceder a una llave u otro medio de aperturas, y donde es necesario romper para abrir un panel con elementos de lucha contra el fuego o crear una vía de evacuación. **Instalación:** Directamente en panel de vidrio.

15) Señalización de No corra por las escaleras.

Se utiliza para indicar la prohibición de correr por las escaleras, sean estas principales o de emergencia. Tanto al subir como al bajar de estas, dicha prohibición deberá ser acatada tanto en circunstancias habituales como en caso de emergencia. **Instalación:** Lugares visibles de edificios públicos y privados (Cajas escaleras principales o de emergencia de hospitales, bibliotecas, etc.). La instalación de esta señal deberá realizarse tanto al inicio como al final de las escaleras.

16) Señalización de No use el ascensor en caso de corte de energía o incendio.

Se utiliza para indicar la prohibición de usar ascensores en caso de incendio, sismos o corte de energía, obligándose por tanto, al uso de escaleras principales o de emergencia. **Instalación:** Lugares visibles de edificios públicos y privados (hospitales, bibliotecas, etc.) que cuenten con este tipo de equipamiento (ascensores). La señal debe ubicarse inmediatamente adyacente a la botonera de llamado del ascensor.

- 17) **Señalización de No correr en los pasillos.** Se utiliza para indicar la prohibición de correr en ambos sentidos en los pasillos, tanto para trabajadores como público en general, siendo aplicable en situaciones habituales como en los casos de emergencia. **Instalación:** Lugares visibles de edificios públicos y privados (Pasillos de hospitales, bibliotecas u otros edificios). La señal deberá instalarse en muros u otras estructuras, de tal manera que advierta claramente sobre esta prohibición.
- 18) **Señalización sobre Ingresar solo personas autorizadas.** Se utiliza para indicar la prohibición de ingresar a personas ajenas al recinto o que no tengan la preparación, autorización u equipamiento de protección personal necesario para ingresar al recinto. **Instalación:** Lugares visibles de edificios públicos y privados (Salas de recuperación, aislamiento, bodegas, máquina, estaciones y subestaciones eléctricas, etc. De hospitales, bibliotecas u otros edificios). La señal deberá instalarse en él o los accesos principales a este tipo de recintos, inmediatamente adyacente a puertas.
- 19) **Señalización sobre No obstruir pasillos.** Señal que indica la prohibición en lugares donde una obstrucción presenta un peligro particular (vías de escape o evacuación, acceso a equipos de lucha contra fuego, etc.). **Instalación:** Lugares visibles de edificios públicos y privados. La instalación de esta señal, debe realizarse en muros u otras estructuras, de tal manera que sea de fácil advertencia para los trabajadores, en razón de no obstruir vías de escape o equipos de lucha contra el fuego.
- 20) **Señalización sobre Vía Sin Salida.** Se utiliza para indicar la prohibición de ingresar en casos de emergencia, ya que no constituye una vía de

evacuación por no llevar a una salida o zona de seguridad. **Instalación:** Lugares visibles de edificios públicos y privados. La señal deberá instalarse directamente o adyacente a puertas u otros similares, de tal manera que advierta a los trabajadores y público en general que la vía no constituye una salida.

21) **Señalización sobre No apague el Fuego con Agua.** Se utiliza para indicar la prohibición de utilización del agua como agente extintor de un fuego o incendio. **Instalación:** Lugares visibles de edificios públicos y privados. La instalación de esta señal debe ubicarse en muros o puertas en las cuales se advierta sobre el peligro inminente de utilización de agua en caso de equipamientos permanentemente energizados o sobre sustancias en sus tres estados (líquido, sólido y gaseoso) que al combinarse podrían reaccionar agresivamente.

22) **Señalización sobre la localización del Extintor.** Se utiliza para informar la ubicación de un extintor. Esta señal deberá instalarse tantas veces como extintores existan en el edificio. **Instalación:** La señal será instalada en muros u otros elementos en los cuales se encuentre el extintor, ya que pueden estar fijados en muros, en nichos o directamente en el piso.

23) **Señalización de Red Húmeda.** Se utiliza para indicar la ubicación de la salida de la red húmeda provista de manguera y pitón. Esta señal se instalará tantas veces como equipos de red húmeda existan en el edificio. **Instalación:** Se deberá ubicar en nichos que contenga únicamente este medio de lucha contra el fuego. La señal se instalará directamente por sobre el nicho o carrete de red húmeda, el cual tiene como propósito informar la ubicación de este elemento.

- 24) **Señalización de Red Seca.** Se utiliza para señalar la boca de salida de una red seca. Se deberá instalar tantas señales como boca de salida tenga el edificio. **Instalación:** Se deberá ubicar inmediatamente en la parte superior de la red seca de salida, teniendo como única finalidad la información de la ubicación de este elemento de lucha contra el fuego.
- 25) **Señalización de Teléfono de Emergencia.** Señal utilizada para indicar la ubicación de teléfono destinado permanentemente a advertir situaciones de emergencia. Se deberá instalar tantas señales como teléfonos existan en el edificio. **Instalación:** En lugares visibles, inmediatamente lo más próximo al teléfono, ya sea en muros u otros elementos.
- 26) **Señalización de Alarma de Incendio.** Se puede utilizar por sí sola o en conjunto con la señal Activación Manual de Alarma, en el caso que el comando de activación manual se encuentre conectado a la alarma de incendio de manera que sea inmediatamente perceptible para todos los afectados. **Instalación:** En lugares visibles de todo tipo de edificios. La instalación de esta señal se realizará directamente en muros u otros elementos, de tal manera, que sea de fácil observación de todos sus ocupantes.
- 27) **Señalización de Conjunto de Equipos contra Fuego.** Esta señal debe indicar la ubicación de un conjunto de equipo contra fuego, se instalarán tantas señales como conjuntos existan en el edificio. Cabe señalar que esta señal aglutina a otras señales, para evitar la proliferación innecesaria de señales. Por esto la señal se instalará sólo en nichos en donde existan los siguientes elementos: (extintor, teléfono, red húmeda, etc.). **Instalación:** En

lugares visibles de edificios públicos y privados, será aplicable en el caso de la existencia de nichos, se instalará directamente en muros.

28) Señalización de Puerta Corta Fuego. Indica la ubicación de una puerta cortafuego, la que debe mantenerse cerrada, o abierta cuando esté conectada a través de sensores de detección de humo a comando computacional que incorpora sostenedores magnéticos a la parte inferior de la puerta, el cual se activará y liberará la puerta recibida la señal, produciéndose su cierre. Propicia la asimilación de espacios y con esto el paso del fuego a otras áreas. **Instalación:** Lugares visibles, lo más próximo a la puerta cortafuego, o sobre ésta.

29) Señalización de Red Eléctrica Inerte. Debe utilizarse para indicar la ubicación de una conexión eléctrica inerte. Se deberá instalar tantas señales como conexiones inertes existan en el edificio, siendo éstas de uso exclusivo de bomberos. **Instalación:** En lugares visibles de edificios públicos y privados, normalmente se encontrará en superficies inferiores del piso. La instalación de la señal deberá realizarla, a una altura no inferior a ciento sesenta (160) centímetros, inmediatamente por sobre la conexión.

30) Señalización de Activación Manual de la Alarma. Esta señal debe utilizarse para indicar la ubicación de la activación manual de alarma, se utiliza para: a) Activación manual de alarma. b) Comando manual del sistema de protección contra incendio (por ejemplo, instalación fija de extinción). **Instalación:** En edificio públicos y privados. La instalación deberá realizarse lo más próximo a la activación manual, esta señal se instalará tantas veces como activaciones existan en el edificio.

Para una mejor aplicación del presente artículo, los responsables de los edificios N indica las especificaciones de formas, colores, y medidas de las señales, así como de ubicación de las mismas en edificios de uso público en todo el territorio nacional. De igual forma, tomar en cuenta lo establecido en el Anexo 2 y 3 de la presente Norma.

Artículo 29. Identificación de colores. Los colores utilizados en la señalización y rotulación de salidas de emergencia serán identificados de acuerdo al sistema RGB internacional, con 8 bits por canal para un total de 24 bits utilizando la notación hexadecimal. La identificación del color constará de 6 dígitos hexadecimales. De izquierda a derecha, los primeros dos dígitos representarán el canal rojo, los siguientes dos dígitos representarán el canal verde y los últimos dos dígitos representarán el canal azul. Los dígitos hexadecimales a utilizar serán 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

Artículo 30. Colores de atención. Para indicar situaciones de peligro se utilizará el color FF0000 (rojo).

Artículo 31. Reformas. Los documentos que sustentan la presente Norma para Reducción de Desastres Dos, NRD2, serán revisados y modificados por la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, la cual propondrá su reforma, debidamente justificada y atendiendo en cualquier caso a criterios técnicos, al Consejo Nacional para la Reducción de Desastres.

Artículo 32. Prohibición de alteraciones. Queda expresamente prohibido alterar un edificio o una estructura de manera tal que reduzca el número de Salidas de Emergencia o reducir su capacidad a menos de lo que indica esta Norma.

Artículo 33. Anexos. Los anexos identificados como Tabla 1 (ver anexo 2), Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4 pasan a formar parte del presente acuerdo, debiéndose incluir como parte integrante del mismo.

Artículo 34. Vigencia. El presente acuerdo surte efectos a partir del día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial.

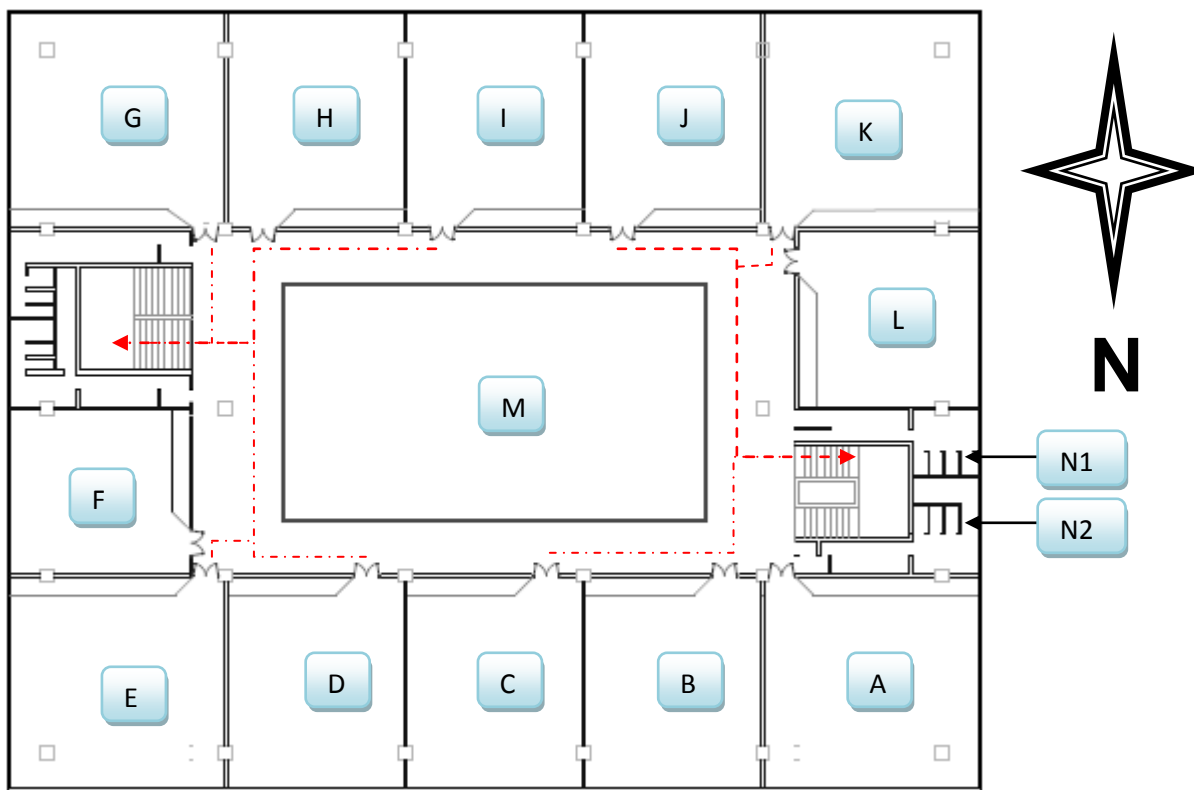
4.11 Leyes de seguridad según OSHA

Título 29 del Código de Reglamentos Federales, Parte 1910.1450, Exposición ocupacional a productos químicos peligrosos en laboratorios, cubre a todos los trabajadores que utilizan productos químicos peligrosos en laboratorios.


“Uso en laboratorio” significa la ejecución de procedimientos químicos utilizando pequeñas cantidades de productos químicos en el ámbito de laboratorios y no como parte de un proceso de producción en un ambiente en el que las prácticas y el equipo de laboratorio son de uso común. Esta norma exige que los empleadores mantengan la exposición de los empleados a niveles iguales o menores que los niveles de exposición permisibles (PEL – Permissible Exposure Limits) que se especifican en la norma sobre contaminantes en el aire (consulte CFR 1910.1000, Tabla Z) así como en otras normas de salud que tratan específicamente de sustancias.

4.12 Planos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

4.12.1 Segundo Nivel Edificio S-12 (Aulas Puras)

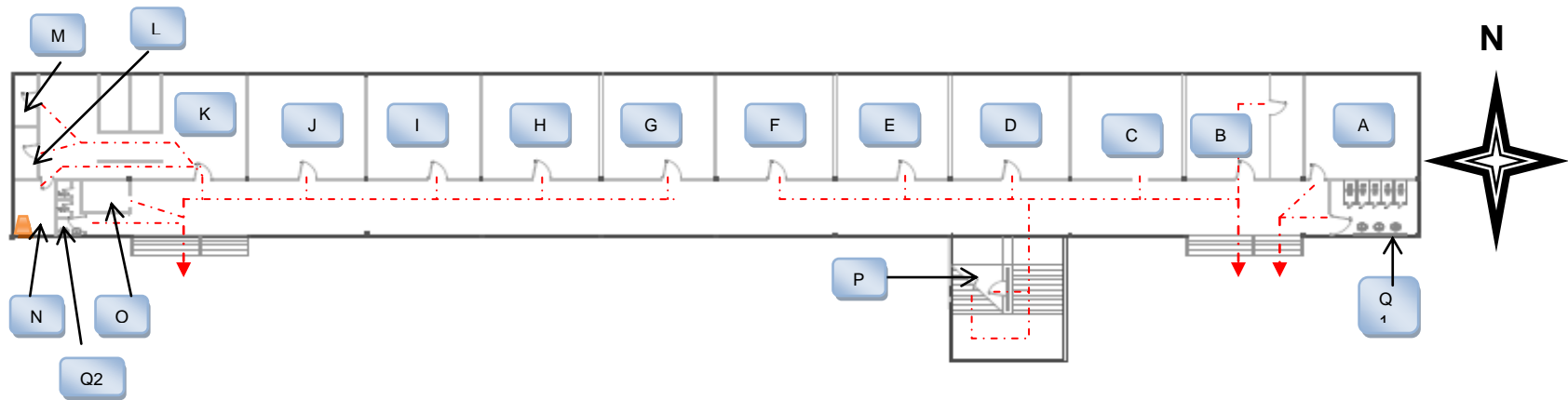


Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.



A-L	Salones de Clase (201 al 212)
M	Jardín
N	N1: Baño Mujeres, N2: Baño Hombres
	Salida de Emergencia

4.12.2 Edificio T-10

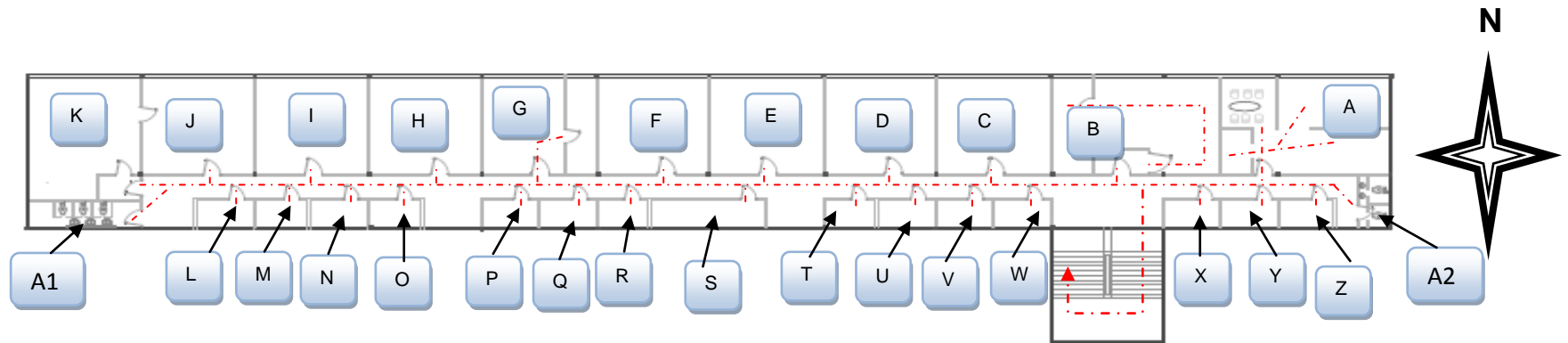
4.12.2.1 Primer Nivel



Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

A,C,D,F-K	Laboratorios	P	LENAP-Laboratorio
B	Departamento de Anatomía y Fisiología	Q	Q1:Baños mujeres, Q2: Baños Hombres
E	Departamento de Farmacología		Fuente de Internet Inalámbrico
L-O	Departamento de Farmacognosia y Fitoquímica		Salida de Emergencia

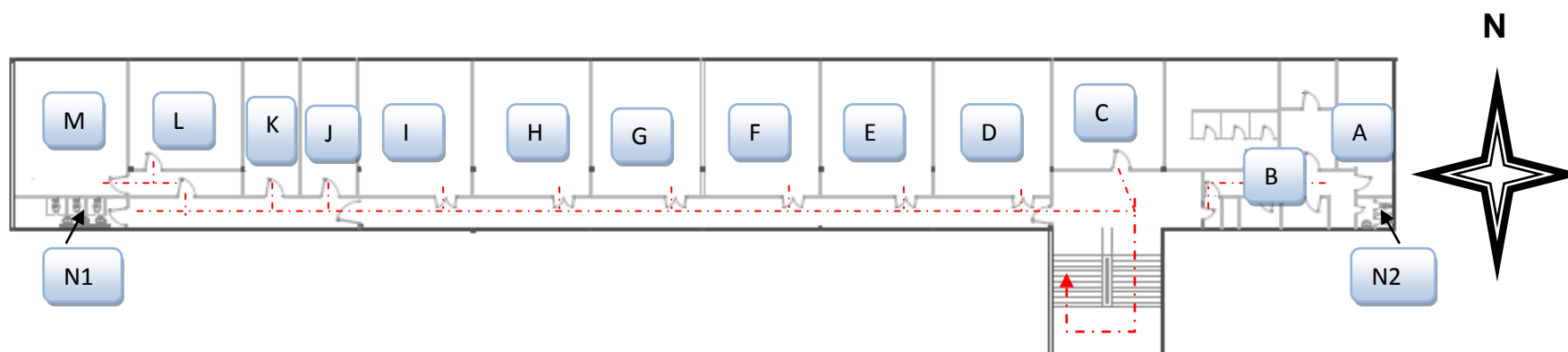
4.12.2.2 Segundo Nivel



Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

A	Dirección de Escuela de Biología	K	Bodega General Escuela de Biología
B	Herbario-BIGU	D,E, H-J, L-Z	Oficinas Profesores Escuela de Biología
C, R	LENAP	----->	Salida de Emergencia
F y G	Laboratorios	A1	Baño Hombres
A2	Baño Mujeres		

4.12.2.3 Tercer Nivel

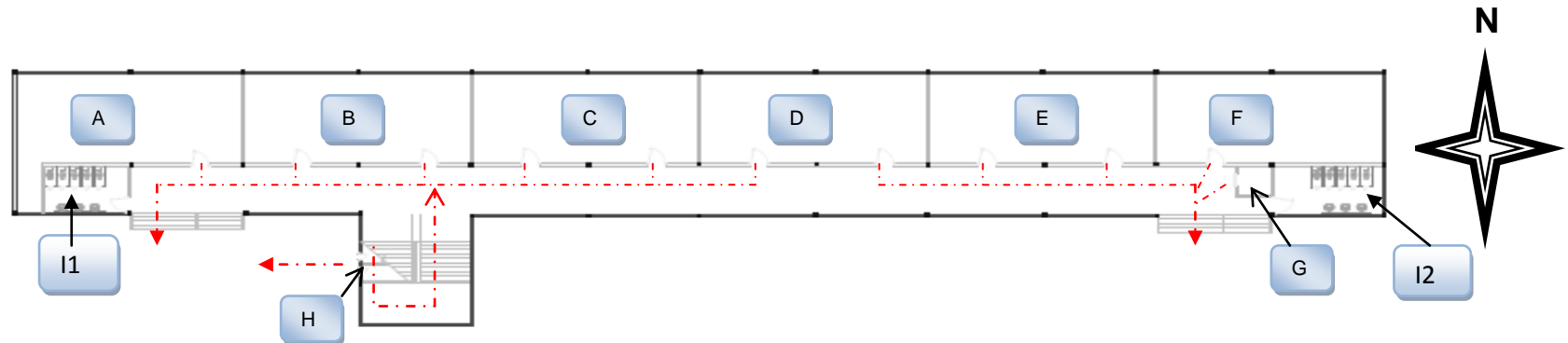


Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.


A	Bodega de Química General	K	Archivo
B	Dirección de Química General, Oficinas Docentes Química General	L	Laboratorio Química Computacional
C	Bodega General Escuela de Química	M	Monitoreo del Aire
D-I	Laboratorios Química General	N	N1: Baños Hombres, N2: Baños Mujeres.
J	Informática	----->	Salida de Emergencia

4.12.3 Edificio T-11

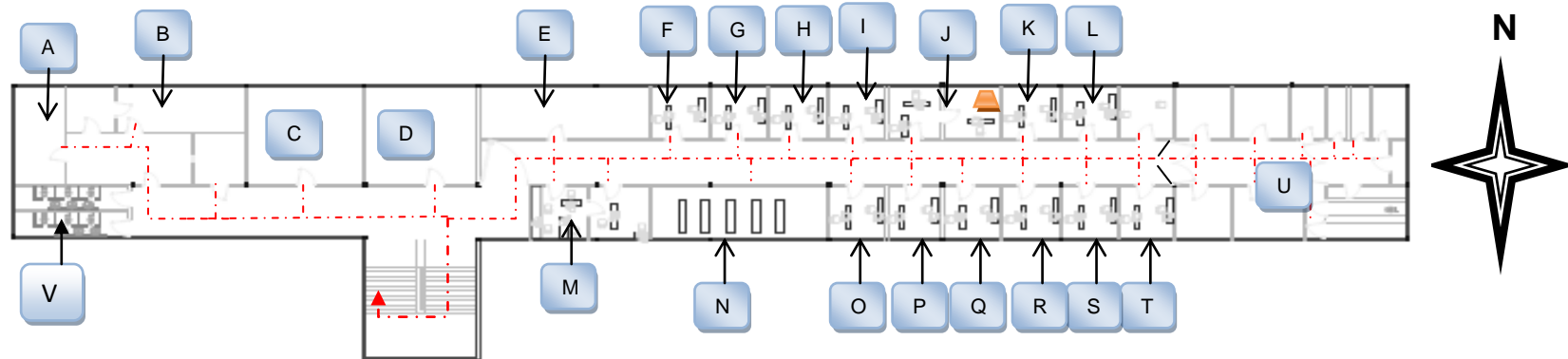
4.12.3.1 Primer Nivel



Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

A	Bodega General Facultad de Farmacia	G	Oficina de Docente de Nutrición
B-E	Salones de Clases (102 al 105)	H	Organización Estudiantes de Nutrición y Organización Estudiantes de Química.
F	Laboratorio de Alimentos	I	I1: Baño Mujeres, I2: Baño Hombres.
	Salida de Emergencia		

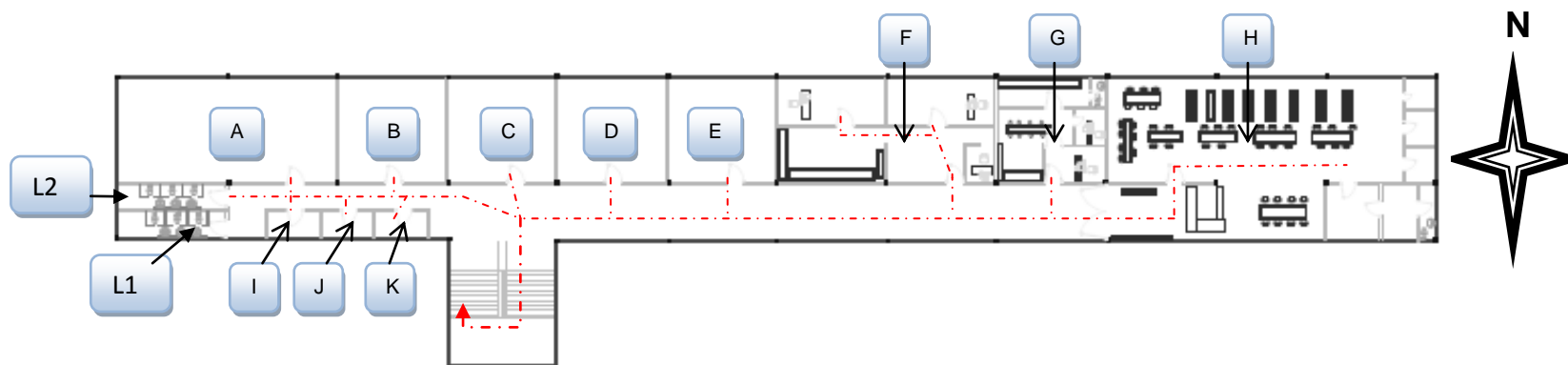
4.12.3.2 Segundo Nivel



Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

A	Centro de Impresiones y Fotocopias	M	CEDE
B	Asociación de Estudiantes	N	Laboratorio de Nutrición Aplicada
C y D	Salones de Clases	U	Citohistología (Oficinas y Laboratorios)
E	Área Social Humanística/ Físico-Matemática	V	Baños Docentes
F-L, O-T	Oficinas de Docentes de Nutrición.		Fuente de Internet Inalámbrico
	Salida de Emergencia		

4.12.3.3 Tercer Nivel



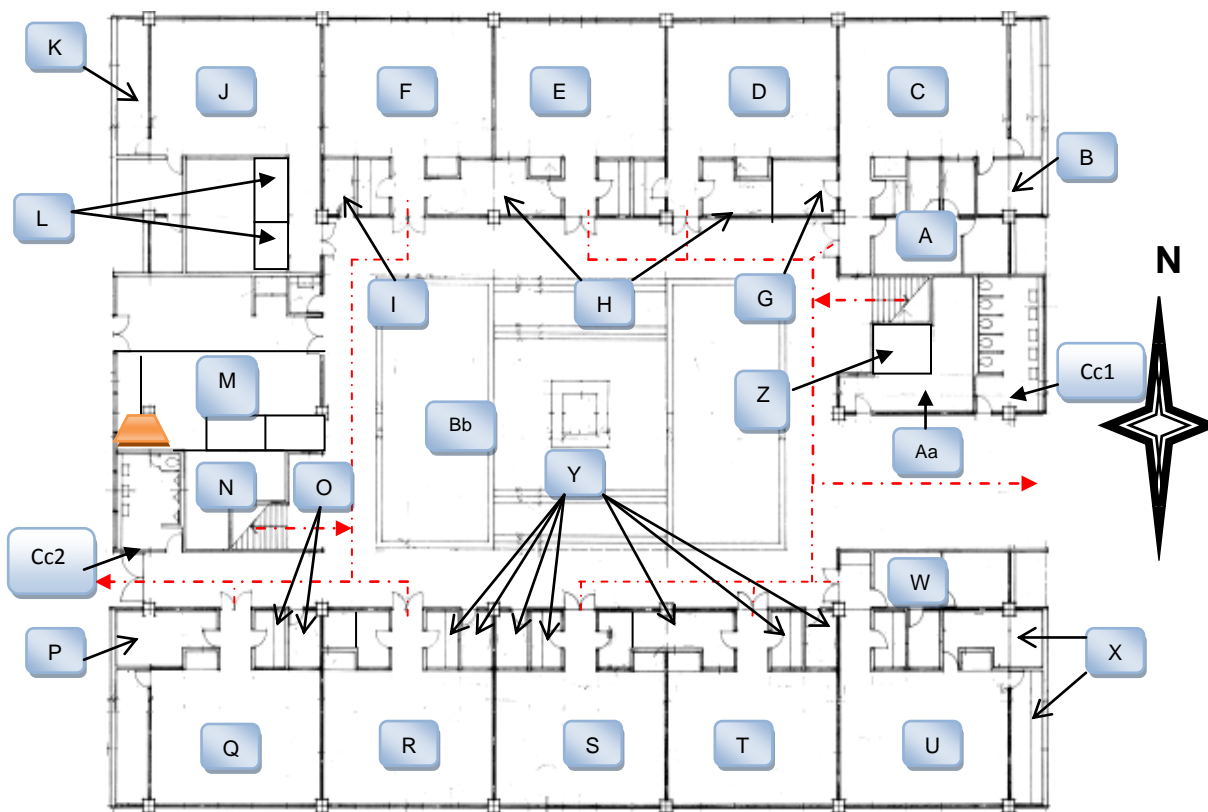
Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

A	Salón Multimedia	H	Biblioteca
B-E	Salones de Clases	I-K	Oficinas de Asociaciones de la Facultad (OEQF, OEQB, OEB*)
F	Departamento de Estadística	L	L1: Baño Mujeres, L2: Baño Hombres
G	Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos.	----->	Salida de Emergencia



*OEQF: Organización de Estudiantes de Química Farmacéutica, OEQB: Organización de Estudiantes de Química Biológica, OEB: Organización de Estudiantes de Biología.

4.12.4 Edificio T-12

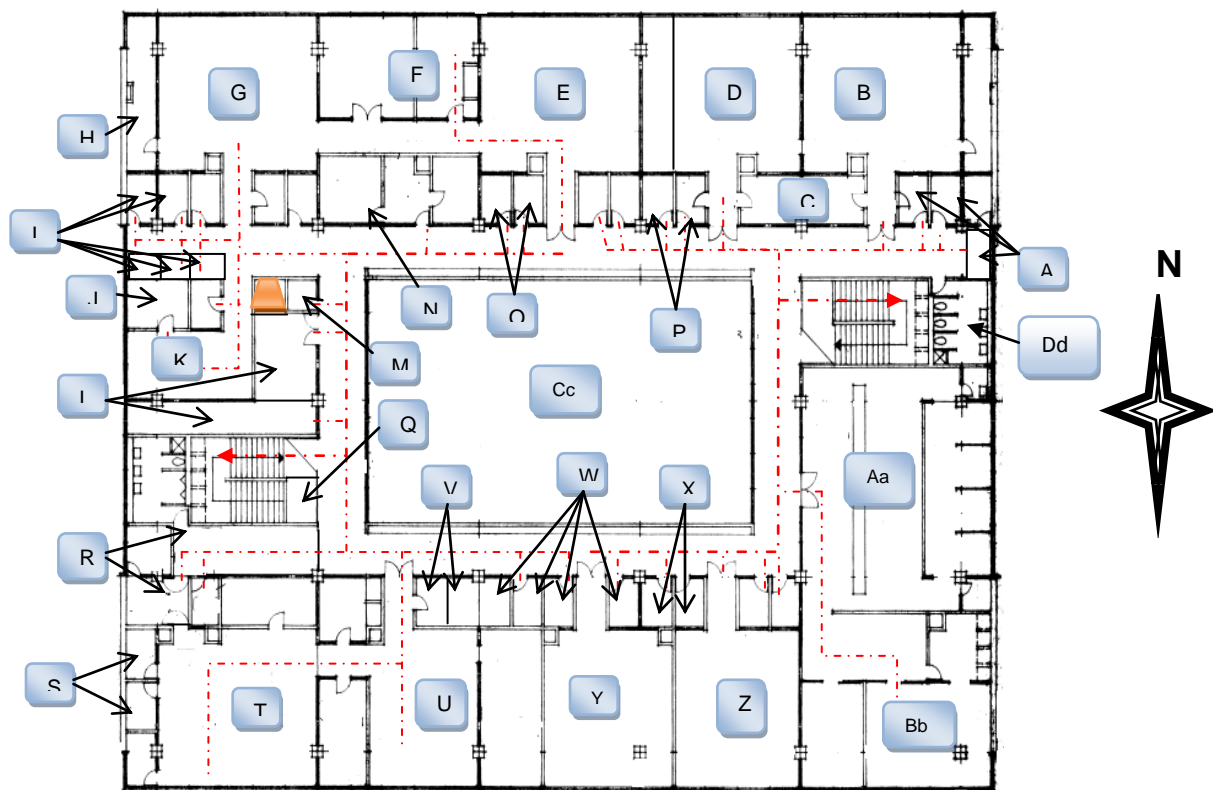
4.12.5.1 Primer Nivel





Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

A, G	Departamento de Análisis Inorgánico	Q	Laboratorio de Química Medicinal
C	Laboratorio	R-U	Laboratorios de Química Orgánica
D-F	Laboratorios de Análisis Inorgánico	X	Bodega General de Química Orgánica
H	Cubículos de Instructores de Análisis Inorgánico	W	Departamento de de Química Orgánica
I	Bodega de Análisis Inorgánico	Y,Z	Oficinas Docentes de Química Orgánica
J	Laboratorio de Farmacia Industrial	Aa	Departamento de Impresión de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
K	Bodega de Farmacia Industrial	Bb	Jardín.
L, M	Departamento de Farmacia Industrial	Cc	Cc1: Baño Mujeres, Cc2: Baño Hombres
N	Oficina de Intendencia de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia		Fuente de Internet Inalámbrico
O	Departamento de Química Medicinal		Salida de Emergencia
P	Bodega General de Química Medicinal		

4.12.4.2 Segundo Nivel

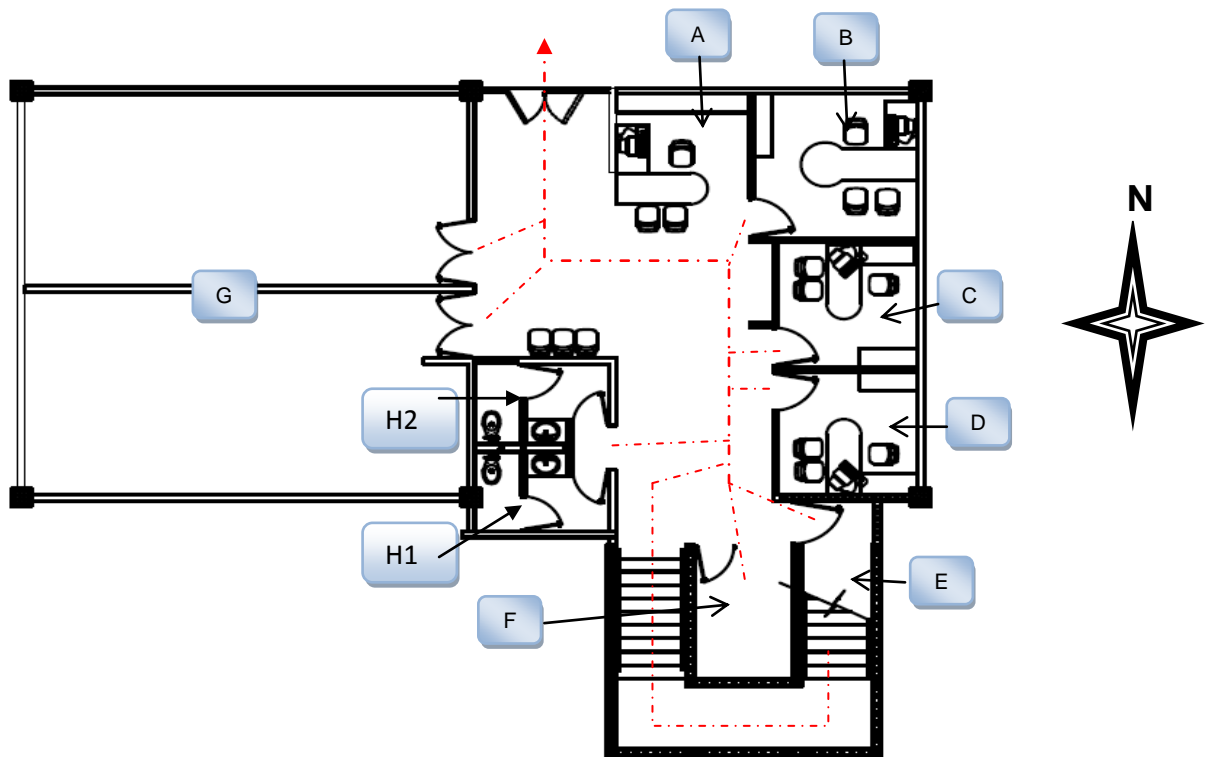


Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.


A, P	Oficinas Docentes de Bioquímica	S	Bodega de Reactivos Análisis Aplicado
B-D	Laboratorios de Bioquímica	T-U	Laboratorios de Análisis Aplicado
E,G	Laboratorios de Microbiología	V	Oficinas Análisis Aplicado
H	Bodega General de Microbiología	W	Oficinas Escuela de Química
I	Cubículos Escuela de Química Biológica	X	Dirección de Escuela de Química
O,J	Oficinas Docentes de Microbiología	Y,Z	Laboratorios de Físicoquímica
K	Laboratorio de Micología	Aa	Dirección de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
L	Bodegas de la Escuela de Química y Biología	Bb	Decanatura
M	Oficina de Intendencia de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	Cc	Jardín
Q	Oficina Auxiliar de Análisis Aplicado	Dd	Baños de Docentes
N	Dirección de Escuela de Química Biológica		Fuente de Internet Inalámbrico
R	Dirección de Escuela de Química Farmacéutica		Salida de Emergencia

4.12.5 Edificio T-13

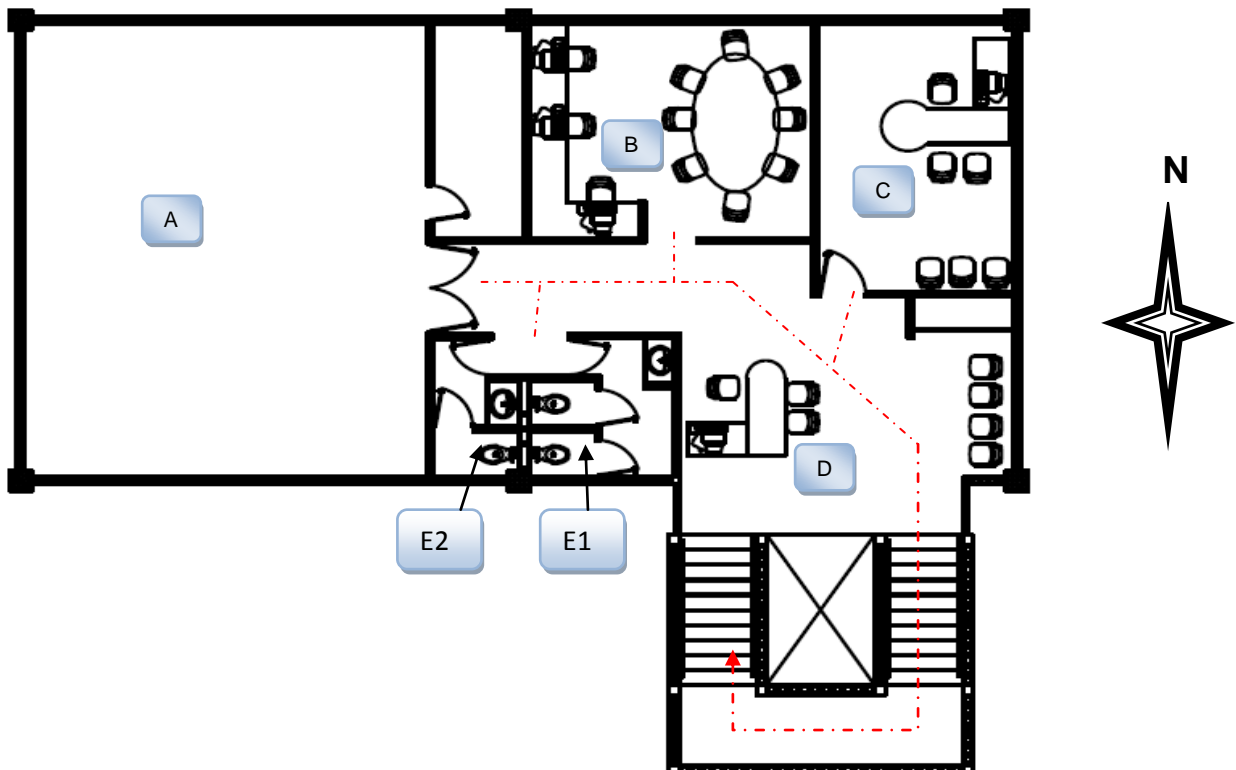
4.12.5.1 Primer Nivel



Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

A	Recepción
B-D, F	Oficinas Docentes y Administrativas
E	Bodega
G	Laboratorio de Análisis Instrumental
	H1: Baño Mujeres, H2: Baño Hombres
	Salida de Emergencia

4.12.5.2 Segundo Nivel



Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

A	Salón de Audiovisuales
B, C	Oficinas
D	Recepción
E	E1:Baño Mujeres, E2: Baño Hombres
	Salida de Emergencia

5. JUSTIFICACIÓN

Un Plan de Contingencia y un Plan de Respuesta son un tipo de plan preventivo, predictivo y reactivo, el cual presenta una estructura estratégica y operativa que ayudará a controlar una situación de emergencia y a minimizar sus consecuencias negativas.

En la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia existen Laboratorios y Bodegas en los que se encuentran sustancias, las cuales pueden resultar peligrosas si no se tienen las precauciones adecuadas durante su manejo y almacenamiento. Igualmente en el caso de producirse un desastre natural y/o antropogénico (terremoto, incendio, explosión, toma de edificios, etc.) la comunidad facultativa: estudiantes, docentes, personal administrativo, de servicio y autoridades deben estar preparados para afrontar una situación de estas.

El principal motivo por el cual se realizó este trabajo es el determinar cómo se encuentra la Facultad de Farmacia, en lo que respecta a poder afrontar adecuadamente cualquier contingencia que se presente, de las aquí mencionadas: medidas de evacuación de los edificios, estado de las aulas y laboratorios, almacenamiento y organización de los reactivos, entre otros; y elaborar un Plan de Respuesta ante las debilidades que se encuentren; todo esto con la finalidad de velar por la protección del estudiante y el trabajador, que son los que principalmente se mantienen en estos edificios y evitar en un momento determinado, pérdidas humanas y materiales.

Además, con un Plan de Contingencia y de Respuesta se está contribuyendo con el proceso de Acreditación de la Carrera de Química Farmacéutica y de las demás carreras que conforman la Facultad.

6. OBJETIVOS

6.1 General

Establecer un Plan de Contingencia y el Plan de Respuesta para las instalaciones y laboratorios que pertenecen a las distintas Escuelas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6.2 Específicos

- 6.2.1 Evaluar qué aspectos de las aulas, oficinas, bodegas y laboratorios cumplen con los requisitos establecidos en la Normativa NRD2 y con la Guía del evaluador de Centros Educativos Seguros.
- 6.2.2 Evaluar qué aspectos de las aulas, oficinas, bodegas y laboratorios no cumplen con los requisitos establecidos en la Normativa NRD2 y con la Guía del evaluador de Centros Educativos Seguros.
- 6.2.3 En base a las evaluaciones anteriores, elaborar un Plan de Respuesta que ayude al cumplimiento de los requisitos establecidos en la Normativa NRD2 y con la Guía del evaluador de Centros Educativos Seguros.

7. MATERIALES Y METODOS

7.1 Universo:

7.1.1 Universo: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Ciudad Universitaria Zona 12, de la Universidad de San Carlos de Guatemala

7.1.2 Muestra: Instalaciones (aulas, oficinas, bodegas, auditorios) y laboratorios pertenecientes a las Escuelas de Química Farmacéutica, Química Biológica, Nutrición, Química y Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

7.2 Materiales:

7.2.1 Recursos Humanos:

- ✓ **Investigadora:** Br. Luisa Fernanda Villatoro Álvarez.
- ✓ **Investigadora:** Br. Mariandreé Escobar Trujillo.
- ✓ **Investigador:** Br. Renato Martínez Rodas.
- ✓ **Asesora:** Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo.
- ✓ **Coasesor:** Arq. Luis Raúl Navas Escobedo.
- ✓ **Revisora:** Licda. Irma Lucia Arriaga Tórtola.

7.2.2 Recursos Materiales:

- ✓ Material de consulta (libros, revistas y otros).
- ✓ Equipo de Computación.
- ✓ Hojas de Papel Bond.
- ✓ Impresora.
- ✓ Transporte.

7.2.3 Recursos Institucionales:

- ✓ Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

7.2.4 Recursos Bibliográficos:

- ✓ Centro de Documentación y Biblioteca (CEDOBF), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Biblioteca Central, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Internet.

7.3 Procedimiento:

- ✓ Investigación de los antecedentes relacionados a los desastres naturales en Guatemala, Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Historia de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, riesgos en el laboratorio y las consecuencias de los mismos, entre otros aspectos.

- ✓ Se procedió a evaluar todas las características (en cuanto a infraestructura, ubicación, entre otros) que poseen las instalaciones, aulas, oficinas y laboratorios que pertenecen a las distintas Escuelas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y de esta manera compararlas con las características que establece la normativa NRD2. Posterior a dicha evaluación, se consideraron y diagnosticaron las medidas con las cuales cumplen y no cumplen las instalaciones, aulas, oficinas y laboratorios de la facultad y en base a esto se desarrolló un Plan de Respuesta que permitirá estar preparados ante cualquier contingencia de origen natural y/o antropogénicos que pueden presentarse, y que las autoridades y el comité de emergencia de la facultad, velen porque se cumpla con todos los aspectos diagnosticados en esta investigación como NO CONFORMIDAD, estableciendo un plan de mejora que se realice a corto plazo.

- ✓ Por último se procedió a la elaboración del informe final, valiéndose de gráficas, específicamente diagramas de barras, para la presentación e interpretación de los resultados. Así como: se diseñaron los planos de los diferentes edificios que conforman la Facultad en la Ciudad Universitaria (Edificios T-10, T-11, T-12, T-13 y Edificio de Aulas Puras) con sus vías de evacuación, localización de salidas, localización de puntos de encuentro, localización de extintores, etc., y el Plan de Respuesta.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Habiendo realizado la evaluación de todos los edificios de la Facultad de Farmacia (Edificios T-10, T-11, T-12, T-13 y segundo nivel del S-12), se presentan los resultados de todos los aspectos evaluados, éstos se dividen en 6: edificios, parqueos y baños, biblioteca y salones de clase, oficinas, bodegas y por último los laboratorios. La evaluación se realizó utilizando principalmente la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2) y la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

De igual manera se presentan varias tablas con todas las no conformidades observadas en la Facultad de Farmacia. Y se realizó un análisis de riesgos (amenazas y vulnerabilidades) basándose en el código de colores del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE).

Al final de los resultados se encuentra el Plan de Respuesta para la Facultad de Farmacia, donde se incluyen los planos de la misma, en los cuales se colocan las señales de emergencia que hacen falta. También se indican las brigadas que deben de existir y cómo deben de actuar las mismas en caso de emergencia.

8.1 Resultados y discusión de los aspectos evaluados en los edificios T-10, T-11, T-12, T-13 y S-12 que conforman la Facultad de Farmacia, Ciudad Universitaria, zona 12.

Los edificios se evaluaron utilizando la Norma de Reducción de Desastres número 2 y la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

8.1.1 Resultados de la evaluación de los Edificios según NRD2

Tabla No. 8.1.1.1: Aspectos evaluados en los salones de clase de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Norma de Reducción de Desastres número dos (NRD2)

Edificio	Nivel	Salón	Carga de ocupación máxima del salón	Puertas de Salida en cada salón
T-11	Primer	102	46	2
		103	46	2
		104	46	2
		105	46	2
	Segundo	202	25	1
	Tercer	Multimedia	53	1
		301	25	1
		302	21	1
		304	21	1
305		21	1	
T-13	Segundo	Audiovisuales	36	1
S-12	Segundo	201	53	1
		202	53	1
		203	53	1
		204	53	1

Fuente: Formato adaptado con los aspectos que se contemplan en la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2)

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

En los salones de clase se evaluó según la NRD2 la carga de ocupación, ésta se determina al obtener el área de cada salón y se divide entre 1.85 (factor dado en la NRD2). Los únicos salones que no cumplen con la carga de ocupación son los del primer nivel del Edificio T-11, debido a que normalmente hay de 70 a 100 alumnos por salón. Es importante mencionar que en ninguno de los salones evaluados hay rotulación salida de emergencia y vías de evacuación.

Tabla No. 8.1.1.2: Aspectos evaluados en las salidas de emergencia de los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Norma de Reducción de Desastres número dos (NRD2)

	T-10	T-11	T-12	S-12	T-13
Número de salidas de emergencia	1	1	1	1	0
Ancho de salidas de emergencia	330cms	330cms	230cms	307cms	No aplica
Iluminación	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	No aplica
Rótulos	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	No aplica

Fuente: Formato adaptado con los aspectos que se contemplan en la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2)

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Según lo indicado en la NRD2, el ancho de las salidas de emergencia debe de ser mayor a 90cm. Las mismas deben presentar iluminación y señalización apropiada.

Tabla No. 8.1.1.3: Aspectos evaluados en las puertas de salida de emergencia de los

	T-10	T-11	T-12	S-12
Tipo de puerta	Corrediza	Corrediza	Corrediza	Abatible con bisagra
Cuenta con candado	Sí	Sí	Sí	No
Ancho	330cm	330cm	230cm	307cm
Alto	251cm	251cm	210cm	270cm
Nivel de la puerta	1cm	1cm	1cm	1cm

edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Norma de Reducción de Desastres número dos (NRD2)

Fuente: Formato adaptado con los aspectos que se contemplan en la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2)

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tal y como se encuentra indicado en la NRD2 las puertas deben de ser de pivote o con bisagras, abriendo en dirección del flujo de salida. Y las mismas deben de mantenerse sin llave o candado para facilitar la evacuación en caso de emergencia.

Tabla No. 8.1.1.4: Aspectos evaluados en los pasillos de los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Norma de Reducción de Desastres número dos (NRD2)

Edificio	Niveles del edificio	Ancho (cm)	Presenta obstrucciones
T-10	Primer	316 cm	No
	Segundo	146 cm	No
	Tercer	174 cm	No
T-11	Primer	316 cm	Si
	Segundo	316 cm	Si
	Tercer	316 cm	Si
T-12	Primer	256 cm	Si
	Segundo	211 cm	Si
S-12	Segundo	258 cm	No

Fuente: Formato adaptado con los aspectos que se contemplan en la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2)
Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

El ancho de los pasillos debe ser mayor a 110cm cuando la carga de ocupación del edificio es mayor a 50 y es importante que no haya obstrucciones en los pasillos, porque esto dificultará la evacuación.

Tabla No. 8.1.1.5: Aspectos evaluados en las gradas de los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Norma de Reducción de Desastres número dos (NRD2)

Edificio	Nivel de localización de las gradas	Ancho de la contrahuella (cm)	Ancho de la huella (cm)	Largo de la grada (cm)	Ancho del descanso de las gradas (cm)	Longitud del descanso de las gradas (cm)	Distancia entre descansos (cm)
T-10	Primer	15cm	34cm	308cm	323cm	685cm	165cm
	Segundo	15cm	34cm	308cm	323cm	685cm	165cm
T-11	Primer	15cm	34cm	308cm	323cm	685cm	150cm
	Segundo	15cm	34cm	308cm	323cm	685cm	150cm
T-12	Primer nivel, gradas entrada principal	14cm	28cm	210cm	235cm	435cm	154cm
	Primer nivel, gradas entrada posterior	14cm	28cm	210cm	235cm	435cm	154cm
T-13	Primer	15cm	30cm	140cm	135cm	520cm	165cm
S-12	Primer nivel, gradas entrada principal	17cm	32cm	182cm	139cm	522cm	170cm
	Primer nivel, gradas entrada posterior	17cm	33cm	254cm	230cm	522cm	170cm

Fuente: Formato adaptado con los aspectos que se contemplan en la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2)
Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Según lo indica la NRD2, el ancho de la huella debe ser mayor a 28cm y la contrahuella mayor de 10cm. La distancia entre descansos debe ser menor a 370cm y la longitud de los descansos debe de ser mayor a 110cm.

Tabla No. 8.1.1.6: Aspectos evaluados en los pasamanos de las gradas de los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Norma de Reducción de Desastres número dos (NRD2)

Edificio	Nivel de localización de las gradas	Altura del pasamanos (cm)	Ancho del pasamanos (cm)	Forma de la terminación del pasamanos	Distancia del pasamanos con respecto a la pared (cm)
T-10	Primer	90cm	5cm	Cuadrada	3cm
	Segundo	90cm	5cm	Cuadrada	3cm
T-11	Primer	90cm	5cm	Cuadrada	3cm
	Segundo	90cm	5cm	Cuadrada	3cm
T-12	Primer nivel, gradas entrada principal	92cm	6cm	Cuadrada	3cm
	Primer nivel, gradas entrada posterior	92cm	6cm	Cuadrada	3cm
T-13	Primer	90cm	5cm	Curva	5cm
S-12	Primer nivel, gradas entrada principal	95cm	8cm	Curva	160cm
	Primer nivel, gradas entrada posterior	97cm	8cm	Curva	14cm

Fuente: Formato adaptado con los aspectos que se contemplan en la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2)
Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

La terminación de los pasamanos debe de ser curva, y la altura de los mismos debe de ser mayor a 85cm.

Tabla No. 8.1.1.7: Rótulos de emergencia con los que cuentan los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Edificio	Niveles del edificio	Rótulos observados
T-10	Primer	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de papel de color verde con flecha señalizando la ruta de evacuación.
	Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de papel de color verde con flecha señalizando la ruta de evacuación.
	Tercer	<ul style="list-style-type: none"> • Rótulo de plexiglás de color amarillo con una flecha indicando la ruta de evacuación. • Rótulo de plexiglás de prohibido fumar. • Hoja de papel de color verde con flecha señalizando la ruta de evacuación. • Rótulo de plexiglás color verde indicando hacia donde se localizan las escaleras de seguridad. • Rótulo de plexiglás color verde indicando hacia donde se encuentra la ruta de evacuación. • Rótulo de plexiglás color naranja indicando peligro (localizado en la bodega central de la Escuela de Química).
T-11	Primer	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de papel de color naranja con una flecha señalizando la salida. • Hoja de papel de color verde con flecha señalizando la ruta de evacuación.
	Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • No hay rótulos de emergencia.
	Tercer	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de papel de color naranja con una flecha señalizando la salida. • Hoja de papel de color verde con flecha señalizando la ruta de evacuación.
T-12	Primer	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de papel de color verde con flecha señalizando la ruta de evacuación. • Manta vinílica en la que se encuentran señalizados los puntos de encuentro.
	Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de papel de color verde con flecha señalizando la ruta de evacuación.
T-13	Primer	<ul style="list-style-type: none"> • No hay rótulos con señales de emergencia.
	Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • No hay rótulos con señales de emergencia.
S-12	Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • No hay rótulos con señales de emergencia.

Fuente: Formato adaptado con los aspectos que se contemplan en la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2)

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.1.2 Discusión sobre los aspectos evaluados en cada uno de los edificios que conforman la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Ciudad Universitaria, zona 12, según la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2).

La Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2), tiene por objetivo establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en edificaciones e instalaciones de uso público, para resguardar la integridad física de las personas en caso de alguna eventualidad de origen natural o provocada por el hombre. En el artículo 3 inciso D de esta norma se indica que la misma es aplicable para Centros Universitarios, razón por la cual se utilizó durante la evaluación de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

8.1.2.1 Aspectos evaluados en los salones de clase según la NRD2

En la tabla No. 8.1.1.1 se puede observar la carga de ocupación máxima de cada uno de los salones de los Edificios T-11, T-13 y S-12, según el artículo 9 de la NRD2, la carga de ocupación se define como “la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas” (Norma NRD2, 2012). En los salones de clases del primer nivel del Edificio T-11 la carga de ocupación debe ser de 46 personas, pero normalmente en estos salones hay de 70 a 100 alumnos, por lo que no se cumple con la capacidad indicada por la NRD2. De igual manera la norma indica que cuando hay 50 personas como

mínimo en un salón de clases deben de haber dos salidas de emergencia, los salones del primer nivel sí cumplen con este aspecto, sin embargo se observó que la puerta que funciona como salida de emergencia del salón se encuentra bloqueada con escritorios, así como también se mantiene bajo llave (Ver anexo 3, imagen 1).

En el salón multimedia del Edificio T-11, y los salones del segundo nivel del Edificio S-12 se espera una carga de ocupación de 53 alumnos, y sí se cumple con este aspecto, ya que normalmente hay 50 alumnos como máximo en estos salones. En el Edificio S-12, segundo nivel, el problema que se observó es que sólo se cuenta con una puerta de salida y por la carga de ocupación la Norma de reducción de desastres (NRD2) indica que mínimo deben de haber dos salidas.

En el resto de salones del Edificio T-11 (202, 301, 302, 304, 305) y en el salón de audiovisuales del Edificio T-13, no se excede la capacidad máxima indicada según la NRD2, y solamente se necesita de una puerta de salida. En base a lo mencionado anteriormente se puede concluir que estos salones sí cumplen con los aspectos contemplados en la NRD2.

Es de suma importancia el resaltar que en ninguno de los salones de clases que forman parte de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Ciudad Universitaria, zona 12, se observan rótulos adecuados indicando cual es la salida de emergencia.

8.1.2.2 Salidas de Emergencia

Las salidas de emergencia fueron uno de los primeros aspectos evaluados en los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Ciudad Universitaria, en el único edificio en el que no hay salida de emergencia es en el Edificio T-13.

Los edificios T-10, T-11, T-12 y S-12 si cuentan con una salida de emergencia, según la Norma NRD2 el ancho de estas salidas no debe de ser menor a 90cm o menor a la carga total de ocupación multiplicada por 0.76 para gradas, o 0.50 para otras salidas, al hacer el cálculo respectivo el ancho de las puertas de los 4 edificios cumple con lo requerido en el artículo 14 de la norma. En la tabla número 2 se indica el ancho de las puertas y también que en ninguna de las puertas hay iluminación, ni rótulos que indiquen que es la salida de emergencia. Un problema observado es la distancia de las salidas de emergencia, debido a que la norma en su artículo 16, indica que esta distancia no debe ser mayor a 45m, y en el caso de los edificios de la facultad cualquier persona que esté en el segundo o tercer nivel, tendrá que recorrer más de esta distancia para llegar a la salida porque sólo en el primer nivel hay salidas de emergencia; además como las salidas de emergencia se encuentran cerradas, inclusive las personas que se encuentren en el primer nivel (salones 104 y 105) tendrán que recorrer más de los 45 metros indicados en la norma para llegar a la entrada principal del edificio.

Es importante enfatizar que las salidas de emergencia se mantienen con candado, lo que evita que se utilicen al momento de una emergencia. De igual manera en la entrada de los edificios únicamente hay gradas, no rampas que permitan el ingreso o salida de personas con discapacidades.

8.1.2.3 Puertas de salida de emergencia

En la tabla 8.1.1.3 se observan los aspectos evaluados en las puertas de las salidas de emergencia de los edificios de la facultad. La NRD2 establece en su artículo 18 que éstas deben ser de tipo pivote y/o con bisagras abatibles, y se deben abrir en la dirección del flujo de salida. En los edificios T-10, T-11 y T-12 no se cumple con lo mencionado anteriormente, debido a que las puertas son deslizantes (corredizas) y en el mismo artículo se indica que las puertas de salidas de emergencia no podrán ser giratorias o deslizantes. La puerta del S-12 sí cumple porque es de bisagra. En los 4 edificios se observa que las puertas de las salidas de emergencia se encuentran con candado (T-10, T-11 y T-12) o con llave como es el caso del Edificio S-12, incumpliendo de esta manera con otro aspecto mencionado en el artículo 18 de la norma (Ver anexo 3, imagen 1).

Las salidas de emergencia no cuentan con lámparas de emergencia, por lo que de noche y si no hubiera luz sería difícil salir del edificio.

En lo que respecta a las dimensiones mínimas de las puertas, los 4 edificios cumplen con lo establecido en la

norma, ya que su ancho es mayor a 90cm y el alto mayor a 203cm, tal y como se indica en la norma.

En el artículo 19 se indica que el nivel del piso en las puertas no debe ser mayor a 12 milímetros por debajo del marco de la puerta y como se puede observar en la tabla 8.1.1.3, en los 4 edificios el nivel es de 1cm, incumpliendo con lo establecido en la norma.

8.1.2.4 Pasillos

Al momento de querer evacuar un edificio es de suma importancia el conocer si el ancho de los pasillos es el indicado para la cantidad de personas que ocupan el edificio. En el artículo 22 de la norma NRD2, se hace mención que cuando la carga de ocupación del edificio es mayor a 50, el ancho del pasillo no deberá ser menor a 110cm, en la tabla 8.1.1.4 se puede observar que el ancho de los pasillos de los edificios T-10, T-11, T-12 y S-12 es mayor a 110cm, por lo que sí cumplen con la norma. También se indica en la misma tabla si los pasillos se encuentran libres o con obstrucciones y únicamente en los edificios T-10 y S-12 no hay obstrucciones en el camino, en los otros dos edificios si hay cosas colocadas en los pasillos que disminuyen el espacio para transitar. Las obstrucciones principalmente son lockers, macetas, bancas, pizarrones, máquinas, reactivos, entre otros (Ver anexo 3, Imagen 2).

Es de suma importancia el hacer mención de que en el segundo nivel del Edificio T-10, el ancho del pasillo es de 146cm cuando todas las puertas están cerradas, pero

cuando éstas están abiertas (porque se abren hacia el exterior), el ancho del pasillo sería de 65cm, menor al indicado en la norma; y en el tercer nivel del Edificio T-11 el ancho del pasillo enfrente del salón multimedia y el salón 301 es de 145cm, siendo más reducido el espacio para evacuar esos lugares, pero cumple con lo indicado en la norma.

8.1.2.5 Gradass

La Tabla No. 8.1.1.5 incluye los aspectos evaluados en las gradass de los diferentes edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, en el artículo 23 de la NRD2 se establece que la contrahuella de cada grada no será menor de 10cm ni mayor de 18cm, y en este caso los 5 edificios cumplen con este aspecto. En lo que respecta a la huella, se indica que no debe ser menor a 28cm, y de igual manera las gradass de los 5 edificios cumplen. Es importante resaltar que todas las huellas y contrahuellas son de iguales longitudes.

Los descansos de las gradass también cumplen con lo establecido en la NRD2, ya que su longitud, medida en la dirección del recorrido si es mayor a 110cm; y la distancia vertical entre descansos es menor a 370cm. En algunos descansos de los edificios hay cosas colocadas que pueden dificultar la salida de las personas (Ver anexo 3, Imagen 3). Únicamente en el descanso de las gradass, localizado cerca de la Escuela de Química Farmacéutica, del Edificio T-12, hay lámparas de emergencia que funcionan. En las demás gradass no existen lámparas de emergencia.

En las gradas de todos los edificios hace falta antideslizante, tal y como se indica en la NRD2.

8.1.2.6 Lámparas de Emergencia

El Edificio T-12 cuenta con 7 lámparas de emergencia, de las cuales 5 no funcionan y 2 sí funcionan. Las lámparas que no funcionan se encuentran ubicadas en: el primer nivel Lobby, descanso gradas entre el primer y segundo nivel cerca de Secretaría General, corredor antes de llegar a Microbiología y 2 en el Laboratorio de Microbiología. Las que funcionan se encuentran ubicadas por el reloj de registro de personal y en el descanso de las gradas entre el primer y segundo nivel, por la Escuela de Química Farmacéutica.

El Edificio T-11 cuenta con 8 lámparas de emergencia. Hay 5 lámparas que no funcionan y se encuentran ubicadas en: el segundo nivel por las gradas, Laboratorio de Citohistología (2) y 2 en la Biblioteca. Las tres que funcionan se ubican en el corredor del primer nivel, corredor del segundo nivel y en las gradas del tercer nivel.

El Edificio T-10 cuenta con 3 lámparas de emergencia, dos lámparas se encuentran ubicadas en el corredor del segundo nivel y estas sí funcionan. Ahora la única que no funciona se encuentra localizada en el segundo nivel cerca de las gradas.

8.1.2.7 Pasamanos de las gradas

En lo relacionado con los pasamanos, el artículo 23 de la norma establece que:

La parte superior de los pasamanos estarán ubicados a una altura no menor de 85cm ni mayor de 97cm del vértice de la huella, cuando haya paredes de ambos lados; esto aplica únicamente para los edificios T-12, T-13 y S-12, y estos tres edificios cumplen con lo indicado anteriormente (ver tabla 8.1.1.6).

Cuando las gradas no cuenten con muros o paredes en uno o ambos lados los pasamanos tendrán una altura no menor de 106cm (Norma NRD2, 2012). Este aplica para los edificios T-10 y T-11, ya que al ir subiendo las gradas hay partes en las que no hay pared de ambos lados, siendo necesario que la altura de los pasamanos sea mayor a 106cm, y en este caso tal como se observa en la tabla 8.1.1.6, los pasamanos de ambos edificios tienen una altura menor a 106cm.

Las terminaciones de los pasamanos deberán ser curvos o terminar en postes, con acabado liso sin esquinas agudas. Esto aplica para todos los edificios de la facultad, pero únicamente los edificios S-12 y T-13 cumplen con lo indicado, en los demás edificios (T-10, T-11 y T-12) la terminación de los pasamanos es cuadrada y no tienen acabados lisos.

El ancho para las manos de los pasamanos no será menor de 3.8cm ni mayor de 5cm. En lo que respecta al ancho de los pasamanos, solamente los edificios T-10, T-11 y T-13 cumplen con el rango de 3.8cm a 5cm de ancho, en cambio en el T-12 y el S-12 el ancho de pasamanos excede el rango.

8.1.2.8 Señalización de emergencia.

La señalización de emergencia es muy importante, debido a que estas le proporcionaran la información necesaria a las personas para saber hacia dónde se encuentra la salida de emergencia, donde hay escaleras, que puertas hay que abrir, donde se localiza una zona segura y donde se encuentran los puntos de reunión. La NRD2 en su artículo 28 indica cual es la rotulación básica (Ver páginas 55-65). Aquí se indica cómo deben ser los rótulos para señales de salida de emergencia, la cual es una señal de carácter informativo, utilizada para indicar todas las salidas posibles en caso de emergencia, el material puede ser metal, aluminio o plexiglás; como se observa en la tabla 8.1.1.7 únicamente en el Edificio T-11 hay un rótulo de papel de color naranja con una flecha y dice “salida”, a pesar de que se encuentra este rótulo, no es del material adecuado y no tiene la simbología indicada en la norma NRD2 (Ver anexo 3, Imagen 4).

Dentro de las señales de salida de emergencia están las flechas que indican las vías de evacuación (derecha, izquierda, hacia arriba o hacia abajo). En los edificios T-10, T-11 y T-12 si hay flechas de vía de evacuación, el único

problema es que la mayoría son de papel y están pegadas con masking tape, por lo que es muy probable que se caigan. La norma NRD2 indica que las señales deben de ser de metal o de cualquier otro material no combustible como aluminio o plexiglás y se deben de encontrar bien aseguradas a las paredes. Es importante mencionar que no podrán utilizarse paredes de madera, tablayeso o fibrocemento para fijar señales de información de Emergencia (Norma NRD2, 2012).

En el edificio T-10, en el tercer nivel sí hay señalización indicando hacia donde se localizan las escaleras de seguridad y hacia donde es la ruta de evacuación, ambas son de color verde, de material plexiglás, tal y como se indica en la norma NRD2 (Ver anexo 3, Imagen 4).

La señalización de los puntos de encuentro es muy importante y en ninguno de los edificios de la facultad se encuentra la señalización adecuada y la mayoría de los estudiantes desconocen la ubicación de los mismos. Sin embargo en el primer nivel ala sur, se encuentra una manta vinílica donde se indica la ubicación de los puntos de encuentro para la facultad. Actualmente esos puntos de encuentro ya no son, lo que crea confusión.

8.1.2.9 Rampas

Es importante mencionar que no hay rampas para entrar y salir de ninguno de los edificios que conforman la facultad (T-10, T-11, T-12, T-13 y S-12), dificultándose de esta manera el ingreso y salida de las personas con discapacidades.

8.1.3 Resultados de la evaluación de los Edificios de la Facultad, Ciudad Universitaria, según Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

Anteriormente, como ya se indicó, se realizó la evaluación de los edificios utilizando la Norma de Reducción de Desastres número 2, a continuación se presenta la evaluación de los Edificios de la Facultad según la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

En la Tabla No. 8.1.3.1 se presenta el formato con los aspectos, grados de seguridad y especificaciones, que se utilizaron para evaluar cada uno de los edificios.

En la Tabla No. 8.1.3.2 se encuentran los resultados del edificio T-10, en la Tabla No. 8.1.3.3 los del Edificios T-11, en la Tabla No. 8.1.3.4 los del T-12 y en la Tabla No. 8.1.3.5 los del Edificio T-13. Para los cuatro edificios se evaluaron los mismos aspectos.

Tabla No. 8.1.3.1 Formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, aplicado a Edificios

	Aspectos a evaluar	Grado de Seguridad	Especificaciones
Amenazas	Explosiones		De acuerdo al entorno del centro educativo, señale el nivel de susceptibilidad ante amenaza al que se encuentra expuesto el centro educativo ante explosiones (Gasolineras, polvorines, bodegas de productos inflamables, entre otros).
	Incendios		De acuerdo al entorno del centro educativo, señale el nivel de susceptibilidad ante amenaza al que se encuentra expuesto el centro educativo frente a incendios (materiales combustibles, gasolineras, talleres, fábricas, cilindros de gas, entre otros).

Amenazas	Fuga de materiales peligrosos	De acuerdo al entorno del centro educativo, señale el nivel de susceptibilidad ante amenaza al que se encuentra expuesto el centro educativo frente a fugas de materiales peligrosos o tóxicos (gases, líquidos inflamables, pólvora, etc.). Verificar si existen industrias cercanas que manejen materiales peligrosos o tóxicos y si cuenta con planes de contingencia y manejo de los mismos.	
	Carreteras y vías de acceso	Bajo	Nunca han afectado el centro educativo y cumplen con la normativa nacional de derecho de vía.
		Medio	Pueden afectar al centro educativo aunque cumplan con la normativa nacional de derecho de vía.
		Alto	No cumple con lo especificado en la normativa referente al derecho de vía de la carretera o camino.
Fenómenos sanitario-ecológicos	Contaminación por ruidos, olores o emanaciones	De acuerdo a eventos previos que involucraron contaminación o a las condiciones actuales, marque el nivel de susceptibilidad ante la amenaza al que se encuentra expuesto el centro educativo frente a contaminación de sus sistemas.	
	Plagas	De acuerdo a ubicación e historial del centro educativo marque el nivel de susceptibilidad ante amenaza al que se encuentra expuesto el centro educativo en cuanto a plagas (moscos, pulgas, roedores, piojos, entre otros).	
Configuración Estructural	Estado general de la edificación	Bajo	Muy deteriorado por meteorización, exposición al ambiente, grietas, desplomes.
		Medio	Deteriorado por meteorización o exposición al ambiente.
		Alto	No se presenta deterioro.
	Relación longitud / ancho	Bajo	La relación longitud / ancho en planta es mayor que 4m.
		Medio	La relación longitud / ancho está entre 2.5 y 4m.
		Alto	La relación longitud / ancho es menor que 2.5m.
	Detalles estructurales	Bajo	Estructura diseñada antes de 1970.
		Medio	Estructura diseñada entre 1970 y 1990.
		Alto	Estructura diseñada después de 1990 y de acuerdo a normas.
	Proximidad entre edificios	Bajo	La separación es menos al 0.5% de la altura del edificio de menor altura.
Medio		La separación entre edificios está entre el 0.5% y 1.5% de la altura del edificio de menor altura.	
Alto		La separación entre edificios es al menos el 1.5% de la altura del edificio de menor altura o si es un solo edificio aislado.	
Agua	Bajo	El agua destinada a beber no cuenta con estos sistemas.	
	Medio	Cuenta con sistemas pero no con mantenimiento adecuado, el cual se ha venido realizando adecuadamente.	
	Alto	Cuenta con algunos sistemas y tienen el conocimiento para darle el mantenimiento.	

Gas propano	Anclaje y buena protección de cilindros de gas propano	Bajo	No hay anclajes y el recinto no es seguro.
		Medio	Se aprecian anclajes insuficientes.
		Alto	Existen anclajes en buenas condiciones y el recinto o espacio es apropiado.
	Ubicación y seguridad apropiada de cilindros de gas o depósitos de combustibles	Bajo	Existe el riesgo de daño al está ubicado y porque no está cercado.
		Medio	Se presenta una de las dos condiciones mencionadas.
		Alto	Los cilindros están ubicados en lugares adecuados y no provocan inseguridad al centro educativo.
Sistema Eléctrico	Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos	Bajo	La red eléctrica no se encuentra anclada correctamente, ni protegida contra vientos e inundaciones, presenta deterioro.
		Medio	Se observa solo uno de los problemas de la respuesta.
		Alto	La red eléctrica está anclada correctamente, protegida contra vientos e inundaciones, no presenta deterioro.
	Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado debidamente protegido.	Bajo	Poca accesibilidad, mala instalación y funcionamiento, capacidad inadecuada.
		Medio	Parcialmente, hay que corregir algunos puntos del tablero que amenazan el centro educativo.
		Alto	Accesibilidad, instalación, funcionamiento, capacidad y conexión de los tableros adecuado.
Telecomunicaciones	Sistema de iluminación interna y externa.	Bajo	Las instalaciones, anclajes o funcionalidad de las lámparas no es el adecuado o se encuentran deteriorados.
		Medio	Parcialmente hay que corregir algunos puntos de la iluminación y anclaje.
		Alto	Las instalaciones, anclaje y funcionalidad de lámparas es seguro.
	El Centro Educativo cuenta con equipo de altavoces o de alarma y/o sistema de claves de llamado.	Bajo	Solamente existe un timbre/campana para el Centro Educativo y no existen claves de llamado.
		Medio	Utilizan el sistema del timbre/campana con sistema de claves de llamado.
		Alto	Cuentan con sistema de altavoces o alarma.
	Seguridad del sistema interno de comunicaciones	Bajo	Los sistemas de comunicación existentes, son muy pobres y no tienen capacidad.
		Medio	Parcialmente, hay que corregir algunos sistemas de comunicaciones.
		Alto	Los sistemas de comunicaciones están bien instalados y funcionan adecuadamente.

Fuente: Formato obtenido de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Tabla No. 8.1.3.2: Aspectos generales a evaluados en el Edificio T-10 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Guía del Evaluador para centros Educativos Seguros

Situación general de los edificios									
Amenazas	No existe	Nivel de susceptibilidad de la amenaza			Líneas vitales	No existe	Grado de seguridad		
		bajo	medio	alto			bajo	medio	alto
Explosiones			X		El agua que está destinada para beber cuenta con sistema de filtro, clorinador o compra de agua potable.			X	
Incendios			X		Gas propano				
					Anclaje y buena protección de cilindros de gas propano			X	
Fuga de materiales peligrosos				X	Ubicación y seguridad apropiada de cilindros de gas o depósitos de combustibles			X	
					Sistema Eléctrico				
Carreteras y vías de acceso			X		Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos			X	
Fenómenos sanitario-ecológicos	No existe	Nivel de susceptibilidad de la amenaza			Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado debidamente protegido.				X
		bajo	medio	alto					
Contaminación por ruidos, olores o emanaciones		X			Sistema de iluminación interna y externa.			X	

Plagas		X			Telecomunicaciones					
					La Facultad cuenta con equipo de altavoces o de alarma y/o sistema de claves de llamado.					
Configuración estructural	No existe	Grado de seguridad			Seguridad del sistema interno de comunicaciones		X			X
		bajo	medio	alto						
Estado general de la edificación			X							
Relación longitud / ancho		X								
Detalles estructurales		X								
Proximidad entre edificios				X						

Fuente: Formato obtenido de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Edificio T-10 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.1.3.3: Aspectos generales a evaluados en el Edificio T-11 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros

Situación general de los edificios									
Amenazas	No existe	Nivel de susceptibilidad de la amenaza			Líneas vitales	No existe	Grado de seguridad		
		bajo	medio	alto			bajo	medio	alto
Explosiones			X		El agua que está destinada para beber cuenta con sistema de filtro, clorinador o compra de agua potable.			X	
Incendios			X		Gas propano				
					Anclaje y buena protección de cilindros de gas propano				X
Fuga de materiales peligrosos				X	Ubicación y seguridad apropiada de cilindros de gas o depósitos de combustibles			X	
					Sistema Eléctrico				
Carreteras y vías de acceso			X		Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos			X	
Fenómenos sanitario-ecológicos	No existe	Nivel de susceptibilidad de la amenaza			Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado debidamente protegido.				X
		bajo	medio	alto					
Contaminación por ruidos, olores o emanaciones		X			Sistema de iluminación interna y externa.			X	

Plagas		X			Telecomunicaciones					
		X			La Facultad cuenta con equipo de altavoces o de alarma y/o sistema de claves de llamado.					
Configuración estructural	No existe	Grado de seguridad			Seguridad del sistema interno de comunicaciones		X			X
		bajo	medio	alto						
Estado general de la edificación			X			X				
Relación longitud / ancho		X								
Detalles estructurales		X								
Proximidad entre edificios				X						

Fuente: Formato obtenido de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Edificio T-11 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.1.3.4: Aspectos generales a evaluados en el Edificio T-12 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros

Situación general de los edificios									
Amenazas	No existe	Nivel de susceptibilidad de la amenaza			Líneas vitales	No existe	Grado de seguridad		
		bajo	medio	Alto			bajo	medio	alto
Explosiones				X	El agua que está destinada para beber cuenta con sistema de filtro, clorinador o compra de agua potable.			X	
Incendios				X	Gas propano				
					Anclaje y buena protección de cilindros de gas propano			X	
Fuga de materiales peligrosos				X	Ubicación y seguridad apropiada de cilindros de gas o depósitos de combustibles			X	
					Sistema Eléctrico				
Carreteras y vías de acceso			X		Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos			X	
Fenómenos sanitario-ecológicos	No existe	Nivel de susceptibilidad de la amenaza			Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado debidamente protegido.				X
		bajo	medio	alto					
Contaminación por ruidos, olores o emanaciones		X			Sistema de iluminación interna y externa.			X	

Plagas		X			Telecomunicaciones				
					La Facultad cuenta con equipo de altavoces o de alarma y/o sistema de claves de llamado.				
Configuración estructural	No existe	Grado de seguridad							
		bajo	medio	alto					
Estado general de la edificación			X		Seguridad del sistema interno de comunicaciones				
						X			
Relación longitud / ancho				X					
Detalles estructurales			X						
Proximidad entre edificios				X					

Fuente: Formato obtenido de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Edificio T-12 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.1.3.4: Aspectos generales a evaluados en el Edificio T-13 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros

Situación general de los edificios									
Amenazas	No existe	Nivel de susceptibilidad de la amenaza			Líneas vitales	No existe	Grado de seguridad		
		bajo	medio	alto			bajo	medio	alto
Explosiones			X		El agua que está destinada para beber cuenta con sistema de filtro, clorinador o compra de agua potable.	X			
Incendios			X		Gas propano				
					Anclaje y buena protección de cilindros de gas propano	X			
Fuga de materiales peligrosos			X		Ubicación y seguridad apropiada de cilindros de gas o depósitos de combustibles	X			
					Sistema Eléctrico				
Carreteras y vías de acceso			X		Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos				X
Fenómenos sanitario-ecológicos	No existe	Nivel de susceptibilidad de la amenaza			Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado debidamente protegido.				X
		bajo	medio	alto					
Contaminación por ruidos, olores o emanaciones		X			Sistema de iluminación interna y externa.			X	

					Telecomunicaciones				
Plagas		X			La Facultad cuenta con equipo de altavoces o de alarma y/o sistema de claves de llamado.	X			
Configuración estructural	No existe	Grado de seguridad			Seguridad del sistema interno de comunicaciones	X			
		bajo	medio	alto					
Estado general de la edificación			X						
Relación longitud / ancho				X					
Detalles estructurales			X						
Proximidad entre edificios				X					

Fuente: Formato obtenido de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Edificio T-13 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.1.4 Discusión edificios según Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

Se evaluaron aspectos generales de los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, utilizando la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros. Se tomaron en cuenta 7 aspectos: amenazas, fenómenos sanitario-ecológicos, configuración estructural, líneas vitales, gas propano, sistema eléctrico y telecomunicaciones.

8.1.4.1 Explosiones e Incendios

En lo relacionado con las amenazas, primero se encuentran las explosiones e incendios, las explosiones se refieren a la liberación súbita de gas a alta presión o material altamente inflamable en el ambiente; los incendios o fuegos no controlados que provocan daños a la propiedad. El nivel de susceptibilidad de la amenaza para los edificios T-10, T-11 y T-13 es medio, porque en cada uno de los edificios hay lugares en los que se almacenan productos inflamables o se realizan operaciones que si no se controlan de la manera adecuada pueden causar explosiones. En el caso del Edificio T-10 hay productos inflamables no almacenados adecuadamente, en la bodega general de la Escuela de Química, en la del Departamento de Química General, en el Laboratorio de Monitoreo del Aire, bodega de Biología, Laboratorio de Fitoquímica y LIPRONAT, cada uno de estos lugares cuenta con su extinguidor; en el Edificio T-11 hay productos inflamables almacenados en la bodega del primer nivel, el Laboratorio de Citohistología y algunos en el

Laboratorio de Microbiología de Alimentos, además el cilindro de gas propano se localiza muy cerca del edificio, con exactitud se localiza en la parte de afuera del edificio del lado del Laboratorio de Nutrición; en el Edificio T-13 únicamente hay productos inflamables almacenados en la unidad de Análisis Instrumental, también hay dos cilindros de nitrógeno, el cual es inflamable. Y en el Edificio T-12 el nivel de susceptibilidad a explosiones e incendios es alto, debido a que en este hay una gran cantidad de reactivos almacenados en los diferentes laboratorios (Análisis Inorgánico, Química Orgánica, Farmacia Industrial, Química Medicinal, Bioquímica, Microbiología, Fisicoquímica y Análisis Aplicado) y el cilindro de gas propano se encuentra muy cerca del edificio y no está bien protegido, su localización exacta es enfrente de la salida posterior del Edificio T-12.

8.1.4.2 Fuga de materiales peligrosos

En fuga de materiales peligrosos o tóxicos, para los 4 edificios el nivel de la amenaza es alto, principalmente por la cantidad de reactivos y desechos químicos y biológicos que se encuentran ubicados en cada uno de los edificios, siendo importante mencionar que inclusive algunos de los reactivos son cancerígenos.

8.1.4.3 Carreteras y vías de acceso

En lo que respecta a amenazas, por último se encuentran las carreteras y vías de acceso a los edificios de la facultad (T-10, T-11, T-12, T-13 y S-12), con estas, el nivel

de susceptibilidad es medio debido a que sí cumple con el artículo 3 (*El Derecho de Vía para las diversas clases de caminos tendrán la siguiente anchura: a) Para carreteras nacionales, veinticinco metros; 12.50 Metros Cada Lado*) pero de igual manera pueden afectar el ingreso a la Ciudad Universitaria, más que todo relacionado con bloqueos en los ingresos del lado del Periférico y la Avenida Petapa, los embotellamientos de tráfico en las horas pico, que no permiten ingresar con rapidez a los bomberos y cuerpos de auxilio en caso de una emergencia, ni salir rápidamente de la facultad.

8.1.4.4 Fenómenos Sanitario- Ecológicos

En los fenómenos sanitario-ecológicos se encuentra la contaminación por ruidos, olores o emanaciones y las plagas. Para los 4 edificios el nivel de susceptibilidad de la amenaza es bajo, debido a que los únicos olores o emanaciones que podrían afectar provienen de los baños de los edificios y esto puede evitarse teniendo un mejor control en la limpieza de los mismos. Y otros pueden ser ocasionados por vapores de reactivos o sustancias que se utilicen en la facultad, lo cual si es altamente peligroso, es importante mencionar que las campanas de extracción de vapores no están en óptimas condiciones y se deben revisar periódicamente.

Sí existe una contaminación severa por ruido en los cubículos donde se encuentra instalada la fuente del servicio de Internet, las personas que se encuentran en estos cubículos podrían sufrir posteriormente problemas auditivos somáticos.

Con relación a las plagas, proliferan los zancudos durante las épocas de lluvia, para lo cual se realizan fumigaciones en la facultad para evitar las enfermedades, producidas por estas plagas. Sin embargo debe tenerse sumo cuidado con las sustancias que se utilizan para fumigar, ya que sus efectos residuales son altamente nocivos para la salud.

8.1.4.5 Estado general de la edificación

En la configuración estructural de los edificios, se evaluó el estado general de las edificaciones, verificándose si se evidenciaban deterioros, tales como desprendimiento de los acabados, meteorización, agrietamientos o desplomes. El grado de seguridad en este caso resultó ser medio, debido a que sí se observaban agrietamientos y meteorización en los 4 edificios pertenecientes a la facultad.

8.1.4.6 Relación longitud / ancho

Otro aspecto evaluado fue la relación longitud/ancho, debido a que las estructuras que presenten una relación longitud/ancho grande son más susceptibles a aumentar los efectos torsionales, en el caso de los edificios T-10 y T-11 el grado de seguridad resultó ser bajo porque la relación longitud / ancho en planta es mayor que 4m y los edificios T-12 y T-13 presentan un grado de seguridad alto ya que la relación longitud / ancho en planta es menor que 2.5m.

8.1.4.7 Detalles estructurales

El tercer aspecto evaluado en la configuración estructural fueron los detalles estructurales, en la Guía del Evaluador se indica que si la estructura fue diseñada antes de 1970, el nivel de seguridad de esta será bajo, tal y como es el caso de los edificios T-10 y T-11, ahora los edificios T-12 y T-13 presentan un nivel de seguridad medio porque la estructuras fueron diseñadas entre 1970 y 1990.

8.1.4.8 Proximidad entre edificios

Es importante mencionar que la proximidad de los edificios que componen la Facultad de Farmacia puede provocar daños a las estructuras si no están suficientemente separadas entre ellos. El choque entre ambas estructuras puede llegar hasta el colapso de alguna de ellas. También la poca separación entre edificios puede aumentar la presión del viento que fluye entre ellos provocando cargas mucho mayores que las que pudieron ser consideradas en el diseño, por lo mencionado anteriormente se evaluó este aspecto y resultó que el nivel de seguridad para los 4 edificios de la facultad fue alto, debido a que la separación entre edificios es al menos el 1.5% de la altura del edificio de menor altura.

8.1.4.9 Agua

En lo relacionado a los aspectos de líneas vitales, primero se evaluó si el agua que está destinada para beber cuenta con sistema de filtro o clorinador, el grado de

seguridad para los edificios T-10, T-11 y T-12 fue medio, debido a que sí hay un sistema con filtro pero no se le da el mantenimiento adecuado, ahora en el caso del Edificio T-13 es importante mencionar que no hay un sistema con filtro para obtener agua potable.

8.1.4.10 Gas Propano

En relación al gas propano se evaluaron dos aspectos: el anclaje y buena protección de cilindros; y la ubicación y seguridad de los mismos. El anclaje se evaluó debido a que los cilindros deben encontrarse perfectamente anclados de forma que se evite su caída y la rotura de las válvulas. Los cilindros deben estar anclados, mínimo en tres direcciones con uniones soldadas o atornilladas con pernos, las cuales deben estar en buen estado técnico. Los edificios T-10 y T-12 presentan un grado de seguridad medio, porque no hay suficientes anclajes y los que están no se encuentran en buen estado. El T-11 presenta un nivel de seguridad alto porque existen anclajes en buenas condiciones y el recinto o espacio es apropiado.

En lo que respecta a la ubicación y seguridad de los cilindros, para los edificios T-10, T-11 y T-12 el grado de seguridad es medio, debido a que los cilindros se encuentran a una distancia que afectan la seguridad del centro educativo, además no se encuentran señalizados; es muy importante el resaltar que el cercamiento de los cilindros en los edificios T-10 y T-12 es con malla y lámina, lo cual no es muy seguro, de preferencia se elige una

estructura de cemento, en la que en su interior se encuentre el cilindro.

8.1.4.11 Sistema Eléctrico

Se evaluó el sistema eléctrico, tomando en cuenta tres aspectos importantes: 1) La seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos; 2) El sistema de tablero de control y 3) La iluminación interna y externa. Para los edificios T-10, T-11, T-12 en el aspecto 1 el grado de seguridad fue medio, esto se debió a que los cables eléctricos, no se encuentran bien protegidos y pueden sufrir deterioro, mientras que en el Edificio T-13 sí se observa que la red eléctrica está correctamente anclada, protegida y no se observan deterioros. En el aspecto 2, refiriéndose al sistema con tablero de control, los 4 edificios presentaron un grado de seguridad alto, porque la accesibilidad, instalación, funcionamiento y conexión de los tableros es la adecuada. En el tercer aspecto, que es la iluminación interna y externa, el grado de seguridad de los 4 edificios es medio, principalmente porque la iluminación externa no es la adecuada, los corredores afuera de los edificios de la facultad no presentan buena iluminación, y en lo que respecta a la iluminación interna, en los edificios evaluados si funcionaban las lámparas y se encuentran bien ancladas, el único problema es que en las gradas no hay iluminación adecuada, solamente algunos descansos se encuentran iluminados, por lo que si apagan las luces de alguno de los niveles, hay que bajar las gradas a oscuras.

8.1.4.12 Telecomunicaciones

El último aspecto evaluado según la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros fueron las telecomunicaciones, primero se tomó en cuenta si los edificios cuentan con un equipo de altavoces o de alarma, en lo que respecta a los edificios T-10, T-11 y T-12 el grado de seguridad es alto, porque los 3 edificios cuentan con alarmas que se activan en caso de emergencia y también hay sistema de altavoces para dar avisos. Segundo, se evaluó la seguridad del sistema interno de comunicaciones y para los 3 edificios T-10, T-11 y T-12 el grado de seguridad fue bajo, debido a que los altavoces no funcionan de manera correcta y es difícil entender los mensajes. En el Edificio T-13 no se observa ninguno de los dos aspectos, por lo que el riesgo es alto.

8.2 Resultados y discusión de los aspectos evaluados en los parqueos y baños que forman parte de la Facultad de Farmacia

8.2.1 Resultados Parqueos

La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia cuenta con 3 parqueos. El primero se ubica cerca del Edificio T-10, el segundo cerca del Edificio T-12 y el último es el parqueo de docentes de la facultad, ubicado a la izquierda de la entrada al Edificio T-13. Para la evaluación de los parqueos se utilizó un formato basado en el diseño para estacionamientos de la Municipalidad de Guatemala. El listado de parámetros evaluados y sus respectivas especificaciones, se pueden observar en la Tabla No. 8.2.1.1.

Ahora en las Tablas de la 8.2.1.2 a la 8.2.1.4 se presentan los resultados observados al momento de realizar la evaluación de los parqueos. Se evaluó marcando con una “X” las opciones “Cumple” cuando se cumplía con la especificación de la Tabla 8.2.1.1 y “No Cumple” cuando no se cumplía con la misma. En algunos casos se marcó “No existe” porque el parámetro evaluado no aplicaba para el parqueo.

Tabla No. 8.2.1.1 Formato para la evaluación de los Parqueos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, basado en el diseño para estacionamientos de la Municipalidad de Guatemala

Parámetro evaluado	Especificaciones
Medidas de las plazas para automóvil	Mayor o igual a 2.50 x 5.00 m
Señalización de plaza para automóvil	Todas las plazas deben de estar señalizadas.
Plaza para motocicletas y bicicletas	Mayor o igual 0.75 x 2.25 m.
Ancho de entradas y salidas	Para más de 30 plazas 3 m o más.
Entrada y salidas combinadas	Cuando la dotación de aparcamiento sea igual o menor a cinco (≤ 5) plazas
Número mínimo de entradas del estacionamiento.	Un estacionamiento deberá contar con una (1) entrada por cada cuatrocientas (400) plazas de aparcamiento o fracción.
Radios de giro	Para vías T4 y T5: Ocho metros o más (≥ 8.00 m). Para vías T3: Cinco metros o más (≥ 5.00 m). Para vías T1 y T2: Tres metros o más (≥ 3.00 m).
Iluminación	El parqueo debe de estar debidamente iluminado.

Fuente: Formato elaborado en base al parámetro técnico de diseño para estacionamientos de la Municipalidad de Guatemala. (Arzú & Cifuentes, 2009)

Tabla No. 8.2.1.2 Evaluación del estacionamiento del edificio T-10 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Parámetro evaluado	No existe	Cumple	No cumple
Medidas de las plazas para automóvil			X
Señalización de plaza para automóvil			X
Plaza para motocicletas y bicicletas	X		
Ancho de entradas y salidas		X	
Entrada y salidas combinadas	X		
Número mínimo de entradas del estacionamiento		X	
Radios de giro			X
Iluminación			X

Fuente: Formato elaborado en base al parámetro técnico de diseño para estacionamientos de la Municipalidad de Guatemala. (Arzú & Cifuentes, 2009)

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Universidad de San Carlos de Guatemala
Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.2.1.3 Evaluación del estacionamiento de Docentes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Parámetro evaluado	No existe	Cumple	No cumple
Medidas de las plazas para automóvil			X
Señalización de plaza para automóvil		X	
Plaza para motocicletas y bicicletas	X		
Ancho de entradas y salidas		X	
Entrada y salidas combinadas			X
Número mínimo de entradas del estacionamiento		X	
Radios de giro		X	
Iluminación			X

Fuente: Formato elaborado en base al parámetro técnico de diseño para estacionamientos de la Municipalidad de Guatemala. (Arzú & Cifuentes, 2009)

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Universidad de San Carlos de Guatemala

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.2.1.4 Evaluación del estacionamiento del edificio T-12 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Parámetro evaluado	No existe	Cumple	No cumple
Medidas de las plazas para automóvil			X
Señalización de plaza para automóvil			X
Plaza para motocicletas y bicicletas	X		
Ancho de entradas y salidas		X	
Entrada y salidas combinadas			X
Número mínimo de entradas del estacionamiento		X	
Radios de giro		X	
Iluminación			X

Fuente: Formato elaborado en base al parámetro técnico de diseño para estacionamientos de la Municipalidad de Guatemala. (Arzú & Cifuentes, 2009)

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Universidad de San Carlos de Guatemala

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.2.2 Discusión Parqueos

Posterior a realizar la evaluación de los 4 edificios de la facultad, se evaluaron los 3 parqueos pertenecientes a la Facultad de Farmacia. En la Tabla No. 8.2.1.2 se observan los resultados obtenidos con el parqueo que está cerca del Edificio T-10, en la Tabla No. 8.2.1.3 los resultados del parqueo de Docentes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y en la Tabla No. 8.2.1.4 los resultados del parqueo del Edificio T-12.

8.2.2.1 Medidas de las plazas para automóvil.

Lo primero que se evaluó fueron las medidas de las plazas para automóvil, según el parámetro técnico de diseño para estacionamientos de la Municipalidad de Guatemala, éstas deben ser de 2.5m de ancho por 5m de largo, por lo que los 3 parqueos no cumplen con este aspecto, debido a que el largo de las plazas en cada parqueo es de 4 metros y en lo que respecta al ancho es menor de 2.5m.

8.2.2.2 Señalización de plaza para automóvil.

La señalización de las plazas para automóvil también es muy importante y se observa que el parqueo de docentes de la Facultad de Farmacia es el único que cuenta con sus 34 plazas señalizadas, en cambio el parqueo del Edificio T-10 no tiene señalizadas sus 86 plazas y el del T-12 no tiene señalizadas sus 32 plazas. Es importante mencionar que el asfalto de los parqueos se encuentra un poco dañado debido al crecimiento de las raíces de algunos árboles (Ver anexo 3, Imagen 5).

8.2.2.3 Plaza para motocicletas y bicicletas.

En los 3 parqueos se observó que no hay plazas para motos y/o bicicletas. Y es fundamental que haya de estas plazas porque en la Facultad de Farmacia algunos estudiantes, trabajadores y mensajeros llegan en moto y tienen que parquear sus motos enfrente del Edificio T-11, obstaculizando los espacios peatonales.

8.2.2.4 Ancho de entradas y salidas.

El ancho de las entradas y salidas de cada parqueo sí cumple con los parámetros establecidos por la Municipalidad de Guatemala, ya que al ser parqueos con más de 30 plazas el ancho de las mismas debe ser mayor a 3m. La municipalidad también indica que únicamente se permiten entradas y salidas combinadas cuando el parqueo únicamente cuenta con 5 plazas o menos, esto no aplica para el parqueo del Edificio T-10 porque la entrada es del lado derecho de la garita y la salida del izquierdo; pero en los otros dos parqueos hay que levantar una talanquera para ingresar y por este mismo lado se sale, por lo que no se cumple con lo indicado por la municipalidad.

8.2.2.5 Número mínimo de entradas del estacionamiento.

El número mínimo de entradas para el parqueo es el indicado en cada uno de estos, porque se requiere una entrada por cada 400 plazas.

8.2.2.6 Radios de giro.

Un aspecto muy importante evaluado en los parqueos, fueron los radios de giro, para determinar la capacidad que tendría un vehículo para girar en el parqueo. Según la Municipalidad de Guatemala para parqueos con un ancho de 30 a 40m (tal como es el caso del parqueo del T-10, que

mide 32.20m) el radio de giro debe de ser mayor o igual a 5m, y el espacio observado para girar es únicamente de 2.7m, esto muy relacionado con el hecho de que hay carros parqueados en el centro del estacionamiento, dificultando de esta manera la entrada y salida de los vehículos. En el caso de los otros dos parqueos, sí se cumple con el radio de giro porque para parqueos que miden menos de 30m de ancho, se requiere un radio de giro mayor o igual a 3 metros, y en ambos parqueos el espacio para girar es de 6m, el doble de lo requerido por lo que es más fácil parquearse.

8.2.2.7 Iluminación

Un problema que se observó es que no se cumple, en ninguno de los 3 parqueos con la iluminación, porque los postes de luz no son suficientes para iluminar todo el parqueo en las noches.

8.2.3 Resultados Baños

Tabla No. 8.2.3.1 Evaluación de los Baños del Edificio T-10 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Características	Ubicación	Cantidad de Sanitarios	Cantidad de Lavamanos	Observaciones
Baño de Mujeres	Primer nivel	5 Sanitarios	3 lavamanos	- 2 sanitarios no funcionan. - 1 lavamanos no funciona.
Baño de Hombres	Primer nivel	2 sanitarios, 2 mingitorios	2 lavamanos	- 1 sanitario no funciona.
Baño de Docentes	Segundo nivel	4 sanitarios	2 lavamanos	- 1 sanitario no funciona. - Aquí guardan material de limpieza. - Hay una puerta colocada cerca de la entrada del baño y puede caerse.
Baño de Docentes	Tercer nivel	3 sanitarios	2 lavamanos	- 1 lavamanos no funciona.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Edificio T-10 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.2.3.2 Evaluación de los Baños del Edificio T-11 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Características	Ubicación	Cantidad de sanitarios	Cantidad de Lavamanos	Observaciones
Baño de Mujeres	Primer nivel	3 sanitarios	3 lavamanos	- 1 sanitario no funciona, otro tiene una pita para jalar y echar agua. - 2 lavamanos no funcionan.
Baño de Hombres	Primer nivel	4 sanitarios, 3 mingitorios	3 lavamanos	- 2 lavamanos no funcionan. - Guardados utensilios de limpieza.
Baño de Mujeres	Tercer nivel	3 sanitarios	2 lavamanos	- 1 sanitario fuera de servicio.
Baño de Hombres	Tercer nivel	1 sanitario, 2 mingitorios	1 lavamanos	- Los sanitarios, mingitorios y lavamanos funcionan de manera correcta.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Edificio T-11 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.2.3.3 Evaluación de los Baños del Edificio T-12 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Características	Ubicación	Cantidad de sanitarios	Cantidad de Lavamanos	Observaciones
Baño de Mujeres	Primer nivel	5 sanitarios	4 lavamanos	- 3 lavamanos no funcionan. - Se encuentran guardados paneles de votación.
Baño de Hombres	Primer nivel	2 sanitarios, 4 mingitorios	3 lavamanos	- 1 lavamanos no funciona.
Baño de Mujeres	Segundo nivel	3 sanitarios	3 lavamanos	- Los sanitarios y lavamanos funcionan de manera correcta.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Edificio T-12 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.2.3.4 Evaluación de los Baños del Edificio T-13 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Características	Ubicación	Cantidad de sanitarios	Cantidad de Lavamanos	Observaciones
Baño de Mujeres	Primer nivel	No aplica	No aplica	Estaban componiendo los baños cuando se realizó la evaluación
Baño de Hombres	Primer nivel			
Baño de Mujeres	Segundo nivel	2 sanitarios	1 lavamanos	- Los sanitarios y lavamanos funcionan de manera correcta.
Baño de Hombres	Segundo nivel	2 sanitarios	1 lavamanos	- Los sanitarios y lavamanos funcionan de manera correcta.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Edificio T-13 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.2.4 Discusión Baños

En las tablas de la 8.2.3.1 a la 8.2.3.4 se pueden observar los aspectos evaluados en los baños pertenecientes a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y algunas observaciones respecto a los mismos.

8.2.4.1 Baños del Edificio T-10

Primero se evaluaron los baños del Edificio T-10, el baño de mujeres del primer nivel cuenta con 5 sanitarios y 3 lavamanos, de éstos 2 sanitarios y 1 lavamanos no funcionan, es importante mencionar que encima de la pared que separa el cuarto y quinto baño se encuentran colocados varios palos y un pedazo de duroport (Ver anexo 3, Imagen 6); en el baño de hombres del primer nivel un sanitario no funciona. En ambos baños no hay papel higiénico ni jabón de manos. En el segundo nivel de este edificio hay un baño cerca de la Escuela de Biología, en éste se observó que un sanitario no funcionaba, se guardaba material de limpieza en el baño y cerca de la entrada se encontraba colocada una puerta que ya no se utiliza y en caso de sismo esta puede caerse y obstaculizar la salida o lastimar a alguien (Ver anexo 3, Imagen 6). En el tercer nivel de este edificio, se encuentra el baño de docentes del Departamento de Química General, en éste hay 3 sanitarios y 2 lavamanos, y uno de los lavamanos no funciona de manera correcta; además la puerta para ingresar al baño se mantiene abierta porque el marco de la puerta está dañado.

8.2.4.2 Baños del Edificio T-11

En el Edificio T-11, hay 4 baños, 2 en el primer nivel y 2 en el tercer nivel. En el primer nivel, en el baño de mujeres se observó que uno de los sanitarios no funcionaba, y el de en medio tiene una pita para jalar y poder echar agua, además, 2 lavamanos no funcionan, en este baño hay una máquina que dispensa papel al colocarle Q1.00, no hay jabón de baño. En el baño de hombres del primer nivel, 2 lavamanos no funcionan y guardan utensilios de limpieza en este lugar. En el tercer nivel en el baño de mujeres uno de los sanitarios se encontraba fuera de servicio, y en el baño de hombres todo funcionaba de manera correcta, en ambos baños no había papel ni jabón de manos.

8.2.4.3 Baños del Edificio T-12

En el Edificio T-12 se observó que en el baño de mujeres del primer nivel, 3 lavamanos no funcionan y en la entrada del mismo tienen guardados los paneles que utilizan cuando se realizan votaciones en este mismo edificio (Ver anexo 3, Imagen 6); en el baño de hombres un lavamanos no funciona; y en el baño del segundo nivel, el cual lo utiliza el personal docente, los sanitarios y lavamanos funcionaban de la manera correcta, pero se observaron dos problemas, el primero es que este baño se encuentra muy cerca de las oficinas de los docentes del Departamento de Bioquímica y los malos olores provenientes del baño se filtran a sus oficinas, el otro problema es que para ingresar al techo del

Edificio T-12, las gradas se encuentran en el interior de este baño.

8.2.4.4 Baños del Edificio T-13

Por último se evaluaron los baños de la Escuela de Postgrados del Edificio T-13 y tanto en el baño de hombres como de mujeres, los sanitarios y lavamanos funcionaban correctamente.

De manera general es importante recalcar que en ninguno de los baños de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia hay jabón de manos y únicamente en dos baños hay máquinas dispensadoras de papel (al pagar Q1.00). En lo que respecta a paredes, techos y pisos, en todos los baños el grado de seguridad es alto porque el daño era menor e inclusive algunos baños no presentaban daños.

8.3 Resultados y discusión de los aspectos evaluados en la Biblioteca y Salones de clase que forman parte de la Facultad de Farmacia

En esta sección se presentan los resultados y discusión de todos los parámetros evaluados en la biblioteca y salones de clase, que forman parte de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Para realizar la evaluación se utilizó la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

8.3.1 Resultados Biblioteca

La Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia se encuentra ubicada en el tercer nivel del Edificio T-11. La

evaluación de esta se realizó utilizando 11 parámetros establecidos por la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros. El formato con los parámetros, grados de seguridad y sus respectivas especificaciones se puede observar en la Tabla No. 8.3.1.1. Los grados de seguridad pueden ser bajo, medio y alto.

En la Tabla No. 8.3.1.2 se encuentran los resultados de la evaluación realizada en la biblioteca, se marcó con una “X” el grado de seguridad observado.

Tabla No. 8.3.1.1 Formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, aplicado a bibliotecas.

#	Parámetro	Grado de Seguridad	Especificaciones
1	Ubicación del mobiliario (escritorio y cátedras) y seguridad de contenidos.	Bajo	El mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado.
		Medio	El 50% del mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado.
		Alto	El mobiliario está ubicado adecuadamente y no provoca riesgos.
2	Anclajes del mobiliario (estanterías y pizarrones) y seguridad de contenidos.	Bajo	El mobiliario no está fijado a las paredes.
		Medio	El mobiliario está fijado, pero el contenido no está asegurado.
		Alto	El mobiliario está fijado y el contenido asegurado.
3	Condición del mobiliario y equipo.	Bajo	No se encuentra en buen estado.
		Medio	Presenta daños pero es funcional.
		Alto	Se encuentra en buenas condiciones y buen funcionamiento.
4	Condición y Seguridad del equipo.	Bajo	No se ubica en un sitio seguro y se encuentra muy deteriorado.
		Medio	La ubicación y seguridad es regular.
		Alto	Colocado en sitio seguro y condiciones aptas para su funcionamiento.
5	Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas.	Bajo	El abatimiento de puertas en la mayoría de aulas es hacia el interior y la abertura es menor de 1.20m.
		Medio	Presenta uno de los dos problemas de la respuesta B.
		Alto	El abatimiento de puertas cumple los requisitos de abatimiento hacia el exterior, y su ancho es mayor a 1.20m.

6	Condición y seguridad de puertas o entradas.	Bajo	Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones.
7	Condición y seguridad de ventanales.		
8	Condición y seguridad de muros de cerramiento (muros, fachada, etc.).	Medio	Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes.
9	Condición y seguridad de techos y cubiertas.		
10	Condición y seguridad del piso.		
11	Señales de seguridad.	Alto	Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Tabla No. 8.3.1.2: Condiciones generales evaluadas en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

#	Parámetro	No existe	Grado de Seguridad		
			Bajo	Medio	Alto
1	Ubicación del mobiliario (escritorio y cátedras) y seguridad de contenidos.			X	
2	Anclajes del mobiliario (estanterías y pizarrones) y seguridad de contenidos.		X		
3	Condición del mobiliario y equipos.				X
4	Condición y seguridad del equipo.			X	
5	Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas.		X		
6	Condición y seguridad de puertas o entradas.				X
7	Condición y seguridad de ventanales.				X
8	Condición y seguridad de muros de cerramiento (muros, fachada, etc.).				X
9	Condición y seguridad de techos y cubiertas.				X
10	Condición y seguridad del piso.				X
11	Señales de seguridad.				X

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.3.2 Discusión Biblioteca

A continuación se presenta la discusión de los parámetros evaluados en la biblioteca.

8.3.2.1 Ubicación de mobiliario y equipo.

En la Tabla No. 8.3.1.2 se describen los aspectos evaluados en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, según la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros. Lo primero que se evaluó fue la ubicación del mobiliario y seguridad de su contenido, el nivel de seguridad fue medio, debido a que el 50% del mobiliario no se encuentra ubicado adecuadamente, principalmente porque hay lockers no anclados en la entrada a la biblioteca, además hay mesas muy cerca de las estanterías de libros y estas estanterías tampoco se encuentran aseguradas.

8.3.2.2 Anclajes del mobiliario y seguridad de contenidos.

El anclaje de estanterías presenta un nivel de seguridad bajo, debido a que ninguna de las estanterías en las que se encuentran colocados los libros se encuentran aseguradas a la pared, ni al piso; de igual manera su contenido no está asegurado.

8.3.2.3 Condición del mobiliario y equipo.

La condición de seguridad del mobiliario es alta, porque el mobiliario no se encuentra dañado. En lo que se relaciona a condición y seguridad del equipo, la Guía del Evaluador hace referencia más que todo a materiales didácticos que se puedan encontrar en la biblioteca, y en este caso el nivel de seguridad fue medio debido a que la ubicación y seguridad de los mismos no es adecuada (Ver anexo 4, Imagen 1).

8.3.2.4 Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas.

El nivel de seguridad del abatimiento de las puertas de la biblioteca fue bajo, primero que todo porque la puerta no tiene un abatimiento hacia el exterior, mide menos de 2.4m y no cuenta con salidas de emergencia.

8.3.2.5 Condición y seguridad de: puertas, ventanales, muros, techos y el piso.

La condición y seguridad de la puerta es alta porque no presenta daños que afecten su funcionamiento. Ahora con los demás elementos arquitectónicos (los pisos, ventanales, muros y techos) el nivel de seguridad fue alto porque únicamente se observaron daños menores.

8.3.2.6 Señales de seguridad.

Por último se evaluaron las señales de seguridad, el nivel de seguridad de estas fue alto porque si estas señales se caen no afectarán al usuario; es importante mencionar que hay señalización de salida, entrada, flechas de color verde indicando la dirección de entrada, de no usar celular, silencio, no comida y no fumar, estas señales son principalmente de papel y sería importante que se hicieran del material (plexiglass o metal) y tamaño adecuado.

En caso de que hubiera un incendio, la biblioteca cuenta con dos extintores los cuales no están señalizados y la última vez que se recargaron fue en el año 2008 (vencen cada año).

Los cubículos que se encuentran en el interior de la biblioteca no pueden ser utilizados por los estudiantes porque en su interior se encuentran varias tesis guardadas, y también sillas, los cubículos son usados como minibodegas. El espacio designado para la biblioteca es muy reducido porque ya no hay lugar para colocar mas tesis, y algunas de estas se encuentran colocadas sobre las mesas, por lo tanto estas ya no pueden ser utilizadas por los estudiantes (Ver anexo 4, Imagen 1).

8.3.3 Resultados Salones

En total en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia hay 15 salones de clase, de los cuales 10 se encuentran en el Edificio T-11, en el S-12 hay 4 y en el T-13 hay un salón de clases. Todos se evaluaron según los aspectos contemplados en la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

En la Tabla No. 8.3.3.1 se encuentra el listado de los 15 parámetros evaluados en los salones de clase, con sus respectivas especificaciones para los diferentes grados de seguridad, siendo estos grados Bajo, Medio y Alto.

En la Tabla No. 8.3.3.2 se presentan los resultados obtenidos en los 15 salones de clase que forman parte de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. En la Tabla se enlistan los 15 parámetros en la columna 2 y en las columnas de la 3 a la 6 se indican los grados de seguridad y la opción de no existe, en dado caso el parámetro no aplica para algunos salones. El número colocado en las columnas de los grados de seguridad hace referencia a la cantidad de salones que presentaban ese grado, ya sea bajo, medio, alto o no existe como sucedió en algunos casos.

Tabla No. 8.3.3.1 Formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, aplicado a Salones de Clase

#	Parámetro	Grado de Seguridad	Especificaciones
1	Ubicación del mobiliario (escritorio y cátedras) y seguridad de contenidos.	Bajo	El mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado.
		Medio	El 50% del mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado.
		Alto	El mobiliario está ubicado adecuadamente y no provoca riesgos.
2	Anclajes del mobiliario (estanterías y pizarrones) y seguridad de contenidos.	Bajo	El mobiliario no está fijado a las paredes.
		Medio	El mobiliario está fijado, pero el contenido no está asegurado.
		Alto	El mobiliario está fijado y el contenido asegurado.
3	Computadoras e impresoras seguras.	Bajo	No están asegurados y presentan riesgo de deslizamiento y caída.
		Medio	No se encuentra asegurado el 100% del equipo y algunos presentan riesgo de deslizamiento o caída.
		Alto	Están asegurados o no representan ningún riesgo.
4	Condición del mobiliario y equipos de aulas, laboratorios.	Bajo	No se encuentra en buen estado.
		Medio	Presenta daños pero es funcional.
		Alto	Se encuentra en buenas condiciones y buen funcionamiento.

5	Hacinamiento de alumnos en las aulas.	Bajo	El área por alumno en un aula es igual o menor a 1m ² .
		Medio	El área por alumno en un aula es de 1.15 a 1.25m ² .
		Alto	El espacio por alumno es mayor 1.30m ² (escritorio unipersonal).
6	Botiquín.	Bajo	No cuenta con insumos suficientes y/o los mismos ya caducaron y no existe ficha clínica de cada alumno.
		Medio	No cuenta con recursos para reposición de insumos y/o no está actualizado la ficha clínica.
		Alto	Cuenta con botiquín adecuado, en cantidad suficiente y cuenta con ficha clínica actualizada.
7	Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas.	Bajo	El abatimiento de puertas en la mayoría de aulas es hacia el interior y la abertura es menor de 1.20m.
		Medio	Presenta uno de los dos problemas de la respuesta B.
		Alto	El abatimiento de puertas cumple los requisitos de abatimiento hacia el exterior, y su ancho es mayor a 1.20m.
8	Condición y seguridad de puertas o entradas.	Bajo	Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones.
9	Condición y seguridad de ventanales.		
10	Condición y seguridad de muros de cerramiento (muros, fachada, etc.).	Medio	Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes.
11	Condición y seguridad de techos y cubiertas.		
12	Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.		
13	Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios.	Alto	Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.
14	Condición y seguridad del piso.		
15	Señales de seguridad.		

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Tabla No. 8.3.3.2: Condiciones generales evaluadas en los 15 salones de clase pertenecientes a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, utilizando el formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros

#	Parámetro	No existe	Grado de Seguridad		
			Bajo	Medio	Alto
1	Ubicación del mobiliario (escritorio y cátedras) y seguridad de contenidos.	0	0	12	3
2	Anclajes del mobiliario (estanterías y pizarrones) y seguridad de contenidos.	0	0	7	8
3	Computadoras e impresoras seguras.	7	0	2	6
4	Condición del mobiliario y equipos de aulas, laboratorios.	0	0	13	2
5	Hacinamiento de alumnos en las aulas.	0	13	1	1
6	Botiquín.	15	0	0	0
7	Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas.	0	10	5	0
8	Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	0	2	13
9	Condición y seguridad de ventanales.	0	0	9	6
10	Condición y seguridad de muros de cerramiento (muros, fachada, etc.).	0	0	5	10
11	Condición y seguridad de techos y cubiertas.	5	0	2	8
12	Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	10	0	4	1
13	Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios.	15	0	0	0
14	Condición y seguridad del piso.	0	0	0	15
15	Señales de seguridad.	15	0	0	0

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.3.4 Discusión Salones

A continuación se presenta la discusión de los salones de clase, la misma se encuentra dividida en cada uno de los parámetros evaluados.

8.3.4.1 Ubicación de mobiliario y equipo

En el aspecto uno se encuentra la ubicación del mobiliario y seguridad de contenidos, tal y como se observa

en la Tabla No. 8.3.3.1, 12 aulas presentaron un grado de seguridad medio y 3 aulas grado de seguridad alto. Las aulas que presentaron un grado de seguridad alto fueron el 201 y 207 del Edificio S-12 y el salón de audiovisuales del Edificio T-13, esto debido a que el mobiliario se encontraba ubicado adecuadamente y no presentaba riesgos para los usuarios. En cambio todos los salones del Edificio T-11 y los salones 205 y 211 del S-12 presentaron un grado de seguridad medio porque la ubicación del mobiliario no era la adecuada, principalmente porque los escritorios se encontraban muy juntos y esto dificulta la salida de los alumnos, además las salidas de emergencia de los salones 102, 103, 104 y 105 del Edificio T-11 se encontraban bloqueadas con escritorios, también en los salones del tercer nivel del Edificio T-11, hay escritorios apilados cerca de la entrada, por lo que si hay un sismo estos pueden caerse y bloquear la salida (Ver anexo 4, Imagen 2).

8.3.4.2 Anclajes del mobiliario

En lo relacionado al anclaje del mobiliario y seguridad de sus contenidos, se puede observar que 7 salones presentaron un grado de seguridad medio y 8 un grado de seguridad alto. Los salones o aulas que presentaban un grado de seguridad medio fueron el 102, 103, 104, 202, multimedia, 302 y 305, todos pertenecientes al Edificio T-11, el nivel es medio debido a que el mobiliario de los salones no se encuentra completamente anclado, principalmente en lo que se refiere a cátedras y pizarrones. El resto de salones presentaron un grado de seguridad alto porque las cátedras,

pizarrones, bocinas y pantallas se encontraban asegurados, evitando que se caigan en caso de sismo.

8.3.4.3 Computadoras e impresoras seguras.

El tercer aspecto evaluado fueron las computadoras e impresoras seguros, se observó que en 7 salones no existen estos equipos, por lo que no se pudo evaluar si están asegurados o no, los salones en los que no existen equipos son los 4 pertenecientes al Edificio S-12, el salón de audiovisuales del T-13 y en el 304 y 305 del T-11. Los salones 102 y 105 del primer nivel del T-11 presentaron un grado de seguridad medio porque el 100% del equipo no se encontraba asegurado y presentaba riesgo de caída. Por último en los salones 103, 104, 202, multimedia, 301 y 302 del Edificio T-11 el nivel de seguridad fue alto porque el equipo se encontraba asegurado y no presentaba riesgos.

8.3.4.4 Condición del mobiliario y equipo.

La condición del mobiliario y equipo, tal y como se observa en la Tabla No. 8.3.3.2, fue medio para trece salones principalmente porque los escritorios se encuentran dañados pero son funcionales (Ver anexo 4, Imagen 3). En cambio en los salones: multimedia del T-11 y el de audiovisuales del T-13 no se observan daños en el mobiliario y equipo por lo que el grado de seguridad fue alto para ambos.

8.3.4.5 Hacinamiento de alumnos en los salones.

En lo relacionado al hacinamiento de los alumnos, se observa que en 13 aulas el grado de seguridad es bajo porque el área por alumno en el aula es igual o menor a 1m^2 , en el salón multimedia del T-11 el grado de seguridad fue medio porque el espacio por alumno en el aula es de 1.15 a 1.25m^2 aproximadamente y en el salón de audiovisuales del T-13 el grado de seguridad fue alto porque el área por alumno es mayor a 1.25m^2 .

8.3.4.6 Botiquín

Según la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, es importante verificar si en los salones hay botiquín de primeros auxilios, tal y como se observa en la Tabla No. 8.3.3.2 en ninguno de los 15 salones pertenecientes a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia hay botiquín.

8.3.4.7 Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas

Dentro de los elementos arquitectónicos evaluados en las aulas, primero se tomó en cuenta el abatimiento de las puertas y su ancho; 10 aulas presentaron un grado de seguridad bajo, porque su abatimiento es hacia el interior (en contra del flujo de salida) y su ancho menor a 1.20m. Ahora en el caso de los salones 201, 205, 207 y 211 del Edificio S-12 el grado de seguridad fue medio porque el abatimiento de las puertas sí es hacia el exterior, pero su ancho es menor

a 1.20m; de igual manera el salón multimedia del T-11 presentó un grado de seguridad medio, pero en este caso fue porque el abatimiento de la puerta es hacia el interior, pero su ancho sí es 1.20m.

8.3.4.8 Condición de seguridad de puertas.

Continuando con las puertas, era muy importante el evaluar la condición y seguridad de las mismas, 13 salones presentan un grado de seguridad alto y 2 salones un grado de seguridad medio. Los salones con un grado de seguridad medio fueron el 103 y 104, porque las puertas se trababan y presentan un poco de dificultad para abrirse. En los demás salones el grado de seguridad fue alto porque las puertas funcionaban de la manera correcta.

8.3.4.9 Condición y seguridad de ventanales.

En 9 salones el grado de seguridad de los ventanales es medio y en los 6 restantes es alto. Los 9 salones con nivel medio son el 102, 103, 104, 105, 202 y 302 del T-11 y 201, 205 y 211 del S-12. En los salones del T-11 el grado de seguridad fue medio porque algunos ventanales se encuentran dañados pero eso no impide el funcionamiento de otros componentes, las ventanas dañadas se encuentran cubiertas con papel kraft o con cortinas para evitar que en la noche el aire moleste demasiado, en el 103 se observó en una ventana un agujero de bala (Ver anexo 4, Imagen 4). Ahora en los salones del S-12, el principal problema es que hay ventanas en las cuales hacen falta paletas, las paletas

se han quebrado a causa de pelotas de futbol que tiran desde una cancha cercana, y también se observaron ventanas con el vidrio rajado.

8.3.4.10 Condición y seguridad de muros de cercamiento.

Los muros de cercamiento fueron el décimo elemento evaluado y en 10 salones el grado de seguridad fue alto, porque no se observaron agrietamientos en los muros. Ahora en los salones 102, 103 y 104 del Edificio T-11 el grado de seguridad fue medio porque se observaron rajaduras en las paredes, algo cercanas a las columnas. En el salón 301 del T-11 se observaron rajaduras y un gancho salido de la pared, el cual puede lastimar a alguien. Y en el salón 304 siempre del mismo edificio se observó un pedazo de pared cercano a la puerta que puede caerse (Ver anexo 4, Imagen 5).

8.3.4.11 Condición y seguridad de techos.

Posterior a evaluar los muros de cercamiento se procedió a evaluar el techo, en 5 salones no se tomó en cuenta este aspecto porque lo que hay en los salones es cielo falso y esta era otro aspecto a evaluar. Los 5 salones fueron los del primer nivel del T-11 y el salón del Edificio T-13. De los 10 salones restantes, 8 presentaron un grado de seguridad alto porque no se observaban daños y 2 salones (el multimedia del T-11 y el 205 del S-12)

presentaron un grado de seguridad medio porque se observaron agrietamientos.

8.3.4.12 Condición y seguridad de cielos falsos.

Con respecto a los cielos falsos, únicamente se evaluaron los 5 salones que se mencionaron en el párrafo anterior, los del primer nivel del T-11 presentaron un grado de seguridad medio, debido a que hay pedazos que se pueden caer y poner en riesgo a los estudiantes (Ver anexo 4, Imagen 6). Y el salón de audiovisuales del T-13 su grado de seguridad fue alto, debido a que no se observaron daños.

8.3.4.13 Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios.

En ninguno de los salones de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia hay sistema de protección contra incendios.

8.3.4.14 Condición y seguridad del piso.

El grado de seguridad del piso también se evaluó y el grado de seguridad de todos los salones fue alto, debido a que no se observaron daños en el piso y en los salones en los que había daños estos eran menores (rajaduras o desgaste), por lo que no afectaban a los usuarios.

8.3.4.15 Señales de seguridad

En ninguno de los salones de la facultad hay señales de seguridad, únicamente se observaron rótulos de depositar la basura en su lugar en unos salones.

8.1 Resultados y discusión de los aspectos evaluados en las oficinas administrativas y docentes que forman parte de la Facultad de Farmacia

En esta sección se presentan los resultados y discusión de todos los parámetros evaluados en las oficinas administrativas y docentes que forman parte de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Para realizar la evaluación se utilizó la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

8.1.1 Resultados Oficinas

Como parte del Plan de Contingencia ante la ocurrencia de desastres naturales y/o provocados por el hombre, se evaluaron ciento once oficinas administrativas y docentes en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de las cuales treinta y uno se encuentran en el Edificio T-10; treinta en el T-11; cincuenta y dos en el Edificio T-12 y en el T-13 hay cinco oficinas. Todas se evaluaron según los aspectos contemplados en la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros. En la facultad existen ciento dieciocho oficinas administrativas y docentes, pero siete de ellas no fueron evaluadas por motivos que más adelante serán mencionados.

En la Tabla No. 8.4.1.1 se encuentra el listado de los once parámetros evaluados en las oficinas administrativas y docentes, con sus respectivas especificaciones para los diferentes grados de seguridad, siendo éstos: Bajo, Medio y Alto.

En la Tablas No. 8.4.1.2 a la 8.4.1.5 se presentan los resultados obtenidos de las ciento once oficinas administrativas y docentes que forman parte de la Facultad de Ciencias Químicas y

Farmacia. En la primera columna se enlistan los once parámetros evaluados y de la segunda a la quinta columna se indican los grados de seguridad (bajo, medio y alto) y la opción de “no existe”, en dado caso el parámetro no aplicase para algún aspecto evaluado. El número colocado en las columnas de los grados de seguridad hace referencia a la cantidad de oficinas tanto docentes como administrativas, que presentaron ese grado, ya sea bajo, medio, alto o no existe, como sucedió en algunos casos. Cada tabla representa uno de los edificios de la facultad (T-10, T-11, T-12 o T-13) y se encuentran separados los niveles de cada edificio y la cantidad de oficinas que en ellos fueron evaluadas. Por su parte, en la Tabla No. 8.4.1.6 se muestran a manera de resumen los once aspectos evaluados en las ciento once oficinas docentes y administrativas de la facultad.

Tabla No. 8.4.1.1 Formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, aplicado a oficinas administrativas y docentes.

#	Parámetro	Grado de Seguridad	Especificaciones
1	Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	Bajo	El mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado.
		Medio	El 50% del mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado.
		Alto	El mobiliario está ubicado adecuadamente y no provoca riesgos.
2	Anclajes del mobiliario (estanterías y archivo) y seguridad de contenidos.	Bajo	El mobiliario no está fijado a las paredes.
		Medio	El mobiliario está fijado, pero el contenido no está asegurado.
		Alto	El mobiliario está fijado y el contenido asegurado.
3	Computadoras e impresoras seguras.	Bajo	No están asegurados y presentan riesgo de deslizamiento y caída.
		Medio	No se encuentra asegurado el 100% del equipo y algunos presentan riesgo de deslizamiento o caída.
		Alto	Están asegurados o no representan ningún riesgo.
4	Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	Bajo	Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones.
		Medio	Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes.
		Alto	Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.
5	Ancho de Puertas.	Bajo	Tienen problemas para abrir, abaten una frente a otra y el ancho es menor de 1.00m.
		Medio	Presenta uno de los problemas mencionados en el nivel bajo.
		Alto	Su ancho es mayor a 1.00m y no tiene problemas de abatimiento.
6	Condición y seguridad de puertas o entradas.	Bajo	Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones.
7	Condición y seguridad de Ventanales.		
8	Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachadas, etc.).		
9	Condición y seguridad de techos y cubiertas.	Medio	Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes.
10	Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	Alto	Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.
11	Condición y seguridad de los pisos.		

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Tabla No. 8.4.1.2: Condiciones generales evaluadas en las 30 oficinas administrativas y docentes del Edificio T-10, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, utilizando el formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

Parámetro	No existe	Grado de Seguridad		
		Bajo	Medio	Alto
PRIMER NIVEL (7 Oficinas Evaluadas)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	1	6	0
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	3	4	0
Computadoras e impresoras con seguro.	1	6	0	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	3	4
Ancho de puertas.	0	6	1	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	0	4	3
Condición y seguridad de ventanales.	2	0	1	4
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	0	1	3	3
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	0	0	1	6
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	7	0	0	0
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	2	5
SEGUNDO NIVEL (19 Oficinas Evaluadas)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	1	10	8
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	9	10	0
Computadoras e impresoras con seguro.	2	15	2	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	6	13
Ancho de puertas.	0	18	1	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	0	6	13
Condición y seguridad de ventanales.	0	0	4	15
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	0	0	10	9
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	0	0	1	18
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	19	0	0	0
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	5	14

**Continúa en siguiente página

Parámetro	No existe	Grado de Seguridad		
		Bajo	Medio	Alto
TERCER NIVEL (4 Oficinas Evaluadas)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	0	2	2
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	2	2	0
Computadoras e impresoras con seguro.	0	4	0	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	1	3
Ancho de puertas.	0	4	0	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	0	1	3
Condición y seguridad de ventanales.	1	0	0	3
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	0	0	4	0
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	2	0	1	1
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	2	0	0	2
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	1	3

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.4.1.3: Condiciones generales evaluadas en las 27 oficinas administrativas y docentes del Edificio T-11, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, utilizando el formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

Parámetro	No existe	Grado de Seguridad		
		Bajo	Medio	Alto
PRIMER NIVEL (3 Oficinas Evaluadas)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	0	2	1
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	0	3	0
Computadoras e impresoras con seguro.	2	1	0	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	0	3
Ancho de puertas.	0	3	0	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	1	1	1
Condición y seguridad de ventanales.	0	0	0	3
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	0	0	1	2
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	0	0	2	1
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	3	0	0	0
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	1	2
SEGUNDO NIVEL (21 Oficinas Evaluadas)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	0	16	5
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	8	13	0
Computadoras e impresoras con seguro.	2	14	5	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	3	18
Ancho de puertas.	0	20	1	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	0	14	7
Condición y seguridad de ventanales.	1	0	1	19
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	0	0	14	7
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	1	0	0	20
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	21	0	0	0
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	1	20

** Continúa en siguiente página

Parámetro	No existe	Grado de Seguridad		
		Bajo	Medio	Alto
TERCER NIVEL (3 Oficinas Evaluadas)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	0	3	0
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	3	0	0
Computadoras e impresoras con seguro.	0	3	0	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	1	2
Ancho de puertas.	0	3	0	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	0	0	3
Condición y seguridad de ventanales.	0	0	0	3
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	0	0	1	2
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	0	0	1	2
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	3	0	0	0
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	0	3

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.4.1.4: Condiciones generales evaluadas en las 49 oficinas administrativas y docentes del Edificio T-12, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, utilizando el formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

Parámetro	No existe	Grado de Seguridad		
		Bajo	Medio	Alto
PRIMER NIVEL (18 Oficinas Evaluadas)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	0	14	4
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	4	11	3
Computadoras e impresoras con seguro.	3	10	5	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	5	13
Ancho de puertas.	0	17	1	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	1	5	12
Condición y seguridad de ventanales.	4	0	1	13
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	0	0	7	11
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	0	0	10	8
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	18	0	0	0
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	0	18
SEGUNDO NIVEL (31 Oficinas Evaluadas)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	1	20	10
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	10	19	2
Computadoras e impresoras con seguro.	6	24	1	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	3	28
Ancho de puertas.	0	31	0	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	2	10	19
Condición y seguridad de ventanales.	1	0	1	29
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	1	0	14	16
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	0	0	15	16
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	31	0	0	0
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	1	30

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.4.1.5: Condiciones generales evaluadas en las 5 oficinas administrativas y docentes del Edificio T-13, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, utilizando el formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

Parámetro	No existe	Grado de Seguridad		
		Bajo	Medio	Alto
PRIMER NIVEL (4 Oficinas Evaluadas)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	0	0	4
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	0	2	2
Computadoras e impresoras con seguro.	0	4	0	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	0	4
Ancho de puertas.	0	4	0	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	0	0	4
Condición y seguridad de ventanales.	0	0	0	4
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	0	0	0	4
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	0	0	0	4
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	4	0	0	0
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	0	4
SEGUNDO NIVEL (1 Oficina Evaluada)				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	0	1	0
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	0	1	0
Computadoras e impresoras con seguro.	0	1	0	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	0	1
Ancho de puertas.	0	1	0	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	0	0	1
Condición y seguridad de ventanales.	0	0	0	1
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	0	0	0	1
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	1	0	0	0
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	0	0	0	1
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	0	1

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.4.1.6: Condiciones generales de las 111 oficinas administrativas y docentes evaluadas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, utilizando el formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

Parámetro	No existe	Grado de Seguridad		
		Bajo	Medio	Alto
111 Oficinas Evaluadas en total en la Facultad				
Ubicación del mobiliario (escritorio y sillas) y seguridad de contenidos.	0	3	74	34
Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos.	0	39	65	7
Computadoras e impresoras con seguro.	16	82	13	0
Condición del mobiliario de oficina y otros equipos.	0	0	22	89
Ancho de puertas.	0	107	4	0
Condición y seguridad de puertas o entradas.	0	4	41	66
Condición y seguridad de ventanales.	9	0	8	94
Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).	1	1	54	55
Condición y seguridad de techos y cubiertas.	4	0	31	76
Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	108	0	0	3
Condición y seguridad de los pisos.	0	0	11	100

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.4.1.7: Oficinas no evaluadas en los distintos edificios (T-10, T-11 y T-12) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, según la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros.

Edificio	Nivel del Edificio	Nombre y tipo de Cubículo
T-10	Segundo Nivel	Cubículo docente No. 14, perteneciente a la Escuela de Biología (en el plano representado como letra M)
T-11	Segundo Nivel	Cubículo Administrativo No. 20, perteneciente a la Asociación de Estudiantes de Farmacia (AEQ).
T-11	Tercer Nivel	Cubículo Administrativo No. 4, perteneciente a la Organización de Estudiantes de Química Farmacéutica (OEQF).
T-11	Tercer Nivel	Cubículo Administrativo No. 5, perteneciente a la Organización de Estudiantes de Biología (OEBB).
T-12	Segundo Nivel	Cubículo docente No. 5 perteneciente a la Escuela de Química (en el plano representado como letra W).
T-12	Segundo Nivel	Cubículo docente No. 6, perteneciente a la Escuela de Química (en el plano representado como letra W).
T-12	Segundo Nivel	Cubículo docente No. 12 perteneciente a la Escuela de Química Biológica (en el plano representado como letra O).

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.1.2 Discusión Oficinas Administrativas y docentes

A continuación se presenta la discusión de las oficinas administrativas y docentes, la misma se encuentra dividida en cada uno de los parámetros evaluados. Según lo indicado en la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros: *“La seguridad del centro educativo debe evaluarse tomándose en cuenta aspectos tales como los antecedentes y el sistema estructural. La seguridad relacionada con los antecedentes del centro educativo analiza la exposición de la institución a amenazas de acuerdo con la historia de la misma o su posición relativa en un contexto vulnerable, así como el impacto y las consecuencias que los desastres han tenido sobre la institución; por su parte el sistema estructural evalúa la seguridad relativa con variables relacionadas con el tipo de diseño, estructura, materiales de construcción y elementos de la estructura considerados críticos. Los sistemas estructurales tienen una gran importancia en el contexto de un desastre para la estabilidad y resistencia de la edificación; además de esto también deben tomarse en cuenta los elementos relacionados con la seguridad no estructural, que por lo general, no implican peligro para la estabilidad del edificio, sin embargo debe evaluarse si los elementos tienen posibilidad de caerse y afectar zonas estructurales estratégicas verificando su estabilidad física (soportes, anclajes y depósito seguro) y la capacidad de los equipos de continuar funcionando durante y después de un desastre”*, todo esto puede afectar al personal que labora dentro de las oficinas tanto administrativas como docentes, debido a que representa un obstáculo al momento de querer evacuar, en caso de que las estanterías no se encuentren ancladas, el contenido de la misma no esté asegurado, el espacio para salir sea muy reducido, el abatimiento y tamaño de las puertas no sea el adecuado, entre otros. También se evaluaron los elementos arquitectónicos a fin de

verificar la vulnerabilidad del revestimiento del edificio, incluyendo puertas, ventanas, así como penetración de agua y humedad.

En la Tabla No. 8.4.1.6 se presentan los aspectos evaluados de las ciento once oficinas administrativas y docentes que pudieron ser observadas:

8.1.2.1 Ubicación del mobiliario y seguridad de contenidos

Se observa que 3 oficinas presentaron un nivel de seguridad bajo (una en el Edificio T-10, primer nivel, específicamente en la oficina administrativa de auxiliares de laboratorio de la Escuela de Biología; una oficina docente en el segundo nivel del mismo edificio perteneciente a la Escuela de Biología y una oficina docente en el segundo nivel del Edificio T-12, perteneciente a la Escuela de Química Farmacéutica), 74 oficinas nivel de seguridad medio y 34 oficinas un nivel de seguridad alto; la mayor cantidad de oficinas tanto docentes como administrativas de **TODAS LAS ESCUELAS DE LA FACULTAD (Química, Biología, Nutrición, Química Biológica y Química Farmacéutica)** se encuentran dentro de un nivel de seguridad medio, **lo que significa que aproximadamente un 50% del mobiliario no está ubicado en un lugar para que no represente riesgo y esto se debe a que, con el pasar del tiempo cada escuela de la facultad ha ido construyendo y ubicando, dentro de los edificios ya diseñados para cierta capacidad, cubículos que puedan**

albergar la mayor cantidad de personas que allí labora, sin embargo, como los edificios no fueron diseñados para la cantidad que ahora hay en cada uno de ellos, los espacios de las oficinas suelen ser muy reducidos y laboran en ellas de una a tres personas, lo que hace que el mobiliario se ubique en lugares que puedan generar la obstrucción de salidas (como archivos con rodos en las entradas y que si bien no están anclados, tampoco cuentan con frenos de seguridad; escritorios que poseen gavetas y no cuentan con chapa de seguridad, entre otros) (Ver Anexo 5, Imagen 1) es importante mencionar también que se observó que en un 60% de las oficinas se “amontonan” cosas sobre los archivos o sobre otros muebles y que además no están aseguradas y se caerían ante un desastre; este acumulamiento se debe en muchas ocasiones a que existe un proceso, el cual es bastante largo, para poder dar de baja el material, equipo y mobiliario que ya no sirve y que se encuentra inventariado.

8.1.2.2 Anclajes de mobiliario y seguridad de contenidos

En la Tabla No. 8.4.1.6 se observa que: 39 oficinas administrativas y docentes de las cinco escuelas de la facultad presentaron un nivel de seguridad bajo, 65 oficinas nivel medio (pertenecientes también a todas las escuelas de la facultad) y 7 oficinas un nivel de seguridad alto, siendo estas últimas pertenecientes a las Escuelas de Química y Química Biológica. Al igual que en el aspecto anterior, se observa que la mayor cantidad de oficinas se encuentran

dentro del nivel medio, lo que significa que, la mayor parte de las estanterías están fijadas a las paredes, pero el contenido no y esto genera riesgos al momento de un sismo o cualquier otra emergencia, ya que el contenido al no estar asegurado con compuertas o hilos que impidan su caída, obstaculizan las vías de salida de las oficinas; sin embargo también se observa que en este aspecto el 35% de las oficinas administrativas y docentes evaluadas presentan un nivel bajo de seguridad, esto se debe a que las estanterías que hay en las distintas oficinas no están ancladas a la pared y a pesar de que el peso que genera su contenido podría evitar que se caigan, sí es importante que todo el contenido se encuentre asegurado (Ver Anexo 5, Imagen 2).

8.1.2.3 Computadoras e impresoras con seguro

Se puede observar que 16 oficinas de docentes (de las Escuelas de Biología y Química Biológica principalmente) no cuentan con equipo de cómputo y esto se debe a que el personal que labora en estas oficinas utiliza computadoras portátiles y al momento que fueron evaluadas no se encontró ningún equipo. En el Edificio T-10 se encontraron 3 oficinas sin computadoras (2 de ellas pertenecientes a la Escuela de Biología y una de ellas al cubículo docente de Farmacognosia y Fitoquímica); en el Edificio T-11, 4 oficinas (cubículo docente de Organización de Estudiantes de Nutrición, Organización de Estudiantes de Química, el comedor de la Escuela de Nutrición y el salón 212 perteneciente a Control Académico); y en el Edificio T-12, 9

oficinas (de las Escuelas de Química, Química Farmacéutica y Química Biológica); es importante observar que en este aspecto el 74% de las oficinas administrativas y docentes (se incluyen aquí todas las escuelas que conforman la facultad) tienen un nivel bajo de seguridad con respecto a la seguridad física del equipo de cómputo, ya que únicamente están sobrepuestas en los escritorios y no presentan ningún tipo de anclaje o aseguramiento para evitar que se caiga. De las 111 oficinas evaluadas únicamente 13 (Departamento de Farmacia Industrial de la Escuela de Química Farmacéutica, cubículos docentes de la Escuela de Química y cubículos docentes de la Escuela de Nutrición) cuentan con equipo de cómputo asegurado.

8.1.2.4 Condición del mobiliario

No sólo la ubicación del mobiliario en la oficina es importante, sino también la condición en que éste se encuentre, por lo que también se evaluó la “Condición del mobiliario de oficina y otros equipos”, y se puede observar en la Tabla No. 8.4.1.6 que: 22 oficinas administrativas y docentes presentaron un nivel medio (principalmente las pertenecientes a la Escuela de Biología y Nutrición) y 89 oficinas tienen un nivel alto de seguridad en cuanto a la condición de su mobiliario se refiere, siendo la Escuela de Química Biológica y oficinas administrativas del Edificio T-13 las que cuentan con mobiliario en mejores condiciones; por lo que este aspecto no representa mayor riesgo en la ocurrencia de una emergencia.

8.1.2.5 Ancho de puertas

El espacio disponible para entrar/salir de las oficinas también es un aspecto muy importante a tomar en cuenta en el momento de una emergencia, por lo que se evaluó también el “Ancho de puertas”. La Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros indica que *“el abatimiento de las puertas debe ser hacia afuera, en el sentido del flujo de la circulación externa y que no deben presentar obstáculos para su funcionalidad, que en los pasillos nunca debe estar una enfrente de la otra y su ancho debe ser mayor a un metro”*, en este aspecto 107 oficinas docentes y administrativas (de todas las escuelas) presentan un nivel de seguridad bajo y 4 oficinas docentes y administrativas presentan un nivel de seguridad medio (cubículo docente de auxiliares de laboratorio de la Escuela de Biología, Dirección de Escuela de Nutrición, cubículo docente de la Escuela de Nutrición ubicado en el primer nivel del Edificio T-11 y el Departamento de Farmacología de la Escuela de Química Farmacéutica), esto se debe a que el 96% las puertas de las oficinas administrativas y docentes tienen un abatimiento hacia el interior y miden 85 centímetros de ancho aproximadamente. En uno de los cubículos docentes de la Escuela de Química del primer nivel (específicamente el cubículo utilizado por la Licda. Nohemy Orozco), Edificio T-12 se observó que cuando se abre la puerta del laboratorio 109 de Química Orgánica bloquea la entrada/salida de esta oficina y únicamente quedan 40 centímetros de espacio disponible para entrar/salir, lo que sí representa un riesgo importante al momento de una emergencia, ya que es muy reducido el espacio para poder evacuar (Ver Anexo 5, Imagen 3). Es importante mencionar

también que en el Edificio T-10, segundo nivel, específicamente en los cubículos docentes de la Escuela de Biología, algunas de las puertas tienen abatimiento hacia el exterior, pero al momento de abrirse el espacio disponible que queda en el pasillo para evacuar es menor a 1.20 metros, y esto dificultaría la evacuación en caso de una emergencia, ya que no se cuenta con espacio suficiente para caminar.

8.1.2.6 Condición y seguridad de puertas o entradas

Se puede observar que: 4 oficinas presentaron un nivel de seguridad bajo (incluido el cubículo docente perteneciente a la Escuela de Química mencionado con anterioridad); 41 oficinas nivel medio y 66 oficinas nivel de seguridad alto (de todas las escuelas); el 60% de oficinas docentes y administrativas se encuentra en el rango alto de seguridad, sin embargo, el 37% se encuentra en el nivel medio de seguridad, y esto se debe a que las puertas de las oficinas tienen dificultad para abrirse/cerrarse, ya que se traban, algunas poseen doble chapa (cubículos docentes del Departamento de Química Medicinal) y algunas otras no pueden abrirse completamente debido a que como su abatimiento es hacia el interior y se encuentran detrás de ella archivos y estanterías por lo que el espacio funcional disponible para entrar/salir es menor a los 85cms que mide en realidad el ancho de la puerta (tal es el caso de los cubículos docentes y administrativos de la Escuela de Química, Nutrición y Química Farmacéutica).

8.1.2.7 Condición y seguridad de ventanales

Se observó que en 9 oficinas no existen ventanas (en el Edificio T-10 en dos de los cubículos docentes del Departamento de Farmacognosia y Fitoquímica; en el tercer nivel del mismo edificio, específicamente en la oficina de reparación de equipo de cómputo; en el Edificio T-12: la oficina administrativa de los conserjes, el Departamento de Impresión, dos cubículos docentes del Departamento de Farmacia Industrial, un cubículo docente del Departamento de Análisis Aplicado de la Escuela de Química Farmacéutica), 8 oficinas presentan un nivel de seguridad medio (esto debido a que las ventanas se encontraban rajadas o bien, incompletas, en el caso de las que estaban formadas por paletas) y 94 oficinas presenta un nivel de seguridad alto (incluidas aquí oficinas de todas las escuelas, a excepción de las ya mencionadas).

8.1.2.8 Condición y seguridad de muros de cierre

La condición de los muros de cierre también es importante, ya que debe considerarse que pueden ser de diferentes materiales tales como: vidrio, madera o aluminio, cemento, entre otros, e incluso en ocasiones suelen ser mixtos, para la evaluación de este aspecto se tomó en cuenta el estado de construcción de dichos elementos de cierre y que no estuvieran agrietados y/o deformados, en la Tabla No. 8.4.1.6 se puede observar que en una de las oficinas no existen muros de cierre, ya que únicamente cuenta con divisiones de madera las cuales no llegan hasta

el techo (siendo estos los cubículos administrativos el Área de Tesorería y Decanatura del segundo nivel del Edificio T-12); 1 oficina presentó un nivel de seguridad bajo (cubículo docente del Departamento de Farmacognosia y Fitoquímica); 54 oficinas nivel medio y 55 oficinas nivel de seguridad alto (pertenecientes a todas las escuelas de la facultad). Algunos de los muros de cierre evaluados presentan grietas, pero que a pesar de estar así no impiden la funcionalidad del edificio.

8.1.2.9 Condición y seguridad de techos y cubiertas

La condición y seguridad de los techos y cubiertas es un aspecto que también debe tomarse en cuenta, ya que permite determinar la filtración de agua, instalaciones ubicadas sobre él, entre otros aspectos que pudieran hacer vulnerables a diferentes eventos. Algunas oficinas presentaron grietas considerables y en otras como en el caso de un cubículo docente de la Escuela de Biología del segundo nivel, Edificio T-10 se observa que en el techo hay una tabla sostenida con un alambre, la cual a la hora de un sismo puede caerse y lastimar a la persona que vaya saliendo de esa oficina. En este aspecto en 4 oficinas no se observaba el techo, ya que contaban con cielo falso (específicamente las oficinas administrativas del Edificio T-13, primer y segundo nivel); 31 oficinas tienen nivel medio de seguridad (ubicadas en este rango la oficina de Decanatura, Dirección de Escuela de Nutrición, cubículos docentes de la Escuela de Nutrición, Área de social-

humanística y físico-matemática), y 76 oficinas nivel alto (incluidas aquí oficinas de todas las escuelas), ya que las grietas presentadas no impiden el funcionamiento del edificio (Ver Anexo 5, Imagen 4).

8.1.2.10 Condición y seguridad de cielos falsos o rasos

En este aspecto únicamente 3 oficinas cuentan con cielo falso (oficinas administrativas del Edificio T-13; oficinas del Laboratorio de Alimentos y la oficina de Química Computacional) y éste se encuentra sin daño alguno.

8.1.2.11 Condición y seguridad de los pisos

Se evaluó la condición y seguridad de los pisos, en donde: 11 oficinas presentaron un nivel de seguridad medio (oficinas del área físico-matemática y social-humanística y cubículos administrativos de los auxiliares de laboratorio de la Escuela de Biología) y 100 oficinas presentaron un nivel de seguridad alto (incluidas aquí oficinas de todas las escuelas). Las oficinas que tienen una calificación de nivel medio se debe a que la mayor parte del piso presenta grietas y desniveles, sin embargo su condición no impide su funcionamiento, tales como: colocar mobiliario en esa área, caminar sobre ella, entre otros, además en algunas oficinas (como las del área de auxiliares de laboratorio de la Escuela de Biología,

ubicadas en la salida del primer nivel Edificio T-10) el piso es de concreto. El 90% de las oficinas docentes y administrativas de la facultad presentan un nivel alto de seguridad, ya que los daños son menores, y el piso únicamente presenta algún deterioro normal por envejecimiento.

En la Tabla No. 8.4.1.7 se observa que 7 oficinas no pudieron ser evaluadas (Cubículo docente No. 14, perteneciente a la Escuela de Biología, segundo nivel Edificio T-10; Cubículo Administrativo No. 4 perteneciente a la OEQF, tercer nivel Edificio T-11; Cubículo Administrativo No. 5 perteneciente a la OEQB, tercer nivel Edificio T-11; Cubículo docente No. 5 y 6 perteneciente a la Escuela de Química, ubicado en el segundo nivel del Edificio T-12; y cubículo docente No. 12 perteneciente a la Escuela de Química Biológica), ya que al momento de realizarse el estudio éstas se encontraban cerradas y no se encontró personal que pudiera brindar acceso a la instalación para su evaluación correspondiente, la oficina docente 14 del segundo nivel, Edificio T-10 perteneciente a la Escuela de Biología se encuentra deshabitada, por lo que no se evaluó, el espacio físico de esta oficina podría utilizarse por personal docente y/o administrativo de esta escuela y de esta manera reubicar mejor al personal y evitar sobrepoblación en los cubículos.

8.2 Resultados y discusión de los aspectos evaluados en las bodegas que forman parte de la Facultad de Farmacia

En esta sección se presentan los resultados y discusión de todos los parámetros evaluados en las bodegas de almacenamiento de cristalería, de productos de limpieza, librería, utilería y reactivos, que forman parte de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Para realizar la evaluación se utilizó la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros y para la evaluación de las bodegas de reactivos se utilizó la Norma Técnica de Prevención (NTP) 725.

8.2.1 Resultados Bodegas

Se evaluaron 5 bodegas (Bodega General de la Escuela de Biología, Bodega General de la Facultad, Bodega de cristalería del Departamento de Análisis Inorgánico, y 2 bodegas en el Edificio T-13, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

De las cuales 1 se encuentra en el Edificio T-10 (Bodega General de la Escuela de Biología; una bodega en el T-11 (Almacén Central de la Facultad); una en el Edificio T-12 (Bodega de Cristalería del Departamento de Análisis Inorgánico) y en el T-13 se encuentran dos bodegas (la general del edificio, ubicada en el primer nivel y una en el salón de audiovisuales en el Departamento de Estudios de Postgrado, ubicada en el segundo nivel. En ellas almacenan cajas y herramientas para el servicio de los edificios). Todas se evaluaron según los aspectos contemplados en la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros.

En la Tabla No. 8.5.1.1 se presenta el formato con los aspectos, grados de seguridad y especificaciones, que se utilizaron para evaluar las bodegas ya mencionadas, ubicadas en los distintos edificios de la facultad. En la Tablas No. 8.5.1.2 se muestran los resultados obtenidos en la Bodega General de la Escuela de Biología, la cual almacena microscopios, material de oficina, cristalería, libros dados de baja, reactivos para análisis químicos y medios de tinción para pruebas microbiológicas; en la No. 8.5.1.3 los resultados de la Bodega de Almacén Central de la Facultad, que almacena productos de limpieza, librería, oficina, mantenimiento y servicios (pinturas, herramientas, cables, escaleras, entre otros), pisos, inodoros y reactivos; en la No. 8.5.1.4 la Bodega de Cristalería del Departamento de Análisis Inorgánico, que almacena material de laboratorio (beakers, erlenmeyers, pipetas, buretas, entre otros); en la No 8.5.1.5 la Bodega General del Edificio T-13, que almacena cajas y materiales para el mantenimiento del edificio y en la Tabla No. 8.5.1.6 la bodega del salón de audiovisuales del Departamento de Estudios de Postgrado que únicamente almacena cajas vacías.

En el apartado 8.5.1.7 se describen los resultados obtenidos en las bodegas destinadas “única y exclusivamente” al almacenamiento de reactivos, siendo éstas: Bodega General de la Escuela de Química (Edificio T-10, tercer nivel); Bodega de Química General (Edificio T-10, tercer nivel, interior Departamento de Química General); Bodega Química Orgánica (Edificio T-12, primer nivel); Bodega Análisis Inorgánico (Edificio T-12, primer nivel). Estas bodegas fueron evaluadas según la Norma Técnica de Prevención (NTP) 725.

Tabla No. 8.5.1.1 Formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, aplicado a Bodegas Generales.

#	Parámetro	Grado de Seguridad	Especificaciones
1	Ubicación del mobiliario y seguridad de lo que contiene.	Bajo	El mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado
		Medio	El 50% del mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado
		Alto	El mobiliario está ubicado adecuadamente y no provoca riesgos
2	Anclajes de la estantería y seguridad de lo que contiene.	Bajo	La estantería no está fijada a las paredes
		Medio	La estantería está fijada, pero el contenido no está asegurado
		Alto	La estantería está fijada y el contenido asegurado
3	Condición del mobiliario de y otros equipos.	Bajo	Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones.
		Medio	Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes.
		Alto	Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.
4	Condición y seguridad del equipo.	Bajo	No se ubica en un sitio seguro y se encuentra muy deteriorado.
		Medio	La ubicación y seguridad es regular.
		Alto	Colocado en sitio seguro y condiciones aptas para su funcionamiento.
5	Ubicación, fijación y seguridad del equipo.	Bajo	El mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado.
		Medio	El 50% del mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado..
		Alto	El mobiliario está ubicado adecuadamente y no provoca riesgos.
6	Abatimiento y ancho de puertas.	Bajo	Tienen problemas para abrir, abaten una frente a otra y el ancho es menor de 1.00m.
		Medio	Presenta uno de los problemas mencionados en el nivel bajo.
		Alto	Su ancho es mayor a 1.00m y no tiene problemas de abatimiento.
7	Condición y seguridad de puertas o entradas.	Bajo	Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones.
8	Condición y seguridad de Ventanales.		
9	Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachadas, etc.).	Medio	Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes.

10	Condición y seguridad de techos y cubiertas.	Alto	Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.
11	Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.		
12	Condición y seguridad de los pisos.		
13	Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad.	Bajo	Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones.
		Medio	Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes.
		Alto	Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Tabla No. 8.5.1.2: Aspectos generales evaluados en la bodega general de la Escuela de Biología, la cual almacena microscopios, material de oficina, cristalería, libros dados de baja, reactivos para análisis químicos y medios de tinción para pruebas microbiológicas; del Edificio T-10 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia según la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros

Mobiliario y equipo de área bodega	No existe	Nivel de seguridad			Elementos arquitectónicos de la bodega	No existe	Nivel de seguridad		
		bajo	medio	alto			bajo	medio	alto
Ubicación del mobiliario y seguridad de lo que contiene.		X			Abatimiento y ancho de puertas.		X		
Anclajes de la estantería y seguridad de lo que contiene.		X			Condición y seguridad de puertas o entradas.			X	
Condición del mobiliario y otros equipos.			X		Condición y seguridad de ventanales.				X
Condición y seguridad del equipo.		X			Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).			X	
Ubicación, fijación y seguridad del equipo.		X			Condición y seguridad de techos y cubiertas.				X
					Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	X			
					Condición y seguridad de los pisos.			X	
					Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad.	X			

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.5.1.3: Aspectos generales evaluados en la bodega de Almacén Central de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, que almacena productos de limpieza, librería, oficina, mantenimiento y servicios (pinturas, herramientas, cables, escaleras, entre otros), pisos, inodoros y reactivos; ubicada en el Edificio T-11, según la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros

Mobiliario y equipo de área bodega	No existe	Nivel de seguridad			Elementos arquitectónicos de la bodega	No existe	Nivel de seguridad		
		bajo	medio	alto			bajo	medio	alto
Ubicación del mobiliario y seguridad de lo que contiene.			X		Abatimiento y ancho de puertas.		X		
Anclajes de la estantería y seguridad de lo que contiene.		X			Condición y seguridad de puertas o entradas.			X	
Condición del mobiliario y otros equipos.				X	Condición y seguridad de ventanales.				X
Condición y seguridad del equipo.			X		Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).				X
Ubicación, fijación y seguridad del equipo.			X		Condición y seguridad de techos y cubiertas.				X
					Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	X			
					Condición y seguridad de los pisos.				X
					Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad.	X			

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.5.1.4: Aspectos generales evaluados en la Bodega de Cristalería del Departamento de Análisis Inorgánico de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, que almacena material de laboratorio (beakers, erlenmeyers, pipetas, buretas, entre otros); ubicada en el Edificio T-12, según la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros

Mobiliario y equipo de área bodega	No existe	Nivel de seguridad			Elementos arquitectónicos de la bodega	No existe	Nivel de seguridad					
		bajo	medio	alto			bajo	medio	alto			
Ubicación del mobiliario y seguridad de lo que contiene.	X				Abatimiento y ancho de puertas.		X					
Anclajes de la estantería y seguridad de lo que contiene.		X			Condición y seguridad de puertas o entradas.			X				
Condición del mobiliario y otros equipos.			X		Condición y seguridad de ventanales.				X			
Condición y seguridad del equipo.	X				Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).				X			
Ubicación, fijación y seguridad del equipo.	X				Condición y seguridad de techos y cubiertas.				X			
					Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.					X		
					Condición y seguridad de los pisos.							X
					Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad.					X		

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.5.1.5: Aspectos generales evaluados en la Bodega General del Edificio T-13, primer nivel, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, que almacena cajas y materiales para el mantenimiento del edificio; según la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros

Mobiliario y equipo de área bodega	No existe	Nivel de seguridad			Elementos arquitectónicos de la bodega	No existe	Nivel de seguridad		
		bajo	medio	alto			bajo	medio	alto
Ubicación del mobiliario y seguridad de lo que contiene.			X		Abatimiento y ancho de puertas.		X		
Anclajes de la estantería y seguridad de lo que contiene.		X			Condición y seguridad de puertas o entradas.				X
Condición del mobiliario y otros equipos.				X	Condición y seguridad de ventanales.	X			
Condición y seguridad del equipo.				X	Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).				X
Ubicación, fijación y seguridad del equipo.	X				Condición y seguridad de techos y cubiertas.				X
					Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	X			
					Condición y seguridad de los pisos.				X
					Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad.	X			

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.5.1.6: Aspectos generales evaluados en la bodega del salón de audiovisuales de Posgrado del Edificio T-13, segundo nivel, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, que almacena únicamente cajas vacías; según la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros

Mobiliario y equipo de área bodega	No existe	Nivel de seguridad			Elementos arquitectónicos de la bodega	No existe	Nivel de seguridad		
		bajo	medio	alto			bajo	medio	alto
Ubicación del mobiliario y seguridad de lo que contiene.			X		Abatimiento y ancho de puertas.		X		
Anclajes de la estantería y seguridad de lo que contiene.		X			Condición y seguridad de puertas o entradas.			X	
Condición del mobiliario y otros equipos.				X	Condición y seguridad de ventanales.				X
Condición y seguridad del equipo.	X				Condición y seguridad de muros de cierre (muros, fachada, etc.).				X
Ubicación, fijación y seguridad del equipo.		X			Condición y seguridad de techos y cubiertas.	X			
					Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.			X	
					Condición y seguridad de los pisos.				X
					Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad.	X			

Fuente: Parámetros obtenidos de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros (2010).

Fuente: Datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.2.2 Discusión Bodegas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Las bodegas de almacenamiento de cristalería, reactivos, mobiliario y otros componentes también juegan un papel importante en las instalaciones de un centro educativo, ya que pueden ser utilizadas para mantener o almacenar material o inventario, para manejar y distribuir material, entre otras funciones, y dependiendo del tipo de actividad que en ella se requiera hacer, así deben ser los cuidados y las especificaciones que éstas deben cumplir. Para la evaluación de las bodegas de la facultad, a excepción de las bodegas de almacenamiento de reactivos, que serán discutidas más adelante, se utilizó también la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros. Es importante mencionar que según el tipo de material que ahí se almacene también debe considerarse la magnitud de la bodega y como se clasificarán los materiales y/o artículos que ahí se almacenen o distribuyan.

8.5.2.1 Bodega General de la Escuela de Biología

Es una bodega de almacenamiento de varios tipos de materiales, entre ellos: microscopios, material de oficina, cristalería, libros que ya no serán utilizados e inclusive se almacenan ahí algunos reactivos (para tinción de medios microbiológicos, así como reactivos químicos vencidos) (Ver Anexo 5, Imagen 5). En la Tabla No. 8.5.1.2 se indica en cuanto a la ubicación del mobiliario se refiere, que la Bodega de General de la Escuela de Biología tiene un nivel bajo de seguridad, esto debido a que el material no está ubicado en un lugar adecuado de tal manera que en la ocurrencia de algún incidente podrían obstaculizar las salidas del

lugar, además existen objetos muy pesados colocados en las partes altas de las estanterías, los cuales pueden caerse con un sismo. De igual manera, los reactivos no se encuentran separados de los demás materiales ahí almacenados y no están asegurados, de tal manera que se pueden caer y reaccionar entre sí y/u ocasionar un accidente. Ninguna de las estanterías y archivos que se encuentran en esta bodega están fijadas a la pared, o con soportes de seguridad, por lo que su calificación fue de un nivel bajo. La condición del mobiliario y otros equipos tiene un nivel de seguridad medio, ya que se encuentran dañados, pero permiten el funcionamiento de otros componentes y pueden soportar el peso del material que ahí se almacena. El abatimiento y ancho de las puertas es de un nivel de seguridad bajo, ya que la bodega cuenta con 3 puertas y todas son menores a 1.10 metros (valor que indica como aceptable la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros), además su abatimiento es hacia adentro. La condición y seguridad de puertas o entradas tiene un nivel medio de seguridad, ya que las vías de acceso no son lo suficientemente amplias y libres de obstáculos para facilitar la rápida circulación en caso de emergencia. La condición y seguridad de las ventanas es alta, ya que no presenta daño que represente algún riesgo. La condición y seguridad de muros de cierre es de nivel de seguridad media ya que se encuentran dañados con algunas grietas, sin embargo, esto no impide el funcionamiento de los componentes ahí almacenados. La condición y seguridad de los techos y cubiertas es alta ya que el daño que presenta es mínimo. La

condición y seguridad de los pisos es media, ya que presentan un deterioro normal por envejecimiento y presenta algunas grietas y manchas debido al posible derrame de algún reactivo. En la bodega no existen señales de la seguridad y cuenta con un extintor de fuegos el cual fue relleno por última vez en el año 2008.

8.5.2.2 Bodega de Almacén Central de la Facultad

En esta bodega se almacenan todo tipo de productos, incluidos los de limpieza, librería, oficina, mantenimiento y servicio (pinturas, herramientas, cables, escaleras, entre otros), pisos, inodoros y también se guardan reactivos **(NINGUNO DE ELLOS SE ENCUENTRA CLASIFICADO)**, todos los **productos se encuentran mezclados entre sí**. Esta bodega es la encargada de distribuir los suministros a las distintas escuelas de la facultad, por medio de una solicitud de requerimiento, la cual es autorizada por el secretario adjunto de la facultad (Ver Anexo 5, Imagen 6). Se puede observar en la Tabla No. 8.5.1.3 que la ubicación del mobiliario tiene un **nivel de seguridad medio**, ya que el 50% del mobiliario no está ubicado adecuadamente con el fin de evitar la obstrucción de salidas. Ninguna de las estanterías que se encuentran ahí están aseguradas al piso o fijadas a la pared por lo que el nivel de seguridad fue bajo, además, **la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros indica que donde existan varias hileras de estanterías altas alejadas de las paredes, deben encontrarse**

ancladas al piso en la base y amarradas en conjunto por la parte superior a tirantes que atraviesen el local y estén sujetos a paredes en ambos extremos ya que al interconectarlas se incrementa la estabilidad lateral y se disminuye el riesgo de caída.

La condición de las estanterías presenta un grado alto de seguridad ya que no se encuentran dañadas y funcionan adecuadamente; la condición, ubicación y seguridad del equipo tiene un **nivel medio de seguridad** ya que por la manera en que está ubicado puede obstaculizar las salidas de la bodega; el abatimiento de las puertas es hacia adentro y hacia afuera, ya que esta bodega cuenta con dos puertas para su entrada/salida y su **nivel de seguridad es medio**, debido a que ambas deberían abrirse hacia el exterior, en cuanto a su medida están bien, ya que la guía indica que deben medir no menos de 1.10 metros y éstas miden 1.10 metros; la condición de las puertas o entradas es de **nivel de seguridad medio**, por lo que ya se explicó sobre el abatimiento de ambas puertas y **una de ellas se traba**. En cuanto a la condición y seguridad de los techos, muros de cierre y ventanas, se puede observar que el nivel de seguridad fue alto, ya que no presentan daños ni grietas. Y al igual que en la bodega anterior, **aquí tampoco existen señales de seguridad**, sin embargo sí cuentan con dos extintores.

8.5.2.3 Bodega de cristalería del Departamento de Análisis Inorgánico

En la Tabla No. 8.5.1.4 se observan los aspectos evaluados en la bodega de cristalería del Departamento de Análisis Inorgánico. La ubicación del mobiliario tiene un **nivel de seguridad bajo** ya que el espacio de esta bodega es demasiado reducido y las estanterías se encuentran muy juntas, nada se encuentra anclado a la pared o con soportes de seguridad al piso, **por lo que su nivel de seguridad es bajo**; la condición del mobiliario es de **nivel de seguridad medio** ya que las estanterías se encuentran algo deterioradas y son de madera. No existe equipo especializado que haya podido ser evaluado. El abatimiento de la puerta es hacia adentro y mide 85 centímetros, **por lo que el nivel de seguridad es bajo**, pues como bien ya se mencionó el ancho de la puerta debe ser no menor de 1.10 metros y su abatimiento debe ser hacia el exterior. La condición de las ventanas, muros de cierre, techos y pisos tiene **un nivel de seguridad alto**, ya que no presentan daños significativos. Y no existe dentro de la bodega señalización de seguridad.

8.5.2.4 Bodegas del Edificio T-13

En el Edificio T-13 se ubican dos bodegas, la primera de ellas se encuentra en el primer nivel y se almacenan aquí cajas y materiales para el mantenimiento del edificio; la otra bodega se ubica en el segundo nivel, específicamente en el salón de

audiovisuales de estudios de postgrado y en esta bodega únicamente se almacenan cajas vacías. En las Tablas No. 8.5.1.5 y 8.5.1.6 se pueden ver los aspectos evaluados en las bodegas ya mencionadas, ambas presentan una ubicación del mobiliario con nivel de seguridad medio, ya que se encuentra mal ubicado y esto impide dificultad ante la ocurrencia de un desastre y la necesidad de evacuarse rápidamente; nada dentro de estas dos bodegas se encuentra anclado, por lo que el nivel de seguridad es bajo, ninguna de ellas almacena equipo especializado; el abatimiento de las puertas de ambas bodegas es hacia adentro y su ancho es de 85 centímetros, por lo que su nivel de seguridad es bajo. Las condiciones de entrada para la bodega ubicada en el primer nivel tiene un nivel de seguridad alto y para la segunda bodega tiene un nivel de seguridad medio, esto debido a que en la segunda bodega (la que está ubicada dentro del salón de audiovisuales de estudios de postgrado) la puerta se traba y se encuentra material que podría obstaculizar la salida del lugar. En la bodega del primer nivel de este edificio no existen ventanas, mientras que en la bodega del salón de audiovisuales las ventanas implican un nivel de seguridad alto, al igual que la condición de los muros de cierre y del piso (ya que estos no se encuentran dañados ni presentan rajaduras que impidan el funcionamiento del edificio). Es importante mencionar que en la bodega del salón de audiovisuales para estudios de postgrado no se pudo evaluar el techo, ya que ésta cuenta con cielo falso, pero su nivel de seguridad es medio, debido a que al momento de la

evaluación parecía que se iba a caer y ante la ocurrencia de un sismo obstaculizaría la salida, por el riesgo de caída que representa. Ninguna de las dos bodegas cuenta con señales de seguridad ni extintores.

8.5.1.7 Resultados Bodegas de Reactivos Químicos

Según lo indicado por la Norma Técnica de Prevención (NTP) 725: *“El almacenamiento de productos químicos presenta unas características de peligrosidad que pueden materializarse en accidentes importantes si no se han tomado las medidas técnicas u organizativas necesarias. Estos riesgos están relacionados con la peligrosidad intrínseca de los productos, la cantidad almacenada, el tipo y tamaño del envase, la ubicación del almacén, la distribución dentro del mismo, su gestión, el mantenimiento de las condiciones de seguridad y el nivel de formación e información de los trabajadores usuarios del mismo”*

Basado en lo anterior, en esta sección se hará mención de los espacios exclusivos dentro o fuera del edificio que se emplean para el almacenaje de grandes cantidades de reactivos (recipientes iguales o mayores de 2.5 litros). Los productos químicos almacenados dentro de las instalaciones de cada uno de los laboratorios se analizaron en cada una de las secciones que a continuación se presentan, indicando la peligrosidad que este almacenamiento interno conlleva para cada laboratorio.

El listado por chequeo se basó en la NTP 725:
Seguridad de Laboratorio: almacenamiento de productos
químicos

8.5.1.7.1 Bodega General de la Escuela de Química (Edificio T-10, tercer nivel)

**Tabla No. 8.5.1.7.1.: Evaluación de la Bodega General de almacenaje de productos
químicos Escuela de Química**

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalizado fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavajos y duchas de emergencia?			X
¿Existen señales de seguridad en el interior de la bodega?			X
¿La bodega cuenta con un rótulo para identificarla?		X	
¿Pisos no porosos, no absorbente y resistente al fuego?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos de la Bodega General de la Escuela de Química, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Tabla elaborada por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M

8.5.2.5 Discusión de Resultados Bodegas Reactivos Químicos

8.5.2.5.1 Bodega General de la Escuela de Química

A pesar que la bodega cuenta con un sistema de extracción de gases forzada, la cantidad de gases que es capaz de extraer es insuficiente para la cantidad de gases generados en el interior de la bodega. Esto impide la permanencia prolongada en el interior de la misma (no mayor a 10 minutos), así mismo la entrada a la bodega debe de hacerse con mascarilla especial.

Las estanterías que se encuentran dentro de la bodega no se encuentran ancladas, aumentando su probabilidad de desplome. Los contenidos poseen una barra que impide que se deslicen y se puedan caer. Así mismo las estanterías son de madera, que es un material absorbente, inflamable y difícil de limpiar. No se cuentan con armarios específicos y resistentes para el almacenaje de materiales corrosivos y cancerígenos. Se recomienda cambiar el tipo de estantería usada para almacenaje y no almacenar productos químicos a una altura superior a la cabeza para evitar accidentes y contar con armarios para el almacenaje específico de reactivos corrosivos y cancerígenos.

Los productos químicos almacenados poseen la etiqueta del proveedor, en algunos casos dicha etiqueta se encuentra deteriorada y difícilmente visible. Se recomienda establecer un formato de etiquetado y re-etiquetar todos los productos almacenados.

No se posee ficha de seguridad para los reactivos almacenados.

Los reactivos son almacenados según su familia (orgánicos, inorgánicos, ácidos y bases). Se recomienda clasificar los productos de acuerdo a su reactividad, siendo éstos: explosivos, comburentes, inflamables, tóxicos, corrosivos y nocivos. Al momento de almacenarlos se debe de tener en cuenta la compatibilidad de los productos según tomando como referencia lo indicado en la Tabla de Compatibilidad (Ver Anexo 6, Imagen 11). Entre productos que pueden presentar una reacción se recomienda dejar productos inertes para evitar una posible reacción.

No se poseen lavaojos y duchas de emergencia dentro de la bodega, lo que imposibilita retirar una sustancia química en el momento de un contacto accidental. Tampoco cuentan con kits para derrames de sustancias químicas, ni con protocolos por escrito en donde se indique el modo de actuar al momento de un derrame dentro de la bodega. No se poseen protocolos de cómo evacuar la bodega en caso de un accidente.

No hay rótulos indicando prohibiciones (no fumar, no comer, etc.), implementos a usar dentro de la bodega (mascarilla de filtro de carbono, guantes, anteojos de seguridad). La bodega no cuenta con extintores.

El piso de la bodega es de tipo convencional, es decir, no especial para almacenajes de reactivos. Presenta

porosidad por la antigüedad del mismo, lo cual lo vuelve absorbente y no es resistente al fuego.

En la bodega además de reactivos químicos fueron encontrados equipos obsoletos, lo que resta espacio físico a la misma, incrementa el riesgo de daño al personal al momento de evacuar la bodega, así como también al momento de trabajar en ella (Ver Anexo 6, Imagen 10).

8.5.1.7.2 Bodega de Química General (Edificio T-10, tercer nivel, interior Departamento de Química General)

Tabla No. 8.5.1.7.2.: Evaluación de la bodega de almacenaje de productos químicos Química General

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalizado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X
¿Existen señales de seguridad en el interior de la bodega?			X
¿La bodega cuenta con un rótulo para identificarla?			X
¿Pisos no porosos, no absorbente y resistente al fuego?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos de la Bodega de Química General, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Tabla elaborada por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M

8.5.2.5.2 Bodega de Química General

Esta bodega se encuentra en el interior del área administrativa de la Dirección de Departamento de Química General lo que aumenta el riesgo de daño al personal administrativo que labora dentro de dicha dirección.

La bodega no cuenta con un rótulo de identificación que la designe como tal, lo que aumenta el riesgo de confusión para el personal de emergencia al momento de evacuar la instalación, es importante mencionar que hay una persona designada como encargada y posee llaves para el acceso de la misma.

A pesar de contar con un sistema de extracción de gases forzada, dicho sistema no posee la capacidad para retirar todos los vapores que se generan dentro de la misma, reduciendo el tiempo de permanencia dentro de la bodega a no más de 10 minutos.

Las estanterías que se encuentran dentro de la bodega no se encuentran ancladas y poseen una gran cantidad de reactivos almacenados, muchos de ellos almacenados a una altura superior a la cabeza de la persona encargada de la bodega. Esto aumenta el hecho de sufrir un accidente de caída de reactivos. Las estanterías son de madera, dicho material no es apto para el almacenaje de reactivos, pues es absorbente, inflamable y difícil de limpiar. Se recomienda cambiar el tipo de estantería usada

para almacenaje y no almacenar productos químicos a una altura superior a la cabeza para evitar accidentes.

No se poseen armarios específicos para el almacenaje de reactivos corrosivos y cancerígenos aumentando la exposición a dichos productos.

Los productos químicos almacenados poseen la etiqueta del proveedor, en algunos casos dicha etiqueta se encuentra deteriorada y difícilmente visible. Se recomienda establecer un formato de etiquetado y re-etiquetar todos los productos almacenados.

No se cuenta con ficha de seguridad para los reactivos almacenados, impidiendo tener toda la información acerca de almacenaje, incompatibilidades, peligro para la salud, etc., de los productos almacenados.

Los reactivos son almacenados según su familia (orgánicos, inorgánicos, ácidos y bases). Se recomienda clasificar los productos de acuerdo a su reactividad, siendo éstos: explosivos, comburentes, inflamables, tóxicos, corrosivos y nocivos. Al momento de almacenarlos se debe de tener en cuenta la compatibilidad de los productos según tomando como referencia lo indicado en la Tabla de Compatibilidad (Ver Anexo 6, Imagen 11). Entre productos que pueden presentar una reacción se recomienda dejar productos inertes para evitar una posible reacción.

No se poseen lavaojos y duchas de emergencia dentro de la bodega, lo que imposibilita retirar una sustancia

química en el momento de un contacto accidental. Tampoco cuentan con kits para derrames de sustancias químicas, ni con protocolos por escrito en donde se indique el modo de actuar al momento de un derrame dentro de la bodega. No se poseen protocolos de cómo evacuar la bodega en caso de un accidente.

No hay rótulos indicando prohibiciones (no fumar, no comer, etc.), implementos a usar dentro de la bodega (mascarilla de filtro de carbono, guantes, anteojos de seguridad). La bodega no cuenta con extintores.

El piso de la bodega es de tipo convencional, es decir, no especial para almacenajes de reactivos. Presenta porosidad por la antigüedad del mismo, lo cual lo vuelve absorbente y no es resistente al fuego.

8.5.1.7.3 Bodega Química Orgánica (Edificio T-12, primer nivel)

Tabla No. 8.5.1.7.3.: Evaluación de la bodega de almacenaje de productos químicos Química Orgánica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalizado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?		X	
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X
¿Existen señales de seguridad en el interior de la bodega?			X
¿La bodega cuenta con un rótulo para identificarla?			X
¿Pisos no porosos, no absorbente y resistente al fuego?		X	

Fuente: Datos experimentales obtenidos de la Bodega de Química Orgánica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Tabla elaborada por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M

8.5.2.5.3 Bodega de Química Orgánica

Esta bodega se encuentra a la par de la dirección del Departamento de Química Orgánica en el interior del laboratorio 107 del primer nivel Edificio T-12. La segunda parte de dicha bodega se encuentra en el cuarto de preparación de reactivos del mismo laboratorio.

Se posee extracción de gases forzada solamente en la primer área de la bodega, en el cuarto de preparaciones no se posee sistema de extracción de gases.

Ninguna de las dos áreas cuenta con rótulo de identificación que las designe como bodega, únicamente el cuarto principal de almacenaje se mantiene con llave.

En el cuarto principal de la bodega se cuenta con estanterías de madera, el cual es un material absorbente, inflamable, las mismas tienen una barra de seguridad que impide la caída de las sustancias allí almacenadas. Las estanterías se encuentran llenas hasta un nivel superior de la cabeza, inclusive existe la necesidad de usar una pequeña escalera para alcanzar los reactivos. Los reactivos guardados en el cuarto de preparación son almacenados en librerías igualmente de madera, una de las estanterías debe estar sostenida con un pedazo de madera para evitar el colapso. En este lugar se cuenta con un frigorífico de tipo doméstico para el almacenaje de reactivos fríos. Dicho frigorífico no proporciona una temperatura ideal para el almacenaje de sustancias químicas. Se recomienda no almacenar reactivos a una

altura superior de la cabeza, cambiar estanterías dañadas, cambiar el tipo de frigorífico para el almacenaje de reactivos.

Los productos químicos almacenados poseen la etiqueta del proveedor, en algunos casos dicha etiqueta se encuentra deteriorada y difícilmente visible. Se recomienda establecer un formato de etiquetado y re-etiquetar todos los productos almacenados.

No se posee ficha de seguridad para los reactivos almacenados, impidiendo tener toda la información acerca de almacenaje, incompatibilidades, peligro para la salud, etc. de los productos almacenados.

Los reactivos son almacenados según su familia (orgánicos, inorgánicos, ácidos y bases). Se recomienda clasificar los productos de acuerdo a su reactividad, siendo éstos: explosivos, comburentes, inflamables, tóxicos, corrosivos y nocivos. Al momento de almacenarlos se debe tener en cuenta la compatibilidad de los productos según tomando como referencia lo indicado en la Tabla de Compatibilidad (Ver Anexo 6, Imagen 11). Entre productos que pueden presentar una reacción se recomienda dejar productos inertes para evitar una posible reacción.

No se poseen lavaojos y duchas de emergencia dentro de la bodega, lo que imposibilita retirar una sustancia química en el momento de un contacto accidental. Tampoco cuentan con kits para derrames de sustancias químicas, ni con protocolos por escrito en donde se

indique el modo de actuar al momento de un derrame dentro de la bodega. No se poseen protocolos de cómo evacuar la bodega en caso de un accidente.

No hay rótulos indicando prohibiciones (no fumar, no comer, etc.), implementos a usar dentro de la bodega (mascarilla de filtro de carbono, guantes, anteojos de seguridad). La bodega no cuenta con extintores.

El piso de la bodega es de tipo convencional, es decir, no especial para almacenajes de reactivos. Presenta porosidad por la antigüedad del mismo, lo cual lo vuelve absorbente y no es resistente al fuego.

8.5.1.7.4 Bodega Análisis Inorgánico (Edificio T-12, primer nivel)

Tabla No. 8.5.1.7.4.: Evaluación de la bodega de almacenaje de productos químicos Análisis Inorgánico

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?			X
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalizado, fumar en la zona de almacén?		X	
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?		X	
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavajos y duchas de emergencia?			X
¿Existen señales de seguridad en el interior de la bodega?			X
¿La bodega cuenta con un rótulo para identificarla?			X
¿Pisos no porosos, no absorbente y resistente al fuego?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos de la Bodega de Análisis Inorgánico, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Tabla elaborada por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M

8.5.2.5.4 Bodega de Análisis Inorgánico

Esta bodega se encuentra a la par de la dirección del Departamento de Análisis Inorgánico en el interior del laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico del primer nivel Edificio T-12.

Se posee extracción de gases forzada para la bodega. Cuenta con rótulo de identificación, se mantiene bajo llave.

Las estanterías si se encuentran ancladas a la pared, son de plásticos a pesar de que es un material no absorbente, fácilmente de limpiar, no posee la resistencia adecuada para el almacenaje de reactivos, ya que son estanterías comerciales y no diseñadas para el almacenaje de reactivos

Los reactivos no están almacenados a una altura superior a la cabeza de la persona encargada, pero existen muchos reactivos almacenados en el piso de la bodega. Dicho almacenamiento reduce el espacio efectivo para la salida de la bodega y aumenta el riesgo de un accidente.

Los productos químicos almacenados poseen la etiqueta del proveedor, en algunos casos dicha etiqueta se encuentra deteriorada y difícilmente visible. Se recomienda establecer un formato de etiquetado y re-etiquetar todos los productos almacenados.

No se posee ficha de seguridad para los reactivos almacenados, impidiendo tener toda la información acerca de almacenaje, incompatibilidades, peligro para la salud, etc. de los productos almacenados.

Los reactivos son almacenados según su familia (orgánicos, inorgánicos, ácidos y bases). Se recomienda clasificar los productos de acuerdo a su reactividad, siendo éstos: explosivos, comburentes, inflamables, tóxicos, corrosivos y nocivos. Al momento de almacenarlos se debe tener en cuenta la compatibilidad de los productos según tomando como referencia lo indicado en la Tabla de Compatibilidad (Ver Anexo 6, Imagen 11). Entre productos que pueden presentar una reacción se recomienda dejar productos inertes para evitar una posible reacción.

No se poseen lavaojos y duchas de emergencia dentro de la bodega, lo que imposibilita retirar una sustancia química en el momento de un contacto accidental. Tampoco cuentan con kits para derrames de sustancias químicas, ni con protocolos por escrito en donde se indique el modo de actuar al momento de un derrame dentro de la bodega. No se poseen protocolos de cómo evacuar la bodega en caso de un accidente.

No hay rótulos indicando prohibiciones (no fumar, no comer, etc.), implementos a usar dentro de la bodega (mascarilla de filtro de carbono, guantes, anteojos de seguridad). La bodega no cuenta con extintores.

El piso de la bodega es de tipo convencional, es decir, no especial para almacenajes de reactivos. Presenta porosidad por la antigüedad del mismo, lo cual lo vuelve absorbente y no es resistente al fuego.

8.6 Resultados y discusión de los aspectos evaluados en los Laboratorios que forman parte de la Facultad de Farmacia

8.6.1 Resultados Laboratorios

Se realizó una evaluación de riesgos de accidentes, higiénicos y ergonómicos basándose en la Norma Técnica de Prevención 330 del Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo de España. Ésta permite la determinación del riesgo unitario o riesgo por trabajador en este caso por estudiante dentro de las instalaciones de un laboratorio. En la evaluación se definieron dos conceptos claves:

- La probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños, y
- La magnitud de los daños (consecuencias).

La metodología aplicada permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección.

Cada cuestionario, cuyo encabezado designa la situación potencial de riesgo a la que se refiere, se compone de un cierto número de enunciados sobre condiciones de trabajo que se consideran medidas de control adecuadas para el riesgo en cuestión. Con cada uno de esos enunciados, cuando se aplica el cuestionario en un determinado centro de trabajo, cabe estar de acuerdo (SI), en desacuerdo (NO) o constatar que no es aplicable al caso (NP).

Es necesario aclarar que los cuestionarios no contienen preguntas para los estudiantes sino proposiciones para el auxiliar o el encargado del laboratorio, el cual cuenta con toda la información pertinente para poder responder adecuadamente a los cuestionarios.

Las respuestas NO detectan factores de riesgo, con lo que constituyen una identificación de los peligros realmente presentes y, por tanto, de las situaciones de riesgo existentes. A cada uno de los cuestionamientos para realizar la evaluación general de los laboratorios, se les asignó un valor de nivel de deficiencia (NDp), que representa una aproximación al peso o importancia que tiene en la producción del daño con el que se relaciona, de acuerdo con los criterios de la tabla No. 8.6.1.1

Tabla No. 8.6.1.1: Significado del nivel de deficiencia de los factores de riesgo (NDp)

Denominación del factor de riesgo	NDp	Significado
Fundamental	10	Se trata de un factor de riesgo fundamental, ya que se refiere a una medida de control imprescindible. El conjunto de las restantes medidas preventivas resulta ineficaz en ausencia de ésta.
Importante	6-8	Se trata de un factor de riesgo importante, que reduce notablemente la eficacia de las medidas preventivas restantes.
Significativo	2-4	Se trata de un factor de riesgo de menor importancia que, no obstante, reduce de modo sensible la eficacia de las medidas preventivas restantes.
Compensable	0.5-1	El factor de riesgo denota la ausencia de una medida de control conveniente, pero compensable por otras o redundante.

Fuente: Norma Técnica de Prevención 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

El nivel de deficiencia total de todos los aspectos por tabla se obtiene sumando cada nivel de deficiencia parcial. Si no existen factores de riesgos no se toma como inexistencia de un riesgo, sino que se encuentran controlados.

De la misma forma se determinó el nivel de exposición de los estudiantes a los riesgos que se presentan dentro del laboratorio, para lo cual se basó en la tabla No. 8.6.1.2

Tabla No. 8.6.1.2: Significado del nivel de exposición a una situación de riesgo (NE)

Nivel de exposición	Ne	Significado
Continua	4	Duración mayor o igual a 4h/día
Frecuente	3	Duración entre 1-4h/día
Ocasional	2	Duración inferior de 1h/día pero mayor a 15 min.
Esporádica	1	Duración inferior a 15 min/ día

Fuente: Norma Técnica de Prevención 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Se le dio una caracterización al nivel de consecuencias con un doble significado. Por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Ambos significados, deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas. La tabla No. 8.6.1.3 nos ayuda a determinar el nivel de consecuencia que fueron tomados.

Tabla No. 8.6.1.3: Determinación del nivel de consecuencias (NE)

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más.	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.).	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

Fuente: Norma Técnica de Prevención 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Al momento de multiplicar los factores antes mencionados con cada uno de los cuestionamientos de la evaluación de los laboratorios se determinó el nivel de riesgo. El nivel de riesgo permite calcular el nivel de intervención de las instalaciones. La tabla No. 8.6.1.4 muestra los distintos niveles de intervención sobre los cuales se basan programas de inversiones y mejoras a las instalaciones.

Tabla No. 8.6.1.4: Nivel de riesgo y nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.

IV	0-20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
----	------	---

Fuente: Norma Técnica de Prevención 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Los cuestionamientos usados durante la evaluación de laboratorios se basaron en factores causantes de un posible daño incluidos en las Normas Técnicas de Prevención (NTP) 330: Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgo de Accidente, NTP 433: Prevención del riesgo de laboratorio: instalaciones, material de laboratorio y equipos; y la NTP 376: Exposición a agentes biológicos: seguridad y buenas prácticas de laboratorio.

La tabla de evaluación general incluye los aspectos de cortes y pinchones, atrapamiento por maquinaria, quemaduras, sustancias corrosivas, inhalación y contacto con agentes químicos, riesgos a exposición de cancerígenos, carga física, golpe por objetos, desplomes por objetos, atrapamiento de instalaciones en los cuales se expresa su nivel de riesgo y su nivel de intervención. Así mismo se incluyeron en tablas aparte el almacenamiento de reactivos dentro del laboratorio, el manejo de reactivos generados dentro del laboratorio y la organización del trabajo de los mismos laboratorios.

Las tablas antes mencionadas se distribuyeron por cada una de las escuelas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia: Escuela de Química, Escuela de Química Farmacéutica, Escuela de Biología, Escuela de Química Biológica y laboratorios Independientes, estos no pertenecen a ninguna Escuela en específico pero forman parte de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. La Escuela de Nutrición se evaluó con el formato de laboratorios de Centros Educativos Seguros.

8.6.1.1 Laboratorios de la Escuela de Química

8.6.1.1.1.1 Química General (Edificio T-10, tercer nivel)

Tabla No. 8.6.1.1.1.1: Evaluación General de Riesgos en los Laboratorios de Química General

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	210	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	300	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Riesgo a exposición de cancerígenos	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	360	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: Datos experimentales obtenidos de los Laboratorios de Química General, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.1.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en los Laboratorios de Química General

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?		X	
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Química General, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.3: Evaluación de la gestión de desechos en los laboratorios de Química General

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?			X
¿Se cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?			X
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Química General, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.4: Evaluación de la organización de trabajo en los Laboratorios de Química General

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?		X	
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?			X
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?			X
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Química General, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.1.3 *Monitoreo del Aire (Edificio T-10, tercer nivel)*

Tabla No. 8.6.1.1.2.1: Evaluación General de Riesgos del Laboratorio de Monitoreo del Aire

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	360	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Riesgo a exposición de cancerígenos	1760	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	360	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Monitoreo del Aire, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.2.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos del Laboratorio de Monitoreo del Aire

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalizado?			X
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?			X
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?			X
¿Está prohibido, y señalizado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?			X
¿Hay una persona responsable del almacén?			X
¿El local dispone de lavajos y duchas de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Monitoreo del Aire, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.2.3: Evaluación de la gestión de desechos en el Laboratorio de Monitoreo del Aire

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?			X
¿Sé cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?		X	
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?			X
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Monitoreo del Aire, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.2.4: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Monitoreo del Aire

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?		X	
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?			X
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?		X	
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?		X	
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?			X
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Monitoreo del Aire, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.1.3 *Análisis Inorgánico (Edificio T-12, primer nivel)*

Tabla No. 8.6.1.1.3.1: Evaluación General de Riesgos en los laboratorios de Análisis Inorgánico

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	10	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Atrapamiento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	300	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Riesgo a exposición de cancerígenos	1760	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Análisis Inorgánico, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.3.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en los laboratorios de Análisis Inorgánico

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?		X	
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?			X
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?		X	
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?		X	
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Análisis Inorgánico, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.3.3: Evaluación de la gestión de desechos en los Laboratorios de Análisis Inorgánico

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?		X	
¿Se cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?		X	
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalado?	X		
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?		X	
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Análisis Inorgánico, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.3.4: Evaluación de la organización de trabajo en los Laboratorios de Análisis Inorgánico

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?		X	
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?			X
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Análisis Inorgánico, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

**8.6.1.1.4 Laboratorio de Investigación de Análisis
Inorgánico (Edificio T-12, primer nivel)**

Tabla No. 8.6.1.1.4.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Atrapamiento por Maquinaria	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	600	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Riesgo a exposición de cancerígenos	1760	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico, edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.4.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en el Laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?		X	
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?			X
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?		X	
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?		X	
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.4.3: Evaluación de la gestión de desechos en el Laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?		X	
¿Sé cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?		X	
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?	X		
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?		X	
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.4.4: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?		X	
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?			X
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.1.5 *Química Orgánica (Edificio T-12, primer nivel)*

Tabla No. 8.6.1.1.5.1: Evaluación General de Riesgos en los Laboratorios de Química Orgánica

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	250	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Riesgo a exposición de cancerígenos	1760	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	320	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los laboratorios de Química Orgánica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.5.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en los Laboratorios de Química Orgánica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?		X	
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?		X	
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Química Orgánica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.5.3: Evaluación de la gestión de desechos en los Laboratorios de Química Orgánica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?			X
¿Se cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?		X	
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Química Orgánica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.5.4: Evaluación de la organización de trabajo en los Laboratorios de Química Orgánica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?		X	
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?			X
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?		X	
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Química Orgánica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.1.6 Físicoquímica (Edificio T-12, segundo nivel)

Tabla No. 8.6.1.1.6.1: Evaluación General de Riesgos en los Laboratorios de Físicoquímica

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	290	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	644	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Riesgo a exposición de cancerígenos	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Carga física	420	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Físicoquímica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.6.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en los Laboratorios de Físicoquímica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?			X
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?			X
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?	X		
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?	X		
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Físicoquímica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.6.3: Evaluación de la gestión de desechos en los Laboratorios de Físicoquímica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?		X	
¿Se cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?		X	
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?			X
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Físicoquímica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.1.6.4: Evaluación de la organización de trabajo en los Laboratorios de Físicoquímica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?			X
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?			X
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?			X
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?			X
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Físicoquímica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.1.7 Discusión de Resultados Escuela de Química

El Laboratorio de Análisis Instrumental ubicado en el primer nivel del edificio T-13 no fue incluido en la presente evaluación debido a una remodelación de sus instalaciones durante el período de evaluación.

8.6.1.1.7.1 Material de Vidrio

Los riesgos asociados a este tipo de material se presentan las cortaduras o heridas, así como explosiones e incendio por rotura del mismo. Es importante contar con material de buena calidad, ya que permite un mejor trabajo. Al momento de evaluar dicho aspecto en los laboratorios de la Escuela de Química se encontró que únicamente los laboratorios de Análisis Inorgánico e Investigación de Análisis Inorgánico ubicados en el primer nivel del Edificio T-12 presenta un nivel de intervención de nivel IV, es decir, que no se debe intervenir, salvo que un análisis más preciso justifique dicha intervención.

Los laboratorios de Química General, Monitoreo del Aire del tercer nivel del Edificio T-10, Química Orgánica primer nivel del Edificio T-12 y Fisicoquímica segundo nivel Edificio T-12 presentan un nivel de

intervención II, indicando que se debe de corregir aspectos, por ejemplo disponer de recipientes específicos propios de cada laboratorio para el descarte del material de vidrio roto, guantes resistentes y utensilios de limpieza para recoger el material de vidrio disperso. Entre las medidas de control para implementar dentro de los laboratorios, se sugiere el uso de alfombrillas en el fondo de las piletas de lavado para evitar ruptura del material de vidrio al momento de lavarlo y colocar soportes para el secado de material de vidrio.

8.6.1.1.7.2 Atrapamiento por Maquinaria

El laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico ubicado en el primer nivel del Edificio T-12 cuenta con centrifugadoras que no presentan un dispositivo de seguridad que impide que sean abiertas durante su funcionamiento lo que puede ocasionar lesiones a las personas que las operan si abren la centrifugadora durante su funcionamiento.

Los laboratorios de Química General, Monitoreo del Aire ubicados en el tercer nivel del Edificio T-10, Fisicoquímica segundo nivel del Edificio T-12 y Química Orgánica primer nivel Edificio T-12 no utilizan ningún tipo de maquinaria que pueda representar riesgo para los usuarios de dichos laboratorios.

8.6.1.1.7.3 Quemaduras

Todos los laboratorios de la Escuela de Química presentan un nivel de intervención clase II, por lo que se deben de corregir los procedimientos usados para disminuir el riesgo de quemaduras. Los laboratorios no cuentan con guantes o manoplas de protección térmica por lo cual se tiene que manejar con los guantes de látex o con la bata según indicado por auxiliares y estudiantes. Dichas medidas no son las adecuadas y pueden originar quemaduras en los estudiantes y en el personal que labora en el laboratorio.

Debido al uso de mecheros bunsen, para el calentamiento del material, se genera una llama directa al ambiente, con la existencia de un carburante se pueden ocasionar incendios, por lo mismo es de importante contar con un sistema adecuado de extracción de gases.

8.6.1.1.7.4 Sustancias corrosivas

Debido a que los elementos corrosivos pueden destruir o dañar irreversiblemente una superficie o sustancia con la cual entran en contacto, se deben de

seguir las especificaciones adecuadas sobre su uso y manejo.

El laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico presentó un nivel de intervención respecto a sustancias corrosivas de I; indicando que se deben de tomar medidas urgentes para su corrección. Uno de los aspectos de importancia a tomar en consideración es la falta de duchas y lavaojos de emergencia dentro del laboratorio. Ocasionando que la persona afectada no pueda retirarse la sustancia corrosiva lo antes posible aumentando su daño. Dentro del laboratorio no se cuenta con un botiquín de primeros auxilios, el más cercano se encuentra en la oficina de la escuela, lo que implica que la atención no será inmediata.

Los laboratorios de Química Orgánica y Química General no cuentan con lavaojos dentro de sus instalaciones lo que genera un aumento del contacto del corrosivo con la retina del ojo y su consecuente daño. Los lavaojos se deben de ubicar en dirección de la salida del laboratorio y a menos de 15 segundos del lugar donde ocurra el accidente.

El laboratorio de Monitoreo del Aire tampoco cuenta con duchas y lavaojos dentro de sus instalaciones, lo que puede aumentar el daño por contacto con alguna sustancia.

En el laboratorio de Fisicoquímica algunos reactivos que se encuentran en sus instalaciones no cuentan con el pictograma correspondiente, generando falta de información de dichas sustancias.

8.6.1.1.7.5 Inhalación y contacto con Agentes Químicos

Los laboratorios de Química Orgánica, Fisicoquímica, Química General y el de Investigación de Análisis Inorgánico, cuentan con un nivel de intervención I y su corrección debe de ser inmediata. Las campanas de gases que se encuentran en los laboratorios de Química Orgánica y Fisicoquímica no son suficientes para la cantidad de personas que se manejan en los mismos, este aspecto provoca que se acumule gente en la vitrina que puede ocasionar accidentes. Los extractores de gases localizados en los laboratorios de Química General no funcionan durante las prácticas de laboratorio generando una acumulación de gases en las instalaciones. En los laboratorios de Química Orgánica y Fisicoquímica se observó que la campana de gases se usa como almacén de sustancias químicas lo que interfiere con la extracción correcta de gases, reduce el espacio efectivo de trabajo y aumenta el contacto con sustancias químicas.

Los laboratorios de Análisis Inorgánico y Monitoreo de Aire presentan un nivel de intervención II en cual se deben de adoptar medidas de control. En el Laboratorio de Monitoreo del Aire la campana de extracción de gases se encuentra muy deteriorada y se utiliza una viga de madera para que no se caiga. De igual manera que en los laboratorios de Química General los laboratorios de Análisis Inorgánico cuentan con extractores de gases sobre las mesas de trabajo, pero dichos extractores no funcionan durante las prácticas de laboratorio.

En todos los laboratorios de la Escuela de Química se observó que las campanas no cuentan con el espacio suficiente entre ellas y las mesas de trabajo (Tabla 1, Anexo 6), lo que ocasiona una interferencia con la extracción de gases. Así mismo las campanas se encuentran cerca de las vías de evacuación, y siendo éstas una fuente de incendio y/o explosión ocasionan una interferencia con la evacuación de la gente que se encuentra dentro de las instalaciones de los laboratorios.

El etiquetado de los reactivos preparados “in situ” dentro de los laboratorios de la Escuela de Química se realiza con masking tape y no se cuenta con una etiqueta específica por laboratorio para colocarle a los reactivos, lo que puede ocasionar un deterioro rápido de la etiqueta, además no se sabe cuánto tiempo lleva de

preparado el reactivo, ni quien fue la persona responsable en su preparación, ocasionando problemas de confusión y en algunos casos conlleva a utilizar un reactivo que no es el correcto o el tiempo de vigencia del reactivo ya fue sobrepasado ocasionando que el análisis no funcione adecuadamente o genere subproductos peligrosos.

Se denotó que en los laboratorios no existen métodos prefijados por escrito para atender derrames o fugas de los productos que se manejan, y se debe de tomar atención especial en aquellos productos con alto grado de peligrosidad, pudiendo ocurrir situaciones en las que se generen daños significativos en la salud del personal.

8.6.1.1.7.6 Riesgo a exposición de cancerígenos

Los laboratorios de Fisicoquímica y Química General cuentan un nivel de intervención de grado II con respecto a los cancerígenos. En los cuales se deben de tomar medidas de prevención con respecto al uso de estas sustancias. En los laboratorios de Química General el uso de dichos productos es limitado, pero no cuentan con muebles específicos dentro de los laboratorios para el almacenaje individual de los reactivos cancerígenos. En los laboratorios de Fisicoquímica cuentan con un espacio específico para

su almacenaje, pero es de madera, éste es un material absorbente y que fácilmente se deteriora. Tanto los laboratorios de Físicoquímica y Química General no cuentan con un listado específico de los cancerígenos que manejan.

Mientras que en los laboratorios de Química Orgánica, Análisis Inorgánico e Investigación de Análisis Inorgánico la intervención respecto a este aspecto es inmediata. No se cuentan con espacios específicos para el almacenaje de cancerígenos, no se cuenta con un listado de los productos cancerígenos, no hay procedimientos por escrito, en los cuales se indique el manejo adecuado y posibles efectos en la salud, de los reactivos cancerígenos.

8.6.1.1.7.7 Carga física

La carga física se refiere a las posturas de los usuarios de los laboratorios dentro de los mismos. En todos los laboratorios de la Escuela de Química se deben de corregir los aspectos de carga física y adoptar medidas de control. En el Anexo 6, Imagen 12 se muestra el área de trabajo mínima con la que una persona debe de contar para evitar posibles daños o accidentes. Para trabajos que requieran estar sentado se debe de disponer de sillas con respaldo para evitar

una carga sobre la espalda y deben de disponer de espacio para colocar los pies durante el trabajo.

8.6.1.1.7.8 Golpe por objetos

Se refiere al riesgo de lastimarse con objetos durante actividades normales y evacuación, caídas dentro de los laboratorios ocasionadas por objetos. Únicamente el laboratorio de Investigación de Análisis Inorgánico no presenta intervención en dicho aspecto ya que las vías de tránsito se encuentra libres. Mientras los demás laboratorios deben de corregir este aspecto.

Los laboratorios de Química Orgánica cuentan con muebles viejos en los pasillos lo que puede ocasionar golpes. En los laboratorios de Análisis cuentan con tambos de Agua Salvavidas, reactivos que aumentan el riesgo de un golpe. En los laboratorios de Química General y Fisicoquímica el espacio para colocar mochilas es insuficiente lo que genera su acumulación en pasillos.

El espacio disponible para todos los puestos de trabajo dentro de los laboratorios es reducido, siendo notable que en las mesas que se encuentran pegadas a la pared, en todos los laboratorio, su espacio es muy reducido debido al hecho que en esa parte es donde se

colocan materiales como mesas, bancos, estanterías, equipo antiguo, que impide que las personas puedan trabajar adecuadamente y en caso de emergencia las personas que se encuentran situadas al fondo de dichas mesas de trabajo se les dificultaría realizar una evacuación.

8.6.1.1.7.9 Desplome de Objetos

Únicamente los laboratorios de Análisis Inorgánico presentaron un nivel de no intervención respecto al desplome de objetos, ya que no poseen estanterías dentro de los laboratorios. En los demás laboratorios de la Escuela de Química se deben de adoptar medidas de control para evitar el desplome de objetos. Las estanterías ubicadas en los laboratorios no se encuentran ancladas a las paredes y los materiales colocados dentro de éstas no se encuentran asegurados. Así como tienen equipo viejo en la parte superior de las estanterías que representa un peligro de desplome.

8.6.1.1.7.10 Atrapamiento en las instalaciones

Este aspecto se refiere al aspecto de poder quedarse atrapado dentro de las instalaciones de los laboratorios. Las puertas de todos los laboratorios de la

Escuela de Química presentan un correcto abatimiento, es decir, que todas las puertas abren hacia el flujo de movimiento de personas. El inconveniente presentado es que el espacio efectivo para la salida es de 60cm siendo muy reducido para la cantidad de personal dentro de las instalaciones. Así como detrás de las puertas de los laboratorios se encuentran muebles y estanterías que impiden un flujo correcto de personas.

8.6.1.1.7.11 Almacenamiento interno de reactivos químicos

El almacenamiento interno de los reactivos más frecuentes dentro de los laboratorios es deficiente. Ya que los reactivos se almacenan en las campanas de extracción de gases, en estanterías cercanas a las mesas de trabajo o en las mismas mesas de trabajo. Lo que aumenta el contacto de productos químicos con la gente que se encuentra dentro del laboratorio.

Dicho almacenamiento no presenta ventilación de ningún tipo aumentando la acumulación de gases de los productos. No se encuentran señalizadas como estanterías de almacenaje, así como la mayoría es de madera que se deteriora con facilidad.

No se cuentan con etiquetas específicas propias por laboratorio indicando pictograma e información de la sustancia almacenada.

Los laboratorios de Química Orgánica cuentan con cuartos de preparación de reactivos usados durante las diversas prácticas. Los cuartos de preparación de reactivos deben de contar con espacio suficiente para no tener accidentes y poseer un sistema de extracción de gases y dispositivos de seguridad. Los cuartos de preparación de Química Orgánica no cuentan con dichas características ya que su espacio es limitado y no cuenta con dispositivos de extracción de gases o de ventilación. Además cuentan con estanterías en la espalda de donde preparan reactivos, lo que significa un riesgo para las personas. Se observó que uno de los recipientes almacenados en un cuarto de preparación de reactivos se encuentra muy deteriorado representando un riesgo para las personas (Ver Anexo 6, Imagen 14).

8.6.1.1.7.12 Gestión de desechos químicos

Los residuos generados en los laboratorios presentan casi siempre características de peligrosidad y toxicidad y cuya identificación y almacenaje inadecuado representa un riesgo añadido a las personas dentro del laboratorio. Es importante tener un listado de los

desechos generados por laboratorio y la cantidad que se tiene para programar el retiro de dichas sustancias. Ninguno de los laboratorios de la Escuela de Química cuenta con un listado con el nombre y cantidad de desechos generados.

Los desechos deben de contar con una etiqueta propia del laboratorio para la identificación de desechos generados, indicando nombre de la sustancia, tipo de desecho y peligrosidad. Los laboratorios de la Escuela de Química no cuentan con dicha identificación de desechos.

La gestión de los desechos no se hace a nivel facultad, cada laboratorio es el encargado del desecho de residuos. En los laboratorios de Análisis Inorgánico existe una práctica de neutralización de residuos ácidos y básicos. Se debe de tomar en cuenta que dicha práctica es realizada por estudiantes con supervisión de los auxiliares de cátedra, esto puede representar un riesgo para los estudiantes y auxiliares sino se siguen adecuadamente los pasos para un correcto descarte de los residuos. Los demás tipos de desechos, los distintos laboratorios lo gestionan a través de Cementos Progreso para su descarte.

8.6.1.1.7.13 Organización de trabajo dentro de laboratorios

La organización dentro de los laboratorios es una herramienta esencial para prevenir o minimizar los riesgos dentro del mismo. Con una buena organización

se pueden detectar las fuentes principales de algún daño y minimizarlas.

Los laboratorios de la Escuela de Química tienen una sobrecarga de equipo en las mesas de trabajo o muebles, lo que aumenta la posibilidad de daño a las personas. Se observó una sobrecarga estudiantil por laboratorio lo que aumenta el riesgo de daño entre estudiantes. En los laboratorios de Análisis Inorgánico para evitar una sobrecarga estudiantil se aumentó la cantidad de jornadas en las que se imparten las prácticas de laboratorio.

El mantenimiento preventivo del equipo usado dentro de los laboratorios es realizado por el personal de mantenimiento de la facultad. Esto no garantiza que el equipo funcione al 100% de su capacidad y acorta la vida útil de los equipos.

Ante un accidente natural no existe un plan interno por escrito dentro de los laboratorios de la Escuela de Química, solo se hace mención del cierre de llaves de gas y acoplarse al plan de evacuación general de la facultad.

No se observó alumbrado de emergencia dentro de los laboratorios, la fecha de recarga de los extintores ya había pasado, no existen números de emergencia visibles, no existen botiquines de primeros auxilios propios por laboratorio.

8.6.1.2 Laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica

8.6.1.2.1 Anatomía y Fisiología (Edificio T-10, primer nivel)

Tabla No. 8.6.1.2.1.1: Evaluación General de Riesgos en los Laboratorios de Anatomía y Fisiología

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	490	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Quemaduras	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Sustancias corrosivas	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Riesgo a exposición de cancerígenos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Agentes biológicos*	1160	I	Situación crítica. Corrección urgente.
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	280	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Anatomía y Fisiología, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.1.2: Evaluación de la organización de trabajo en los Laboratorios de Anatomía y Fisiología

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?	X		
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?	X		
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?	X		
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?	X		
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?	X		
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?	X		
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?			X
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los laboratorios de Anatomía y Fisiología, edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.2.2 *Fitoquímica y Farmacognosia (Edificio T-10, primer nivel)*

Tabla No. 8.6.1.2.2.1: Evaluación General de Riesgos en los Laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	250	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	600	I	Situación crítica. Corrección urgente
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Riesgo a exposición de cancerígenos	1840	I	Situación crítica. Corrección urgente
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Datos experimentales obtenidos EN los Laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.2.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en los laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?		X	
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Tabla elaborada por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.2.3: Evaluación de la gestión de desechos en los laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?			X
¿Sé cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?		X	
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?			X
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.2.4: Evaluación de la organización de trabajo en los laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?			X
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?			X
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?			X
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?			X
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.2.3 *Farmacia Industrial (Edificio T-12, primer nivel)*

Tabla No. 8.6.1.2.3.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Farmacia Industrial

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	250	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Riesgo a exposición de cancerígenos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Farmacia Industrial, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.3.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en el Laboratorio de Farmacia Industrial

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalizado?		X	
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?			X
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?			X
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?	X		
¿Está prohibido, y señalizado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?			X
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Farmacia Industrial, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.3.3: Evaluación de la gestión de desechos en el Laboratorio de Farmacia Industrial

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?			X
¿Se cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?			X
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?			X
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Farmacia Industrial, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.3.4: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Farmacia Industrial

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?		X	
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?			X
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?			X
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos de el Laboratorio de Farmacia Industrial, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.2.4 *Química Medicinal (Edificio T-12, primer nivel)*

Tabla No. 8.6.1.2.4.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Química Medicinal

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	250	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	680	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Riesgo a exposición de cancerígenos	1760	I	Situación crítica. Corrección urgente
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	280	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Química Medicinal, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.4.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en el Laboratorio de Química Medicinal

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?			X
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?		X	
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?	X		
¿Hay una persona responsable del almacén?	X		
¿El local dispone de lavajos y duchas de emergencia?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Química Medicinal, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.4.3: Evaluación de la gestión de desechos en el Laboratorio de Química Medicinal

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?			X
¿Se cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?			X
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Química Medicinal, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.4.4: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Química Medicinal

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?		X	
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?		X	
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?	X		
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?		X	

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Química Medicinal, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.2.5 *Análisis Aplicado (Edificio T-12, segundo nivel)*

Tabla No. 8.6.1.2.5.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Análisis Aplicado

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	460	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	720	I	Situación crítica. Corrección urgente
Riesgo a exposición de cancerígenos	1600	I	Situación crítica. Corrección urgente
Agentes Biológicos*	1280	I	Situación crítica. Corrección urgente
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	360	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.5.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en el Laboratorio de Análisis Aplicado

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?		X	
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?			X
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?			X
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?		X	
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?		X	
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?		X	
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?			X
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?		X	

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.5.3: Evaluación de la gestión de desechos en el Laboratorio de Análisis Aplicado

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?		X	
¿Se cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?		X	
¿El almacén de residuos se encuentra señalado?		X	
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?		X	
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.2.5.4: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Análisis Aplicado

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?			X
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?			X
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?			X
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?			X
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.2.6 Discusión de Resultados Escuela de Química Farmacéutica

El área del Bioterio perteneciente al Departamento de Farmacología no fue incluido en la presente evaluación debido a la construcción de sus nuevas instalaciones.

8.6.1.2.6.1 Material de vidrio

En los riesgos asociados a este tipo de material se presentan las cortaduras o heridas, así como explosiones e incendio por rotura del mismo. Es importante contar con material de buena calidad, ya que permite un mejor trabajo. Todos los laboratorios pertenecientes a la Escuela de Química Farmacéutica presentaron un nivel de intervención de grado II indicando que se deben de corregir aspectos, por ejemplo disponer de recipientes específicos propios de cada laboratorio para el descarte del material de vidrio roto, guantes resistentes y utensilios de limpieza para recoger el material de vidrio disperso. Entre las medidas de control para implementar dentro de los laboratorios, se sugiere el uso de alfombrillas en el fondo de las piletas de lavado para evitar ruptura del material de vidrio al momento de lavarlo y colocar soportes para el secado de material de vidrio.

Se hace mención de que en los laboratorios de Análisis Aplicado segundo nivel del Edificio T-12, Química Medicinal primer nivel del mismo edificio, hay material de vidrio rayado y/o astillado. Se sugiere el retiro de dicho material para evitar daños y una interpretación de datos errónea de experimentos realizados.

8.6.1.2.6.2 Atrapamiento por maquinaria

En este aspecto únicamente el laboratorio de Farmacia Industrial ubicado en el primer nivel del Edificio del T-12 y el laboratorio de Análisis Aplicado en el segundo nivel del mismo edificio, presentan un riesgo sobre problemas relacionados con maquinaria. Mientras los laboratorios de Química Medicinal, Fitoquímica y Farmacognosia, Anatomía y Fisiología no cuentan con maquinaria que represente un riesgo.

El Laboratorio de Análisis Aplicado cuenta con centrifugadoras que no presentan sistemas de seguridad para impedir la apertura de la tapa y se puede entrar en contacto con la parte móvil del dispositivo.

El Laboratorio de Farmacia Industrial cuenta con una tableteadora que no posee sistema de seguridad de

parado y para evitar entrar en contacto con la parte mecánica. Se cuenta con motores universales que poseen sistema de parado de emergencia, pero no se les da el mantenimiento periódico.

8.6.1.2.6.3 Quemaduras

Las quemaduras ocasionadas por la manipulación de elementos calientes o choques eléctricos. Únicamente los laboratorios de Anatomía y Fisiología ubicados en el primer nivel del Edificio T-10 no presentan riesgos de quemaduras, en tanto que los demás laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica deben de corregir este aspecto e implementar medidas de control.

Entre los aspectos a corregir se encuentra la utilización de manoplas o guantes resistentes al calor para evitar quemaduras. El medio que se utiliza para el calentamiento de sustancias en los laboratorios de Farmacia Industrial, Química Medicinal, Fitoquímica y Farmacognosia y Análisis Aplicado son estufas eléctricas. Algunas de las estufas empleadas se encuentran en malas condiciones, lo que origina un sobrecalentamiento de los productos, por lo cual se debe de estar vigilando periódicamente para evitar una explosión del material que se encuentra en ellas. Por la falta de mantenimiento puede ocurrir un contacto

eléctrico indirecto, generando una quemadura eléctrica o un choque eléctrico al personal que la utiliza.

El Laboratorio de Farmacia Industrial cuenta con una autoclave, debido a sus altas temperaturas de esterilización es una posible fuente de quemaduras, así como de explosión si su sistema controlador de presión (manómetro) llega a fallar o si tiene daño en su estructura.

8.6.1.2.6.4 Sustancias corrosivas

En este aspecto los laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia y Análisis Aplicado presentaron un nivel crítico y de rápida intervención. En los laboratorios de Análisis Aplicado a pesar de contar con lavaojos y duchas de emergencia estas no son funcionales. Tanto en los laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia y Análisis Aplicado no se utilizan guantes de nitrilo o neopreno para la manipulación de sustancias corrosivas incrementando el riesgo de accidentes.

Se debe de tomar en cuenta que el laboratorio de Química Medicinal presenta un nivel de intervención bajo que sólo es justificado con otra investigación, se debe mencionar que no cuenta con lavaojos lo que puede ocasionar un daño ocular.

8.6.1.2.6.5 Inhalación y contacto con Agentes Químicos

Los laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia y Química Medicinal cuentan con aspectos a mejorar con respecto al contacto e inhalación de agentes químicos. Las campanas de extracción de gases no son suficientes para la cantidad de personas que se manejan en los mismos, este aspecto provoca que se acumule gente en la vitrina que puede ocasionar accidentes. Se observó en dichos laboratorios el uso de la campana como sitio de almacenaje de sustancias químicas lo que interfiere con la extracción correcta de gases, reduce el espacio efectivo de trabajo y aumenta el contacto con sustancias químicas.

Mientras que el laboratorio de Análisis Aplicado presentó un nivel de intervención inmediato, ya que las campanas son insuficientes para el número de estudiantes, no existe etiquetado interno para el desecho de reactivos producidos.

Se debe de mencionar que únicamente el Laboratorio de Fitoquímica y Farmacognosia cuenta con una etiqueta propia de laboratorio para la identificación de reactivos preparado “in siti”.

En los tres laboratorios a pesar de que tienen procedimientos para controlar derrames de reactivos químicos estos no se encuentran por escrito.

Los laboratorios de Farmacia Industrial y Anatomía y Fisiología no manejan reactivos químicos.

8.6.1.2.6.6 Riesgo a exposición de cancerígenos

Los laboratorios de Química Medicinal, Fitoquímica y Farmacognosia y Análisis Aplicado que son los únicos que manejan cancerígenos presentan un nivel de intervención crítico. Ya que no se cuenta con estanterías para el correcto almacenaje de dichos materiales, con un etiquetado interno para el descarte de los mismos y procedimientos por escrito sobre las medidas preventivas sobre el uso de estos productos.

8.6.1.2.6.7 Agentes biológicos

Únicamente los laboratorios de Anatomía y Fisiología y Análisis Aplicado manejan productos biológicos. Los laboratorios de Anatomía y Fisiología del primer del Edificio T-10 manejan vísceras de animales para las prácticas de anatomía. Dichos laboratorios no cuentan con un incinerador para poder descartar dichas

partes de animales las cuales son trasladadas a depósitos de basura. Lo cual coloca este laboratorio con un nivel de intervención crítica.

De igual manera los laboratorios de Análisis Aplicado ubicados en el segundo nivel del Edificio T-12 tienen un nivel de intervención crítico, ya que manejan muestras de sangre y fluidos corporales y no cuentan con una autoclave o incinerador para poder descartar los desechos generados.

8.6.1.2.6.8 Carga física

La carga física se refiere a las posturas de los usuarios de los laboratorios dentro de los mismos. En todos los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica se deben de corregir los aspectos de carga física y adoptar medidas de control. En el Anexo 6, Imagen 12 se muestra el área de trabajo mínima con la que una persona debe de contar para evitar posibles daños o accidentes. Para trabajos que requieran estar sentado se debe de disponer de sillas con respaldo para evitar una carga sobre la espalda y deben de disponer de espacio para colocar los pies durante el trabajo.

8.6.1.2.6.9 Golpe por objetos

Se refiere al riesgo de lastimarse con objetos durante actividades normales y evacuación, caídas dentro de los laboratorios ocasionadas por objetos. En todos los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica se debe de corregir y tomar medidas de control en este aspecto.

El espacio para colocar mochilas dentro de los laboratorios es insuficiente ocasionando que se acumulen en el piso, generando caídas. El espacio de los pasillos de las mesas de trabajo es muy pequeño lo que provoca golpes con bancos y con demás personas dentro del laboratorio. No se cuenta con alumbrado de emergencia interno de los laboratorios.

8.6.1.2.6.10 Desplome de Objetos

Únicamente los laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia ubicados en el primer nivel del Edificio T-10 no presentan intervención en este aspecto; pues no se cuentan con estanterías o muebles que puedan desplomarse o el contenido de su interior.

El Laboratorio de Farmacia Industrial cuenta con lockers que no se encuentran anclados a la pared y representan un riesgo de desplome. Química Medicinal y Anatomía y Fisiología cuentan con estanterías que no se encuentran ancladas.

8.6.1.2.6.11 Atrapamiento en las instalaciones

Este aspecto se refiere al aspecto de poder quedarse atrapado dentro de las instalaciones de los laboratorios. Las puertas de todos los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica presentan un correcto abatimiento, es decir, que todas las puertas abren hacia el flujo de movimiento de personas. El inconveniente presentado es que el espacio efectivo para la salida es de 60cm siendo muy reducido para la cantidad de personal dentro de las instalaciones.

Así mismo detrás de las puertas de los laboratorios de Análisis Aplicado y Química Medicinal existe un mueble que impide la salida, detrás de las puertas del laboratorio de Farmacia Industrial existe una estantería para colocar mochilas y el corredor de salida esta ocupado con maquinaria. En los laboratorios de Anatomía y Fisiología el espacio de salida es muy reducido.

8.6.1.2.6.12 Almacenamiento interno de reactivos químicos

El almacenamiento interno de los reactivos más frecuentes dentro de los laboratorios es deficiente. Ya que los reactivos se almacenan en las campanas de extracción de gases, en estanterías cercanas a las mesas de trabajo o en las mismas mesas de trabajo. Lo que aumenta el contacto de productos químicos con la gente que se encuentra dentro del laboratorio.

Dichos almacenamientos no presentan ventilación de ningún tipo aumentando la acumulación de gases de los productos. No se encuentran señalizadas como estanterías de almacenaje, así como la mayoría es de madera que se deteriora con facilidad.

No se cuenta con las fichas de seguridad de los productos almacenados.

El Laboratorio de Química Medicinal cuenta con un etiquetado interno de los productos almacenados.

8.6.1.2.6.13 Gestión de desechos químicos

No se posee un gestor de desechos a nivel facultad, ni a nivel escuela por lo que los desechos son acumulados dentro de los laboratorios sin etiqueta

especifica de tipo de desecho, peligrosidad y cantidad. No se lleva un registro de la cantidad de desecho almacenado y normalmente se almacena junto a las mesas de trabajo o campanas de extracción de gases.

Cada laboratorio gestiona como descartar los desechos que va generando.

8.6.1.2.6.14 Organización de trabajo dentro de laboratorios

La organización dentro de los laboratorios es una herramienta esencial para prevenir o minimizar los riesgos dentro del mismo. Con una buena organización se pueden detectar las fuentes principales de algún daño y minimizarlas.

El Laboratorio de Análisis Aplicado tiene una sobrecarga de equipo en las mesas de trabajo o muebles lo que aumenta la posibilidad de daño de las personas.

Se observó una sobrecarga estudiantil en cada laboratorio de la Escuela de Química Farmacéutica lo que aumenta el riesgo de daño entre estudiantes.

Ante un accidente natural no existe un plan interno por escrito dentro de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica, solo se hace mención del cierre de llaves de gas y acoplarse al plan de evacuación general de la facultad.

Los extintores ubicados dentro de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica poseían fecha de recarga vencida, no existen números de emergencia visibles, no existen botiquines de primeros auxilios propios por laboratorio, exceptuando los laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia.

8.6.1.3 Laboratorios de la Escuela de Biología

8.6.1.3.1 Laboratorios Multidisciplinarios (Edificio T-10, primer nivel)

Tabla No. 8.6.1.3.1.1: Evaluación General de Riesgos en los Laboratorios Multidisciplinarios

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	290	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	540	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Riesgo a exposición de cancerígenos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Agentes biológicos*	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Carga física	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios Multidisciplinarios, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.3.1.2: Evaluación de la organización de trabajo en los Laboratorios Multidisciplinarios

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?	X		
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?			X
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?	X		
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?			X
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?	X		
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?	X		
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?	X		
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?			X
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios Multidisciplinarios, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.3.2 *Zoología (Edificio T-10, segundo nivel)***Tabla No. 8.6.1.3.2.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Zoología**

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	250	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Sustancias corrosivas	800	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	540	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Riesgo a exposición de cancerígenos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Agentes biológicos*	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	320	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Zoología, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.3.2.2: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Zoología

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?	X		
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?	X		
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?	X		
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?	X		
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?	X		
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?	X		
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?	X		
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Zoología, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.3.3 *Herbario BIGU-Sección de Hongos (Edificio T-10, segundo nivel)*

Tabla No. 8.6.1.3.3.1: Evaluación General de Riesgos en el Herbario BIGU-Sección de Hongos

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Sustancias corrosivas	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Riesgo a exposición de cancerígenos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Carga física	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Herbario BIGU-Sección Hongos, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.3.3.2: Evaluación de la organización de trabajo en el Herbario BIGU-Sección Hongos

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?	X		
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?	X		
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?	X		
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?	X		
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?	X		
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?	X		
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?	X		
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Herbario BIGU-Sección Hongos, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.3.4 Laboratorio de Genética y Formación Profesional
(Edificio T-10, segundo nivel)

Tabla No. 8.6.1.3.4.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Genética y Formación Profesional

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Sustancias corrosivas	800	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	540	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Riesgo a exposición de cancerígenos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Agentes Biológicos*	280	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Carga física	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	280	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el laboratorio de Genética y Formación Profesional, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.3.4.2: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Genética y Formación Profesional

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?	X		
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?	X		
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?	X		
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?	X		
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?			X
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?			X
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el laboratorio de Genética y Formación Profesional, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.3.5 Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP) (Edificio T-10, segundo nivel)

Tabla No. 8.6.1.3.5.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP)

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Sustancias corrosivas	600	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente
Riesgo a exposición de cancerígenos	1680	I	Situación crítica. Corrección urgente
Agentes Biológicos*	1120	I	Situación crítica. Corrección urgente
Carga física	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.3.5.2: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP)

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?			X
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?		X	
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?		X	
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.3.5.3: Evaluación de la gestión de desechos en el Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP)

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?		X	
¿Se cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?	X		
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?			X
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?		X	

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.3.6 Discusión de Resultados Escuela de Biología

8.6.1.3.6.1 Material de vidrio

Es importante contar con material de buena calidad, ya que permite un mejor trabajo y se disminuye el riesgo de cortaduras. Todos los laboratorios pertenecientes a la Escuela de Biología presentaron un nivel de intervención de grado II indicando que se deben de corregir aspectos, por ejemplo disponer de recipientes específicos propios de cada laboratorio para el descarte del material de vidrio roto, guantes resistentes y utensilios de limpieza para recoger el material de vidrio disperso. Entre las medidas de control para implementar dentro de los laboratorios, se sugiere el uso de alfombrillas en el fondo de las piletas de lavado para evitar ruptura del material de vidrio al momento de lavarlo y colocar soportes para el secado de material de vidrio.

8.6.1.3.6.2 Atrapamiento por maquinaria

En ningún laboratorio de la Escuela de Biología se trabaja con maquinaria por lo cual este aspecto no representa ningún peligro para los estudiantes o usuarios de los laboratorios.

8.6.1.3.6.3 Quemaduras

Solamente los laboratorios Multidisciplinarios ubicados en el primer nivel del Edificio T-10 presentan algún riesgo por quemaduras. Por lo cual se deben de hacer correcciones y mejoras.

Entre los aspectos a corregir se encuentra la utilización de manoplas o guantes resistentes al calor para evitar quemaduras. Y verificar el buen estado de las estufas utilizadas para calentar objetos, para evitar sobrecalentamientos y quemaduras eléctricas en caso de estar deterioradas.

8.6.1.3.6.4 Sustancias corrosivas

Laboratorios de Genética y Formación Profesional, Zoología y LENAP presentan un riesgo con sustancias corrosivas, principalmente por el uso de Hidróxido de Sodio con guantes de látex y sin lentes de seguridad. Así como no disponer de lavajos en caso de contacto del Hidróxido de Sodio con el ojo.

8.6.1.3.6.5 Inhalación y contacto con Agentes Químicos

Laboratorios Multidisciplinarios, Genética y Formación Profesional, Zoología y LENAP deben de

hacer correcciones sobre el uso de sustancias como Hidróxido de Sodio y Formol. Ya que dichas sustancias son usadas sin lentes de seguridad y guantes de neopreno o nitrilo generando un contacto directo con las sustancias químicas.

8.6.1.3.6.6 Riesgo a exposición de cancerígenos

Únicamente los laboratorios de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP) hacen uso de sustancias cancerígenas y presentan un nivel de intervención crítico. Ya que no cuentan con estanterías bajo llave para el almacenaje de dichos materiales, un etiquetado interno para el descarte de los mismos y procedimientos por escrito sobre las medidas preventivas sobre el uso de estos productos.

8.6.1.3.6.7 Agentes biológicos

No se poseen los medios adecuados para el descarte de las muestras de material genético, animales utilizadas en los laboratorios de Zoología, Formación Profesional y Genética, LENAP y Multidisciplinarios, lo que representa un riesgo para las personas que usan dichos laboratorios.

8.6.1.3.6.8 Carga física

La carga física referida a las posturas de los usuarios de los laboratorios dentro de los mismos. Se encuentran en un nivel de intervención II, por lo cual se deben corregir dichos aspectos y adoptar medidas de control. En el Anexo 6, Imagen 12 se muestra el área de trabajo mínima con la que una persona debe de contar para evitar posibles daños o accidentes dentro del laboratorio. Para trabajos que requieran estar sentado se debe de disponer de sillas con respaldo para evitar una carga sobre la espalda.

8.6.1.3.6.9 Golpe por objetos

El espacio para colocar mochilas dentro de los laboratorios es insuficiente ocasionando que se acumulen en el piso generando caídas. Los laboratorios Multidisciplinarios cuentan con un espacio debajo de las mesas para colocar las mochilas, pero muchas veces dicho espacio es muy pequeño para las mochilas, por lo que el estudiante pone sus mochilas a la par de los bancos entorpeciendo el trabajo. El espacio de los pasillos de las mesas de trabajo es muy pequeño lo que provoca golpes con bancos y con demás personas dentro del laboratorio.

8.6.1.3.6.10 Desplome de Objetos

Todos los laboratorios de la Escuela de Biología deben de tomar medidas de control y corrección con respecto al desplome de objetos. Ya que se poseen estanterías dentro de los laboratorios donde se almacena equipo, muestras y especímenes de animales y plantas, que no se encuentran ancladas a las paredes aumentando su riesgo de desplome y daño a las personas que se encuentren en el laboratorio.

8.6.1.3.6.11 Atrapamiento en las instalaciones

Las puertas de todos los laboratorios de la Escuela de Biología presentan un correcto abatimiento, es decir, que todas las puertas abren hacia el flujo de movimiento de personas. El inconveniente presentado es que el espacio efectivo para la salida es de 60cm siendo muy reducido para la cantidad de personal dentro de las instalaciones. Lo que puede generar un embudo de personas al momento de salir de los laboratorios.

8.6.1.3.6.12 Almacenamiento interno de reactivos químicos

El principal laboratorio que tiene un almacenamiento de reactivos es el LENAP. El almacenamiento de dichos reactivos es deficiente. Ya

que los reactivos se almacenan en estanterías de las oficinas o en las cercanías de las mesas de trabajo aumentando el contacto de productos químicos con las personas de las oficinas y la gente de laboratorio.

8.6.1.3.6.13 Gestión de desechos químicos

El principal generador de desechos químicos y en su mayoría de tipo cancerígeno es el LENAP. Dicho laboratorio no posee un gestor de desechos, un lugar para el almacenaje de los mismos, etiquetas específicas para indicar el tipo de desecho, peligrosidad y cantidad. Lo que aumenta el nivel de riesgo para los usuarios de dicho laboratorio.

8.6.1.3.6.14 Organización de trabajo dentro de laboratorios

La organización dentro de los laboratorios es una herramienta esencial para prevenir o minimizar los riesgos dentro del mismo. Con una buena organización se pueden detectar las fuentes principales de algún daño y minimizarlas.

Los manuales de laboratorios de la Escuela de Biología cuentan con un procedimiento interno de cómo

actuar en caso de un accidente. Siendo la única escuela con dicha información.

La fecha de recarga de los extintores ubicados dentro de los laboratorios de la Escuela de Biología estaba vencida. Es importante mencionar que únicamente los laboratorios Multidisciplinarios contaban con números de CONRED y botiquines de primeros auxilios, para cada laboratorio.

8.6.1.4 Laboratorios de la Escuela de Química Biológica

8.6.1.4.1 Citohistología (Edificio T-11, segundo nivel)

Tabla No. 8.6.1.4.1.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Citohistología

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Sustancias corrosivas	600	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente
Riesgo a exposición de cancerígenos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Agentes Biológicos*	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Carga física	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Citohistología, Edificio T-11, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.1.2: Evaluación de la gestión de desechos en el Laboratorio de Citohistología

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?		X	
¿Sé cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?		X	
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?	X		
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?		X	
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?		X	

Fuente: Datos experimentales obtenidos de el Laboratorio de Citohistología, Edificio T-11, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.1.4: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Citohistología

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?	X		
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?		X	
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?		X	
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Citohistología, Edificio T-11, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.4.2 *Microbiología (Edificio T-12, segundo nivel)***Tabla No. 8.6.1.4.2.1: Evaluación General de Riesgos en los Laboratorios de Microbiología**

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	130	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Sustancias corrosivas	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente
Riesgo a exposición de cancerígenos	1760	I	Situación crítica. Corrección urgente
Agentes Biológicos*	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Carga física	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Desplome de Objetos	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Microbiología, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.2.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en los Laboratorios de Microbiología

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?			X
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?			X
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?			X
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?	X		
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?	X		
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?	X		
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?	X		
¿Hay una persona responsable del almacén?	X		
¿El local dispone de lavajos y duchas de emergencia?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Microbiología, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.2.3: Evaluación de la gestión de desechos en los Laboratorios de Microbiología

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?			X
¿Se cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?		X	
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?		X	

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Microbiología, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.2.4: Evaluación de la organización de trabajo en los Laboratorios de Microbiología

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?	X		
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?			X
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?		X	
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Microbiología, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.4.3 *Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR) (Edificio T-12, segundo nivel, interior de los laboratorios de Microbiología)*

Tabla No. 8.6.1.4.3.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR)

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	260	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Sustancias corrosivas	800	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Riesgo a exposición de cancerígenos	1760	I	Situación crítica. Corrección urgente
Agentes Biológicos*	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio Microbiológico de Referencia, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.3.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en el Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR)

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?			X
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?			X
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?			X
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?	X		
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?	X		
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?	X		
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?	X		
¿Hay una persona responsable del almacén?	X		
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio Microbiológico de Referencia, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.3.3: Evaluación de la gestión de desechos en el Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR)

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?			X
¿Sé cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?		X	
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?		X	

Fuente: Datos experimentales obtenidos de el Laboratorio Microbiológico de Referencia, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.3.4: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR)

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?	X		
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?		X	
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?		X	
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio Microbiológico de Referencia, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.4.4 *Bioquímica (Edificio T-12, segundo nivel)***Tabla No. 8.6.1.4.4.1: Evaluación General de Riesgos en los Laboratorios de Bioquímica**

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	450	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Quemaduras	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	600	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente
Riesgo a exposición de cancerígenos	1760	I	Situación crítica. Corrección urgente
Agentes Biológicos*	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	160	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Bioquímica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.4.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en los Laboratorios de Bioquímica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalado?		X	
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?			X
¿Está prohibido, y señalado, fumar en la zona de almacén?			X
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?			X
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?		X	
¿Hay una persona responsable del almacén?		X	
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Bioquímica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.4.3 Evaluación de la gestión de desechos en los Laboratorios de Bioquímica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?		X	
¿Sé cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?		X	
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?			X
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?		X	

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Bioquímica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.4.4.4: Evaluación de la organización de trabajo en los Laboratorios de Bioquímica

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?		X	
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?			X
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?			X
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?			X
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?			X
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en los Laboratorios de Bioquímica, Edificio T-12, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.4.5 Discusión de Resultados Escuela de Química Biológica

8.6.1.4.5.1 Material de vidrio

Es importante contar con material de buena calidad, ya que permite un mejor trabajo y se disminuye el riesgo de cortaduras. Los laboratorios de Microbiología, Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR) y Bioquímica presentaron un nivel de intervención de grado II indicando que se deben de corregir aspectos para lograr disminuir el riesgo de cortaduras y alargar la vida útil del material de vidrio. Por ejemplo contar con recipientes específicos propios de cada laboratorio, para el descarte del material de vidrio roto, guantes resistentes y utensilios de limpieza para recoger el material de vidrio disperso. Entre las medidas de control para implementar dentro de los laboratorios, se sugiere el uso de alfombrillas en el fondo de las piletas de lavado para evitar ruptura del material de vidrio al momento de lavarlo y colocar soportes para el secado de vidrio.

Se recomienda descartar el material de vidrio rajado y roto, debido a que éste tiene disminuida su resistencia y aumenta el riesgo de ruptura y un posible daño.

8.6.1.4.5.2 Atrapamiento por maquinaria

Los laboratorios de Bioquímica presentan un riesgo en este aspecto, debido a que las centrifugadoras que utilizan no cuentan con dispositivos de seguridad que impida la apertura de las mismas durante su funcionamiento, dejando la parte rotatoria expuesta y como fuente de un posible daño.

8.6.1.4.5.3 Quemaduras

Los laboratorios de Bioquímica presentan un riesgo por quemadura y un nivel de intervención grado II, debido a la falta de manoplas para retirar elementos calientes. Así mismo cuentan con estufas eléctricas, a las que no se les da mantenimiento lo que aumenta su grado de desgaste y su riesgo de falla.

Los laboratorios de Microbiología, LAMIR y Citohistología no presentan un grado de intervención hasta que otra investigación lo indique. Se les recomienda a esos laboratorios un mantenimiento de mecheros bunsen y de las estufas eléctricas que utilizan para calentar objetos.

8.6.1.4.5.4 Sustancias corrosivas

Todos los laboratorios pertenecientes a la Escuela de Química Biológica presentan un nivel de intervención II, por lo cual se deben de tomar medidas de control y medidas correctivas. Entre las medidas correctivas se encuentra el colocar lavaojos en los laboratorios, ya que no cuentan con los mismos.

En los laboratorios de Bioquímica y Microbiología se observó que la ducha de emergencia se encuentra bloqueada con mesas, pizarras, muebles y equipo (Ver Anexo 6, Imagen 1). En los laboratorios de Microbiología la ducha de emergencia se encuentra cerca de reactivos químicos, lo que aumenta el riesgo de contacto con agentes químicos.

Los laboratorios de Citohistología y LAMIR además de no contar con lavaojos de emergencia no poseen duchas de emergencia.

8.6.1.4.5.5 Inhalación y contacto con Agentes Químicos

LAMIR es el único laboratorio que presenta un nivel bajo de intervención con respecto a la inhalación y contacto con agentes químicos. Los laboratorios de Bioquímica, Citohistología y Microbiología presentan un nivel de intervención crítico. A pesar que los agentes

químicos utilizados no son de suma peligrosidad son utilizados sin la protección correcta (lentes de seguridad, guantes de nitrilo, mascarilla) lo que provoca un mayor contacto con los agentes químicos. Así mismo no existen procedimientos por escrito, que indiquen como recoger el material derramado y etiquetas por laboratorio para identificar los reactivos preparados “in situ”.

8.6.1.4.5.6 Riesgo a exposición de cancerígenos

Microbiología y LAMIR presentan agentes cancerígenos en sus instalaciones, se mencionó que no son utilizados actualmente. El almacenamiento de dichos productos no cuenta con las normas de seguridad pertinentes, aumentando el riesgo de exposición a estos agentes.

8.6.1.4.5.7 Agentes biológicos

Los laboratorios de Microbiología, el Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR) y Citohistología son los laboratorios de la facultad que se encargan del manejo de cepas de microorganismos y son utilizados para las enseñanzas básicas del trabajo con microorganismos. Ya que dichos laboratorios son dedicados para la enseñanza e investigación, el nivel de

bioseguridad que requieren es el básico y deben de contar con buenas prácticas microbiológicas. En el diagnóstico, los laboratorios de LAMIR y Citohistología presentaron un riesgo bajo y el laboratorio de Microbiología con riesgo medio. Se debe de tomar en cuenta tener procedimientos por escrito de la forma de desinfección del área de trabajo y de la forma de actuar en caso de un derrame accidental de algún material con el que se encuentren trabajando. Los laboratorios de Citohistología cuentan con gestor de desechos generados dentro de él. Se deben de disminuir los objetos externos al laboratorio para evitar un accidente y una posible contaminación.

8.6.1.4.5.8 Carga física

La carga física referida a las posturas de los usuarios de los laboratorios dentro de los mismos. Se encuentran en un nivel de intervención II, por lo cual se deben corregir dichos aspectos y adoptar medidas de control. En el Anexo 6, Imagen 12 se muestra el área de trabajo mínima con la que una persona debe de contar para evitar posibles daños o accidentes dentro del laboratorio. Para trabajos que requieran estar sentado se debe de disponer de sillas con respaldo para evitar una carga sobre la espalda. Debido a que la mayoría de trabajos dentro de estos laboratorios se realiza sentado es importante contar con sillas con respaldos.

Unas áreas de los laboratorios de Citohistología cuentan con asientos con respaldo para realizar las distintas tareas que les competen.

8.6.1.4.5.9 Golpe por objetos

El espacio para colocar mochilas dentro de los laboratorios es insuficiente ocasionando que se acumulen en el piso generando caídas. En los laboratorios de Microbiología y Bioquímica se pueden notar estanterías en las entradas de los laboratorios para colocar mochilas, pero dichas estanterías no son suficientes y las mochilas bloquean la salida (Ver Anexo 6, Imagen 3).

El espacio de los pasillos de las mesas de trabajo es muy pequeño lo que provoca golpes con bancos y con demás personas dentro del laboratorio. En los laboratorios de Citohistología el espacio para la salida se encuentra rodeado de equipo lo que aumenta el riesgo de sufrir un golpe al momento de salir del mismo.

8.6.1.4.5.10 Desplome de Objetos

Todos los laboratorios de la Escuela de Química Biológica deben de tomar medidas de control y corrección con respecto al desplome de objetos. Ya que

se poseen estanterías dentro de los laboratorios donde se almacena equipo y materiales, éstas no se encuentran ancladas a las paredes aumentando su riesgo de desplome y daño a las personas que se encuentren en el laboratorio. En el laboratorio de Microbiología se observa una librería que almacena reactivos la cual no se encuentra anclada y posee ventanas de vidrio que presentan un posible daño en caso de desplome.

8.6.1.4.5.11 Atrapamiento en las instalaciones

Los laboratorios de Citohistología y LAMIR presentan un nivel de intervención grado II. En dichos laboratorios el espacio útil para salir es muy reducido se encuentra bloqueado por equipo de laboratorio y mesas de trabajo. Las puertas de salida van en contra del flujo de salida lo que dificulta la salida de dichos laboratorios.

A pesar que los Laboratorios de Microbiología y Bioquímica presenten un nivel de intervención bajo se recomienda retirar las estanterías para mochilas de atrás de las puertas de los laboratorios y fijar dichas estanterías a las paredes.

8.6.1.4.5.12 Almacenamiento interno de reactivos químicos

Principalmente en los laboratorios de Microbiología, LAMIR y Bioquímica que emplean mayor número de reactivos químicos, se les aconseja emplear estanterías que no sean de madera o cajones de madera para el almacenaje de reactivos. Que los lugares de almacenaje se encuentren bien ventilados y con la rotulación respectiva. Así como que no se encuentren cercanos de oficinas administrativas.

8.6.1.4.5.13 Gestión de desechos químicos y biológicos

No cuentan con un gestor de desechos a nivel facultad por lo cual los distintos laboratorios gestionan su manejo de desechos.

En los laboratorios de Citohistología los desechos generados son tratados por Ecotermo, mientras que en los laboratorios de Bioquímica por medio de Alcances Médicos y los laboratorios de Microbiología y LAMIR disponen de sus desechos por medio de autoclave.

8.6.1.4.5.14 Organización de trabajo dentro de laboratorios

La organización dentro de los laboratorios es una herramienta esencial para prevenir o minimizar los riesgos dentro del mismo. Con una buena organización se pueden detectar las fuentes principales de algún daño y minimizarlas.

No se cuentan con números de emergencia visible en ninguno de los laboratorios pertenecientes a la Escuela de Química Biológica. Los extintores ubicados en los laboratorios se encontraban con su fecha de recarga vencida, lo que evita que se puedan utilizar.

No se cuenta con un plan interno por escrito del modo de actuar en caso de un accidente ya sea natural o de origen humano. En los laboratorios de Microbiología se hace mención de que el único procedimiento es el apagar las llaves de gas en caso de un temblor y acoplarse al plan de respuesta de la facultad.

8.6.1.6 Laboratorios Independientes

8.6.1.6.1 Laboratorio de Investigación en Productos Naturales (LIPRONAT) (Edificio T-10, primer nivel)

Tabla No. 8.6.1.5.1.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	250	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapa miento por Maquinaria	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	300	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	680	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Riesgo a exposición de cancerígenos	1760	I	Situación crítica. Corrección urgente
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	240	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Desplome de Objetos	500	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	160	II	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.5.1.2: Evaluación del almacenamiento de productos químicos en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe un local independiente para el almacenamiento de productos químicos debidamente señalizado?			X
¿Se almacenan separados los productos químicos que pueden reaccionar entre sí?		X	
¿Las sustancias corrosivas se almacenan de forma independiente, para evitar que dañen el embalaje de otros productos en caso de fuga o derrame?		X	
¿Existe ventilación natural o mecánica adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores?		X	
¿Está prohibido, y señalizado, fumar en la zona de almacén?	X		
¿Las estanterías están ancladas y presentan estabilidad adecuada?			X
¿Se encuentran etiquetados los productos en el interior del almacén?	X		
¿Se utilizan armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de generación de vapores?			X
¿La puerta de acceso al almacén dispone de cerradura?	X		
¿Hay una persona responsable del almacén?	X		
¿El local dispone de lavaojos y duchas de emergencia?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.5.1.3: Evaluación de la gestión de desechos en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Existe una persona responsable que supervisa y comprueba la correcta gestión de los residuos?			X
¿Sé cuenta con un gestor de residuos para la retirada y eliminación de los residuos peligrosos?			X
¿Existe un lugar específico para el almacenamiento de los residuos?			X
¿El almacén de residuos se encuentra señalizado?			X
¿Existe un inventario actualizado de los residuos generados en el laboratorio?			X
¿Los contenedores para depositar residuos son diferenciados por su color, etiquetado o rótulo?			X
¿Los residuos se separan en contenedores diferenciados según su naturaleza y forma de eliminación?		X	
¿A los residuos con posible contaminación biológica, se les aplica un sistema de esterilización o se incineran, según proceda?	X		

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.5.1.4: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?		X	
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?		X	
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?		X	
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?		X	
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?		X	
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?		X	
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?			X
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales, Edificio T-10, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.6.2 Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos (Edificio T-11, tercer nivel)

Tabla No. 8.6.1.5.2.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos

Factores de riesgo	Puntaje de Riesgo	Nivel de intervención	Significado
Cortes y pinchones (material de vidrio)	130	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
Atrapa miento por Maquinaria	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Quemaduras	200	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Sustancias corrosivas	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Inhalación y contacto con Agentes Químicos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Riesgo a exposición de cancerígenos	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Agentes Biológicos*	0	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Carga física	480	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Golpe por objetos	80	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
Desplome de Objetos	400	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Atrapamiento en las instalaciones	40	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos, Edificio T-11, Ciudad Universitaria (USAC)

*Se evaluaron según parámetros de laboratorio bioseguridad con nivel I

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.6.1.5.2.2: Evaluación de la organización de trabajo en el Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos

Condiciones de trabajo	No aplica	Si	No
¿Cuándo se llevan a cabo tareas especialmente peligrosas, se tiene en cuenta que no las realice una persona en solitario?	X		
¿Están normalizados los procedimientos para adquirir material, y su recepción?	X		
¿Disponen de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio?	X		
¿Todas las técnicas analíticas se encuentran protocolizadas?		X	
¿Existen procedimientos para la utilización, mantenimiento, limpieza y calibración de los aparatos de medida?		X	
¿Se guardan los registros de las revisiones periódicas de las cabinas de seguridad, vitrinas de gases, instrumental y aparatos del laboratorio?		X	
¿Se modifica la asignación de funciones, en caso de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia?	X		
¿Se ha informado al personal del laboratorio sobre el plan de emergencia, su forma de ejecución y las responsabilidades de cada uno en él?		X	
¿Están colocados en lugar visible los números de teléfono necesarios para la activación del plan de emergencia?			X

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos, Edificio T-11, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.5.3 Discusión de Resultados Laboratorios Independientes

Se clasifica como independientes a estos laboratorios debido a que no se encuentran adjuntos a ninguna Escuela de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, pero pertenecen a la Facultad. Se desarrollan actividades de investigación.

8.6.1.5.3.1 Material de vidrio

Es importante contar con material de buena calidad, ya que permite un mejor trabajo y se disminuye el riesgo de cortaduras. El Laboratorio de Investigación de Productos Naturales (LIPRONAT) presenta un nivel de intervención II, indicando que se deben de corregir aspectos para lograr disminuir el riesgo de cortaduras y alargar la vida útil del material de vidrio. Por ejemplo contar con recipientes específicos propios de cada laboratorio para el descarte del material de vidrio roto, guantes resistentes y utensilios de limpieza para recoger el material de vidrio disperso. Entre las medidas de control para implementar dentro de los laboratorios, se sugiere el uso de alfombrillas en el fondo de las piletas de lavado para evitar ruptura del material de vidrio al momento de lavarlo.

Mientras el laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos su nivel de intervención es III, por lo cual se sugiere mejorar si es posible y dependiendo de la rentabilidad.

El material de vidrio dañado que presentaron ambos laboratorios es poco, debido a que se dedican a investigación y la cantidad de estudiantes que lo utilizan es reducida.

8.6.1.5.3.2 Atrapamiento por maquinaria

LIPRONAT es el único que presenta un nivel de intervención, esto se debe que las centrifugadoras que utilizan no cuentan con dispositivos de seguridad que impidan la apertura de las mismas durante su funcionamiento, dejando la parte rotatoria expuesta y como fuente de un posible daño.

8.6.1.5.3.3 Quemaduras

Ambos laboratorios presentan un riesgo por quemadura y un nivel de intervención grado II, debido a la falta de manoplas para retirar elementos calientes. LIPRONAT hace uso de rotavapores y hornos que representan una fuente de quemaduras si no se protegen adecuadamente.

El laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos cuenta con un autoclave, por las temperaturas de esterilización es una fuente potencial de quemaduras, principalmente si se retira el material esterilizado sin guantes de protección térmicos.

8.6.1.5.3.4 Sustancias corrosivas

LIPRONAT es el único que cuenta con sustancias corrosivas en sus instalaciones. Presentan un nivel de intervención II donde se deben de corregir e implementar nuevas medidas. Entre los aspectos a corregir se encuentran el colocar un botiquín de primeros auxilios en un gabinete exclusivo, ya que actualmente el botiquín lo disponen en bolsas plásticas guardado en una gaveta.

No poseen duchas de emergencia en sus instalaciones, debido al espacio reducido de las mismas

8.6.1.5.3.5 Inhalación y contacto con Agentes Químicos

LIPRONAT es el único laboratorio que presenta un nivel bajo de intervención con respecto a la inhalación y contacto con agentes químicos.

No poseen un etiquetado interno para identificar productos para el descarte, no se cuenta con métodos prefijados por escrito donde se indique la forma para recoger y neutralizar sustancias derramadas, así como procedimientos por escrito donde se indiquen las medidas preventivas sobre la manipulación de productos tóxicos.

8.6.1.5.3.6 Riesgo a exposición de cancerígenos

LIPRONAT es el único que utiliza cancerígenos, y presenta un nivel de intervención crítico con respecto a estos reactivos. No cuentan con un listado y etiquetado interno de los cancerígenos utilizados. El mueble para el almacenaje de los mismos no es el correcto, ya que no posee llave y está hecho de madera. No cuentan con procedimientos por escrito sobre las medidas preventivas del uso de los mismos.

8.6.1.5.3.7 Agentes biológicos

A pesar que el laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos maneja muestras de alimentos vendidos en la universidad para cultivarlos y determinar su nivel de contaminación, no representan un peligro, debido a que cuentan con protocolos para

descartar las muestras utilizadas; así mismo no son almacenadas muestras ni cepas que puedan ser peligrosas.

8.6.1.5.3.8 Carga física

Ambos laboratorios presentan un nivel de intervención II, por lo cual se deben corregir dichos aspectos y adoptar medidas de control. En el Anexo 6, Imagen 12 se muestra el área de trabajo mínima con la que una persona debe de contar para evitar posibles daños o accidentes dentro del laboratorio. Para trabajos que requieran estar sentado se debe de disponer de sillas con respaldo para evitar una carga sobre la espalda.

El espacio real en la mesa de trabajo con el que se cuenta en LIPRONAT es bien reducido por la cantidad de equipo que se tiene en las mismas.

8.6.1.5.3.9 Golpe por objetos

LIPRONAT presenta un nivel de intervención II con respecto al golpe de objetos. Se debe al espacio reducido con el que cuentan para trabajar. Entre mesa de trabajo y pared apenas se cuenta con el espacio

suficiente para que una persona pueda ingresar a su área de trabajo. Así como cuentan con escritorios que reducen el espacio. Y no poseen alumbrado de emergencia.

8.6.1.5.3.10 Desplome de Objetos

Ambos laboratorios deben de tomar medidas de control y corrección con respecto al desplome de objetos. Ya que poseen estanterías dentro de los laboratorios donde se almacena equipo, material y reactivos que no se encuentran ancladas a las paredes, aumentando su riesgo de desplome y daño a las personas que se encuentren en el laboratorio.

En LIPRONAT la cantidad de equipo de vidrio que se tiene en las mesas de trabajo representa un alto riesgo de desplome y daño para los usuarios de los laboratorios.

8.6.1.5.3.11 Atrapamiento en las instalaciones

El nivel de intervención en las instalaciones de LIPRONAT es grado II, debido a que el espacio útil para salir de todos los puestos de trabajo es limitado y

existen varios obstáculos en el camino que impiden evacuar las instalaciones de manera rápida.

A pesar que el laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos no presenta un alto grado de intervención. Se debe mencionar que la apertura de las puertas es contra el flujo de salida, lo que puede significar un problema al momento de evacuar.

8.6.1.5.3.12 Almacenamiento interno de reactivos químicos

El almacenamiento de reactivos de LIPRONAT presenta inconvenientes en la ventilación de los productos, debido a que los muebles de almacenaje no poseen ventilación. Así mismo los muebles de almacenaje son hechos de madera, siendo éste un material absorbente que provoca una acumulación de sustancias en caso de existir alguna fuga.

8.6.1.5.3.13 Gestión de desechos químicos y biológicos

Los residuos generados en LIPRONAT son tratados por Cementos Progreso, aunque esta empresa no trata todos los residuos que generan, obligando al laboratorio ha almacenar desechos químicos.

El laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos dispone de sus desechos mediante autoclave.

8.6.1.5.3.14 Organización de trabajo dentro de los laboratorios

No se cuentan con números de emergencia visibles en ninguno de los dos laboratorios independientes. Los extintores ubicados en los laboratorios se encontraban con su fecha de recarga vencida, lo que evita que puedan utilizarse.

No se cuenta con un plan interno por escrito del modo de actuar en caso de un accidente ya sea natural o de origen humano. No se posee alumbrado de emergencia en el interior de los laboratorios

8.6.1.5 Laboratorios de la Escuela de Nutrición

Debido a que los laboratorios pertenecientes a la Escuela de Nutrición no manejan ningún tipo de reactivos químicos y/o biológicos, se dedican principalmente a la elaboración de productos nutricionales y medición de parámetros nutricionales. Los cuestionamientos contemplados en la evaluación de las demás instalaciones de laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia no aplican para los laboratorios pertenecientes a esta escuela. Fue utilizada la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros de la OPS, en esta guía existen parámetros para la evaluación de laboratorios que no utilizan reactivos químicos y biológicos. En la tabla No. 8.6.1.6 se muestran los criterios para la evaluación de los laboratorios de la Escuela de Nutrición.

Tabla No. 8.6.1.6.1: Formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, aplicado a los Laboratorios de Nutrición

	Aspectos a evaluar	Grado de Seguridad	Especificaciones
Mobiliario y equipo de laboratorio	Ubicación del mobiliario (escritorio y cátedras) y seguridad de contenidos.	Bajo	El mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado.
		Medio	El 50% del mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado.
		Alto	El mobiliario está ubicado adecuadamente y no provoca riesgos.
	Anclajes del mobiliario (estanterías y pizarrones) y seguridad de contenidos.	Bajo	El mobiliario no está fijado a las paredes.
		Medio	El mobiliario está fijado, pero el contenido no está asegurado.
		Alto	La relación longitud / ancho es menor que 2.5m.
	Condición del mobiliario y equipo de laboratorio.	Bajo	No se encuentra en buen estado.
		Medio	Presenta daños pero es funcional.
		Alto	El mobiliario está fijado y el contenido asegurado.
	Condición y Seguridad del equipo.	Bajo	No se ubica en un sitio seguro y se encuentra muy deteriorado.
		Medio	La ubicación y seguridad es regular.
		Alto	Colocado en sitio seguro y condiciones aptas para su funcionamiento.
Computadoras e impresoras seguras.	Bajo	No están asegurados y presentan riesgo de deslizamiento y caída.	
	Medio	No se encuentra asegurado el 100% del equipo y algunos presentan riesgo de deslizamiento o caída.	
	Alto	Están asegurados o no representan ningún riesgo.	
Gas propano	Anclaje y buena protección de cilindros de gas propano.	Bajo	No hay anclajes y el recinto no es seguro.
		Medio	Se aprecian anclajes insuficientes.
		Alto	Existen anclajes en buenas condiciones y el recinto o espacio es apropiado.
	Ubicación y seguridad apropiada de cilindros de gas o depósitos de combustibles.	Bajo	Existe el riesgo de daño por el lugar donde está ubicado y porque no está cercado
		Medio	Se presenta una de las dos condiciones mencionadas.
Alto	Los cilindros están ubicados en lugares adecuados y no provocan inseguridad al centro educativo.		
Capacidad instalada	Hacinamiento de alumnos en los laboratorios.	Bajo	El área por alumno en un aula es igual o menor a 1m ² .
		Medio	El área por alumno en un aula es de 1.15 a 1.25m ² .
		Alto	El espacio por alumno es mayor a 1.30m ² .
	Botiquín.	Bajo	No cuenta con insumos suficientes y/o los mismos ya caducaron y no existe ficha clínica de cada alumno.
		Medio	No cuenta con recursos para reposición de insumos y/o no está actualizada la ficha clínica.
Alto		Cuenta con botiquín adecuado, en cantidad suficiente y cuenta con ficha clínica actualizada.	

Continuación Tabla No. 8.6.1.6.1: Formato de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, aplicado a los Laboratorios de Nutrición

	Aspectos a evaluar	Grado de Seguridad	Especificaciones
Elementos arquitectónicos de laboratorios	Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas.	Bajo	El abatimiento de puertas en los laboratorios es hacia el interior y la abertura es menor de 1.20m.
		Medio	Presenta uno de los dos problemas de la respuesta B.
		Alto	El abatimiento de puertas cumple los requisitos de abatimiento hacia el exterior, y su ancho es mayor a 1.20m.
	Condición y seguridad de puertas o entradas. Condición y seguridad de ventanales. Condición y seguridad de muros de cerramiento (muros, fachada, etc.). Condición y seguridad de techos y cubiertas.	Bajo	Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones
	Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	Medio	Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes.
	Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios. Condición y seguridad del piso.	Alto	Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.
	Señales de seguridad.		

Fuente: Formato obtenido de la Guía del Evaluador de Centro Educativos Seguros (2010)

8.6.1.5.1

Laboratorio de Alimentos (Edificio T-11, primer nivel)

Tabla No. 8.6.1.6.1.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Alimentos

Mobiliario y equipo de laboratorios	No existe	Grado de Seguridad			Elementos arquitectónicos de los laboratorios	No existe	Grado de Seguridad		
		Bajo	Medio	Alto			Bajo	Medio	Alto
Ubicación del mobiliario (mesas de trabajo) y seguridad de contenidos.			X		Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas.		X		
Anclajes del mobiliario (estanterías y pizarrones) y seguridad de contenidos.			X		Condición y seguridad de puertas o entradas.				X
Computadoras e impresoras seguras.	X				Condición y seguridad de ventanales.			X	
Condición del mobiliario y equipos del laboratorio			X		Condición y seguridad de muros de cerramiento (muros, fachada, etc.).			X	
Capacidad instalada	No existe	Nivel de seguridad			Condición y seguridad de techos y cubiertas.				X
		Bajo	Medio	Alto					
Hacinamiento de alumnos por laboratorio		X			Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	X			
Botiquín.	X								
Gas propano	No existe	Nivel de seguridad			Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios.			X	
		Bajo	Medio	Alto					
Anclaje y buena protección de cilindros de gas propano			X		Condición y seguridad del piso			X	
Ubicación y seguridad apropiada de cilindros de gas o depósitos de combustibles			X		Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad.	X			

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Alimentos, Edificio T-11, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.5.2

Laboratorio de Nutrición Aplicada (edificio T-11, segundo nivel)

Tabla No. 8.6.1.6.2.1: Evaluación General de Riesgos en el Laboratorio de Nutrición Aplicada

Mobiliario y equipo de laboratorios	No existe	Grado de Seguridad			Elementos arquitectónicos de laboratorios	No existe	Grado de Seguridad		
		Bajo	Medio	Alto			Bajo	Medio	Alto
Ubicación del mobiliario (mesas de trabajo) y seguridad de contenidos.				X	Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas.		X		
Anclajes del mobiliario (estanterías y pizarrones) y seguridad de contenidos.		X			Condición y seguridad de puertas o entradas.				X
Computadoras e impresoras seguras.	X				Condición y seguridad de ventanales.				X
Condición del mobiliario y equipos del laboratorio				X	Condición y seguridad de muros de cerramiento (muros, fachada, etc.)				X
					Condición y seguridad de techos y cubiertas.				X
Capacidad instalada	No existe	Nivel de seguridad			Condición y seguridad de cielos falsos o rasos.	X			
		bajo	Medio	Alto					
Hacinamiento de alumnos por laboratorio		X			Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios.		X		
Botiquín.	X				Condición y seguridad del piso.			X	
					Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad.	X			

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Nutrición Aplicada, Edificio T-11, Ciudad Universitaria (USAC)

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.6.1.6.3 Discusión de Laboratorios Escuela de Nutrición

8.6.1.6.3.1 Mobiliario y Equipo de laboratorio

El laboratorio de Alimentos presentó un grado de seguridad medio en cuanto a la ubicación de mobiliario dentro de sus instalaciones, debido a que cuenta con bancos de trabajo que interfieren con un buen flujo de personal. El laboratorio de Nutrición Aplicada presentó un nivel de seguridad alto en cuanto a la ubicación de mobiliario, el espacio entre mesa de trabajo y pasillos es amplio permitiendo un buen flujo de personal.

. En lo que respecta a los anclajes de mobiliario el laboratorio de Alimentos presentó un nivel medio, ya que las estanterías que se encuentran en este laboratorio están ancladas a la pared, pero su contenido no se encuentra asegurado, ni posee una barra que impida la caída de su contenido. En tanto que el laboratorio de Nutrición Aplicada presenta un grado de seguridad bajo, ya que el mueble ubicado en su interior no se encuentra anclado, aumentando el riesgo de desplome.

La condición del equipo del laboratorio de Alimentos es baja, esto se debe a que las mesas de trabajo presentan deterioro y el azulejo presente se encuentra dañado. La condición del mobiliario dentro del laboratorio de Nutrición

Aplicada es alto, pues las mesas que poseen son nuevas y aun no presentan deterioro.

8.6.1.6.3.2 Capacidad Instalada

Tanto el laboratorio de Alimentos como el de Nutrición Aplicada, presentan un nivel de seguridad bajo con respecto al hacinamiento. Ya que poseen menos de un metro cuadrado por alumno para desempeñar su trabajo. Lo que aumenta el riesgo de sufrir algún accidente.

8.6.1.6.3.3 Elementos Arquitectónicos

Las puertas de ambos laboratorios presentan un nivel de seguridad bajo, pues poseen un espacio menor de 1.20 metros efectivos para salir y un abatimiento en contra del flujo de salida. El Laboratorio de Nutrición Aplicada posee una puerta corrediza lo que dificultaría una evacuación, debido a que este tipo de puertas requieren un mayor esfuerzo para poder abrirse.

Únicamente el laboratorio de Alimentos presentó una grieta en uno de sus muros (Ver Anexo 6, Imagen 8). Ninguno de los laboratorios presenta cielo falso que pueda significar un posible daño en caso de desplome. En el piso de ambos laboratorios se denota envejecimiento normal y

algunas partes dañadas, por lo cual se le clasifica como un nivel de seguridad medio.

Ninguno de los laboratorios presentó señales de seguridad en su interior.

8.6.1.6.3.4 Gas propano

Este aspecto se evaluó únicamente en el laboratorio de Alimentos, debido a que usan estufas de gas propano. Los aspectos evaluados en relación al gas propano fueron: el anclaje y buena protección de cilindros; y la ubicación y seguridad de los mismos. El anclaje se evaluó debido a que los cilindros deben encontrarse perfectamente anclados de forma que se evite su caída y la rotura de las válvulas. Los cilindros deben estar anclados, mínimo en tres direcciones con uniones soldadas o atornilladas con pernos, las cuales deben estar en buen estado técnico.

El cilindro de gas que utilizan para alimentar las estufas no se encuentra dentro de las instalaciones del laboratorio, sino en las afueras del edificio. Esto no representa un daño inmediato para el laboratorio. Se le otorga un nivel de seguridad medio, debido a que el cilindro se encuentra muy cerca del edificio y a las instalaciones del laboratorio, así como no posee señalización de que es gas propano.

8.7 Resultados y Discusión de las Encuestas

El conocimiento de la población que trabaja y/o estudia en la facultad sobre un Plan de Contingencia también es muy importante, por lo que se procedió a encuestar alumnos, catedráticos (de todas las carreras), personal administrativo y de servicio de la Facultad para tener una guía sobre el grado de conocimiento sobre el tema de investigación realizado.

Se encuestó un total de 168 personas, de las cuales 116 (69%) fueron mujeres y 52 (31%) hombres, esto debido a que en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, la mayoría son mujeres.

Del total de encuestados 107 fueron alumnos, el 60% de los mismos pertenecían a Cuarto año y el 40% a Quinto año. Al tomar en cuenta la carrera a la que pertenecían, se observó que el 34% pertenecía a la carrera de Química Farmacéutica, el 34% a la de Química Biológica, el 9% a Biología, el 18% a Nutrición y el 5% a Química; los mayores porcentajes se observaron en las carreras de Química Farmacéutica y Química Biológica porque son las carreras en las que hay más estudiantes.

El resto de personas encuestadas (61) formaban parte del personal de la Facultad, de estos se encuestaron a 35 docentes (58%), 24 personas del área administrativa (39%) y 2 del personal de servicio (3%), debido a que al momento de evaluar oficinas o laboratorios se encuestaba al encargado de ese lugar, siendo en su mayoría docentes.

En la Tabla No. 8.7.1 se encuentran las 15 preguntas que se realizaron en la encuesta, es importante mencionar que las posibles respuestas a las preguntas eran SI y NO. Las preguntas 14 y 15 solamente aplicaban para el personal administrativo (24 personas) y esto se especificaba en la encuesta.

Tabla No. 8.7.1: Resultados obtenidos utilizando las Encuestas.

#	Pregunta	Respuestas			
		SI	%	NO	%
1	¿Sabe usted que es un simulacro?	168	100	0	0
2	¿Conoce el punto de encuentro de la Facultad en caso de una emergencia, con respecto al edificio en que se encuentre?	108	64	60	36
3	¿Conoce las señales de evacuación de la facultad?	103	61	65	39
4	¿Sabe usted el significado de las señales de evacuación?	143	85	25	15
5	¿Recuerda cuando se hizo el último simulacro ante desastres naturales en la facultad?	73	43	95	57
6	¿Conoce el código de señal de alarma para evacuar, en caso de una emergencia en la Facultad?	62	37	106	63
7	¿Considera seguro el lugar en donde se encuentra?	23	14	145	86
8	¿Conoce usted las salidas de emergencia de los edificios de la Facultad?	117	70	51	30
9	¿Considera usted que las salidas de emergencia de los edificios de la Facultad son adecuadas?	25	15	143	85
10	¿Sabe usted que es un plan de contingencia?	94	56	74	44
11	Sabe usted que en la Facultad existe una Comisión de Desastres?	101	60	67	40
12	¿Considera seguros los laboratorios de la facultad?	34	20	126	75
13	¿Considera usted que la cantidad de alumnos por clase y/o laboratorios es la adecuada?	23	14	139	83
14	¿Cuenta usted con directorio completo de los empleados de la facultad?	3	12	21	88
15	¿Considera que las vías de evacuación de las oficinas son amplias?	6	25	18	75

Fuente: Datos Experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

De las personas encuestadas el 100% sabía que era un simulacro, tal y como se observa en la pregunta 1. Con respecto a conocer el punto de encuentro de la Facultad en caso de emergencia, 108 personas (64%) dicen que si lo conocen, mientras que 60 personas (36%) dicen no conocerlo, por lo que sería importante brindarles un diagrama de la facultad indicando cuales son los puntos de encuentro en caso de emergencia.

En la Tabla No. 8.7.1, pregunta 3, se observa la cantidad de personas que conocen o no las señales de evacuación, siendo un 61% la cantidad que sí las conoce y el 39% restante no las conoce. La pregunta 4 de la encuesta tiene mucha relación con la pregunta anterior, porque se pretendía saber si las personas saben el significado de las señales de evacuación, 143 personas (85%)

saben el significado de las señales y 25 personas (15%) no conoce el significado de las señales; sería muy útil el brindarle a las personas un documento con la imagen de la señal de evacuación y su significado, para que en caso de una emergencia si sepan el significado de las mismas.

Los resultados de la pregunta 5 de la encuesta se pueden observar en la Tabla No. 8.7.1, siendo 73 personas las que indican que si se recuerdan cuando se realizó el último simulacro ante desastres naturales en la facultad; al pedirles que colocaran la fecha en que esto fue, no todas pusieron el primer semestre del año 2011, de esta manera se pudo inferir que no se recordaban con exactitud. El 57% de las personas encuestadas no recuerdan cuando se realizó el último simulacro. Sería importante que se realicen simulacros por lo menos una vez cada semestre para asegurarse que las personas conocen cual es la mecánica para evacuar los salones, laboratorios y oficinas, en dado caso hubiera una emergencia.

En la pregunta 6 se observa que el 63% de las personas encuestadas no conoce el código de señal de alarma para evacuar en caso de emergencia, únicamente el 37% de personas lo conocen, esto es un llamado de atención debido a que si la mayoría de personas no conoce cuál es la señal para evacuar, al momento de que la alarma suene no sabrán cómo actuar.

Al preguntar si las personas consideraban el lugar donde se encuentran seguro, 145 (86%) contestó que no y 23 (14%) que sí, los que indicaron que no, hicieron la aclaración de que es por la cantidad de personas que hay en las aulas o laboratorios y también porque las salidas de emergencia se mantienen con candado.

El 70% de las personas encuestadas conocen donde se encuentran ubicadas las salidas de emergencia de los edificios, y el 30% no saben con exactitud donde se ubican estas salidas. Al preguntarles si consideraban adecuadas las salidas de

emergencia 85% de los encuestados dijo que no, principalmente porque las mismas se mantienen con candado, y hay escritorios enfrente de estas salidas.

Al preguntar si las personas sabían que era un plan de contingencia, el 56% respondió que sí sabía y el 44% no.

En la Tabla No. 8.7.1 se observa que 101 personas de las encuestadas si saben que en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia existe una comisión de desastres, esto equivale al 60% y por lo tanto el 40% no sabe de la existencia de esta comisión. Es importante que las personas sepan de la existencia del Comité para tener a quien avocarse en caso de emergencia o si tiene dudas sobre como es el proceder en los diferentes tipos de emergencia que se puedan presentar.

En lo relacionado a los laboratorios 34 personas si los consideran seguros, 126 no consideran seguros los laboratorios y 8 personas no pudieron contestar esta pregunta porque no conocen los laboratorios de la facultad. Al preguntar si la cantidad de alumnos por laboratorio o clase es la adecuada, el 83% de los encuestados dijo que no, el 14% que si y el 3% no respondió a la pregunta porque no han tenido la oportunidad de estar en clases o laboratorios por ser personal administrativo.

Las últimas dos preguntas de la encuesta eran específicamente para personal administrativo, tal y como se mencionó al inicio se encuestaron a 24 administrativos, de ellos 21 personas, equivalente al 88% no tienen un directorio telefónico completo de los empleados de la Facultad, únicamente 3 administrativos tienen el directorio completo, pero si hicieron la observación que no es un directorio actualizado. En la pregunta 15 se observa que el 75% del personal administrativo considera que las vías de evacuación de las oficinas no son seguras, mientras que el 25 % considera que si son seguras.

8.1 Resumen de NO CONFORMIDADES observadas en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Posterior a la evaluación que se realizó en los edificios T-10, T-11, T-12, T-13 y el segundo nivel del S-12, todos pertenecientes a la Facultad Ciencias Químicas y Farmacia, se realizaron varias tablas donde se presentan las no conformidades encontradas. Cada una de estas tablas incluye en la segunda columna el área o lugar donde se observó la no conformidad, en las columnas 3 y 4 los riesgos y consecuencias; y por último las medidas preventivas y correctivas que se deben realizar para eliminar las no conformidades. Las tablas se encuentran divididas por áreas, la primera incluye los edificios, parqueos y baños; la segunda los salones de clases, después las oficinas, en la tabla 8.8.4 se incluyen las bodegas y en la última tabla los laboratorios.

Tabla No. 8.8.1 No conformidades de Edificios, Parqueos y Baños

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
1	Salidas de emergencia de los edificios T-10, T-11, T-12 y S-12	<ul style="list-style-type: none"> - No hay iluminación. - Las salidas no se encuentran rotuladas. - Dificultad para salir porque las salidas de emergencia se encuentran con llave. 	<ul style="list-style-type: none"> - No se sabrá donde se encuentra la salida de emergencia. - Las personas no podrán salir del edificio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar rótulos indicando donde se encuentra ubicada la salida de emergencia. - Colocar iluminación cerca de la salida de emergencia. - Mantener sin candado y sin llave las puertas de salida de emergencia. - Procurar que las puertas sean de pivote o bisagra y no corredizas, porque estas últimas requieren de un poco más de fuerza para abrirse.
2	Pasillos de los edificios T-10, T-11 y T-12	<ul style="list-style-type: none"> - Lesiones al golpearse con objetos que se encuentran en los pasillos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes por caída de objetos ubicados en los pasillos. - Obstrucción del pasillo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Despejar los pasillos de los edificios. - Anclar los casilleros que se encuentran en los pasillos para evitar que estos se caigan y lastimen a alguien. -

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
3	Gradas de los edificios T-10, T-11, T-12, T-13 y S-12	<ul style="list-style-type: none"> - Lesiones por caída al resbalar. - Lastimarse con los objetos que se encuentran ubicados en los descansos. - Poca iluminación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes y fracturas en caso de resbalar. - Golpes producidos por los objetos ubicados en los descansos. - Obstrucción de los descansos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar antideslizante en las gradas. - Retirar los objetos que se encuentran obstaculizando los descansos. - Mejorar la iluminación en las gradas para evitar accidentes.
4	Pasamanos de los edificios T-10 y T-11	<ul style="list-style-type: none"> - Lesiones de cortadura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cortaduras ocasionadas al agarrarse de los pasamanos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Componer los pasamanos de las gradas. - Verificar que la terminación de los pasamanos sea curva.
5	Todos los Edificios de la Facultad de Farmacia (T-10, T-11, T-12, T-13 y S-12)	<ul style="list-style-type: none"> - No hay señalización de emergencia adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las personas no sabrán cual es la ruta de evacuación. - No conocerán el punto de encuentro, ni las zonas seguras. - No sabrán donde hay extintores y alarmas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar las señales de ruta de evacuación, punto de encuentro y zona segura. - Las señales deben de ser elaboradas con un material no inflamable y estar bien aseguradas a la pared. - Señalizar los extintores y las alarmas. - Capacitar a las personas para que sepan utilizar un extintor.
6	Todos los Edificios de la Facultad de Farmacia (T-10, T-11, T-12, T-13 y S-12)	<ul style="list-style-type: none"> - Explosiones e incendios. - Fuga de materiales peligrosos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras. - Intoxicaciones. - Daños a la salud de las personas que se encuentran en la Facultad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reubicar las bodegas de almacenamiento de reactivos. - Almacenar los reactivos tomando en cuenta sus incompatibilidades. - En cada laboratorio dar a conocer a los estudiantes las normas para trabajar en forma segura dentro de los laboratorios.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
7	Edificios T-10, T-11 y T-12	<ul style="list-style-type: none"> - No se le da mantenimiento a los filtros de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personas enfermas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Darle mantenimiento a los filtros de agua. - Comprobar la calidad del agua realizando análisis de la misma. - Si los resultados de los análisis del agua no son los adecuados, notificar a las personas para que no utilicen estos filtros o inhabilitar los mismos.
8	Cilindros de gas de los edificios T-10, T-11 y T-12	<ul style="list-style-type: none"> - Cilindros mal anclados. - Las estructuras que los protegen no son de cemento. - Se encuentran ubicados muy cerca de los edificios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explosiones por caída de los cilindros. - Daños a los cilindros por mala protección. - Fugas de gas. - Daños a los edificios en caso de explosión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anclar bien los cilindros de gas, para evitar que se caigan. - Hacer estructuras de cemento para que protejan a los cilindros, debido a que la malla no es la protección más indicada.
9	Edificios T-10, T-11 y T-12	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de altavoces no funciona correctamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mala distribución de los mensajes entre edificios, debido a que los altavoces no funcionan de manera adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Darle mantenimiento a los altavoces.
10	Parqueos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	<ul style="list-style-type: none"> - Plazas para los carros son pequeñas y no están señalizadas. - No hay iluminación suficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Choques vehiculares. - Dificultad para salir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Señalizar y numerar las plazas de los parqueos. - Parquearse de retroceso para que sea más fácil salir. - Mejorar la iluminación del parqueo.
11	Todos los Edificios de la Facultad de Farmacia (T-10, T-11, T-12, T-13 y S-12)	<ul style="list-style-type: none"> - No hay rampas para ingresar y salir de los edificios. 	<ul style="list-style-type: none"> - A las personas discapacitadas se les dificulta el ingreso y salida de los edificios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar rampas para entrar y salir de los edificios.

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.8.2 No conformidades de salones de clase

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
1	Biblioteca	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para salir. - Lesiones por caída de objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes por libros, estanterías o casilleros. - Bloqueo de la salida por mochilas y casilleros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anclar las estanterías y casilleros a la pared o al piso. - Asignar un área para colocar mochilas, con la finalidad de no obstaculizar la salida.
2	Salones 102, 103, 104 y 105 del edificio T-11	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para salir de los salones. - Hacinamiento de escritorios y de personas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes al tratar de salir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener sin llave la salida de emergencia del salón. - No colocar pupitres enfrente de la salida de emergencia. - Respetar la carga de ocupación de cada salón.
3	TODOS los salones de clase de los edificios de la Facultad de Farmacia	<ul style="list-style-type: none"> - Lesiones por caída de objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes por mobiliario mal asegurado u objetos no anclados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anclar el mobiliario y equipo de los salones. - Asegurar los contenidos.
4		<ul style="list-style-type: none"> - No hay botiquín, ni extinguidor. 	<ul style="list-style-type: none"> - No lograr atender a tiempo alguna lesión. - Incapacidad para apagar algún incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar un botiquín de primeros auxilios y un extinguidor cerca de los salones de clase para poder atender cualquier emergencia de manera inmediata.
5		<ul style="list-style-type: none"> - Lesiones por ventanas dañadas. - Lesiones por caída de cielo falso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cortaduras con ventanales. - Golpes ocasionados por el cielo falso mal colocado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Arreglar las ventanas que se encuentran dañadas. - Componer el cielo falso, para evitar que este se caiga.

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.8.3 No conformidades de oficinas

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
1	TODAS las oficinas de los Edificios T-10, T-11 y T-12	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para salir. - Lesiones por caída de objetos. - Mobiliario mal ubicado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes provocados por estanterías o archivos. - Bloqueo de la salida por caída de estanterías y archivos no asegurados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anclar las estanterías y archivos a la pared o al piso. - Asegurar el contenido de las estanterías por medio de compuertas u otros métodos. - Ubicar el mobiliario de tal forma que no bloquee la salida.
2	TODAS las oficinas de los Edificios T-10, T-11 y T-12	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para salir de las oficinas. - Cantidad de personas en la oficina. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes entre personas por espacio reducido para salir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener abierta la puerta de la oficina. - En las oficinas de espacio muy reducido, que labore dentro de ella sólo una persona. - Evitar colocar bolsas, sillas, bancos u otros objetos que obstaculicen la salida.
3	TODAS las oficinas de los Edificios T-10, T-11, T-12 y T-13	<ul style="list-style-type: none"> - Acumulación de objetos encima del mobiliario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes por caída de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar acumular material inventariado que no ha sido dado de baja sobre el mobiliario. - Evitar colocar objetos pesados sobre el mobiliario.
4		<ul style="list-style-type: none"> - Computadoras e impresoras no aseguradas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes y obstaculización de salida por caída de equipo de cómputo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anclar las computadoras e impresoras al escritorio o colocar un reborde en los escritorios que impida su deslizamiento y caída. - No colocar el equipo de computación muy a la orilla. - Evitar que el cableado obstaculice las vías de salida de la oficina.
5	Oficinas del Edificio T-12 de la Escuela de Química	<ul style="list-style-type: none"> - Derrame de reactivos. - Acumulación de vapores químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto prolongado con productos químicos. - Daños a la salud por contacto con productos químicos. - Intoxicación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar mantener reactivos en las oficinas. - Si por alguna necesidad el reactivo se encuentra en la oficina, ubicarlo en un lugar donde no haya riesgo de que se caiga.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
6	Direcciones de Escuela de Biología, Química, Química Biológica y Nutrición	<ul style="list-style-type: none"> - No hay botiquín equipado ni extintores 	<ul style="list-style-type: none"> - Incapacidad de apagar un incendio. - No cubrir emergencias sencillas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar un botiquín de primeros auxilios y un extinguidor cerca de las oficinas para poder atender cualquier emergencia de manera inmediata. - Que se cuente con un plan anual de llenado/rellenado de extintores para garantizar el buen funcionamiento de éstos al momento de utilizarlos.

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.8.4 No conformidades de las bodegas de almacenamiento de reactivos y otros productos.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
1	Bodega General de la Escuela de Biología (T-10); Bodega de Almacén Central de la Facultad de Farmacia (T-11); Bodega de cristalería del Departamento de Análisis Inorgánico (T-12); Bodega General del Edificio T-13 y Bodega de Audiovisuales (T-13)	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para salir. - Lesiones por caída de objetos. - Mobiliario mal ubicado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes provocados por estanterías mal ubicadas. - Bloqueo de la salida por caída de estanterías no asegurados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anclar las estanterías y archivos a la pared o al piso. - Asegurar el contenido de las estanterías por medio de compuertas u otros métodos. - Ubicar el mobiliario de tal forma que no bloquee la salida.
2		<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explosiones, reacciones no deseadas. - Incendio. - Acumulación de vapores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificar y almacenar los materiales de acuerdo a su naturaleza física y/o química y peso. - No mezclar el almacenamiento de reactivos con productos de limpieza, oficina, entre otros. - Designar una bodega fuera de los edificios específica para almacenamiento de reactivos.
3		<ul style="list-style-type: none"> - Señalización de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desconocer el significado de las señales de seguridad. - No actuar correctamente en caso de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Señalizar adecuadamente las bodegas, indicando rutas de evacuación, extintores, vestimenta adecuada, salida de emergencia.
4		<ul style="list-style-type: none"> - Lesiones o caídas por piso en malas condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes ocasionados por piso en malas condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Material del piso adecuado para el tipo de productos que se almacenen en las bodegas. - Evitar desniveles en el piso.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
5	Bodega General de la Escuela de Química, Bodega de Química Orgánica, Análisis Inorgánico, Química General, Fitoquímica y Farmacognosia Farmacia Industrial, Bioquímica	<ul style="list-style-type: none"> - Acumulación de vapores químicos. - Caída de contenedores. - Ruptura de envases de almacenaje. - Espacio limitado en bodega. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas en la salud. - Daños a la integridad física del encargado. - Atrapamiento en la bodega. - Incendio y explosiones. - Derrame y fugas de productos almacenados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Letreros que indiquen la ubicación de la bodega. - Letreros que indiquen las prohibiciones dentro del laboratorio. - Estanterías de metal con barra para evitar la caída de productos y ancladas a la pared. - Duchas de emergencia y lavajos dentro del laboratorio. - Kit de neutralización y procedimientos por escrito de cómo actuar en caso de derrame y fugas. - Fichas de seguridad de todos los productos químicos. - Almacenamiento según reactividad de los productos. - Renovación de las etiquetas de los envases de productos. - Disminución de stock de productos químicos por laboratorio. - Equipo de protección personal para el encargado de bodega. - Mejoras en el sistema de extracción de gases por laboratorio. - Desecarte de reactivos antiguos y fuera de uso.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
5	Bodega General de la Escuela de Química, Bodega de Química Orgánica, Análisis Inorgánico, Química General, Fitoquímica y Farmacognosia, Farmacia Industrial, Bioquímica	<ul style="list-style-type: none"> - Acumulación de vapores químicos. - Caída de contenedores. - Ruptura de envases de almacenaje. - Espacio limitado en bodega. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas en la salud. - Daños a la integridad física del encargado. - Atrapamiento en la bodega. - Incendio y explosiones. - Derrame y fugas de productos almacenados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de frigoríficos adecuados. - Eliminar cualquier equipo o cristalería guardada en la bodega de reactivos. - Armarios específicos y bajo llave para el almacenaje de productos cancerígenos. - Armarios para el almacenaje de productos inflamables. - Equipo de primeros auxilios dentro de la bodega. - Bodegas alejadas de sectores administrativos.
6	Almacenaje de reactivos en LIPRONAT, Físicoquímica, LENAP, Microbiología	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenaje incorrecto de reactivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo para la salud. - Daños a personas que se encuentran dentro del laboratorio. - Fugas y derrames. 	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de bodegas para el almacenaje adecuado de productos químicos que manejan.
7	Citohistología, Microbiología, LAMIR, LENAP, Bioquímica,	<ul style="list-style-type: none"> - Fuga de productos biológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Daño a la salud de las personas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bodegas específicas para el almacenaje de productos biológicos.

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.8.5 No conformidades de los laboratorios

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
1	Laboratorios de Química Orgánica, Química General, Monitoreo del aire, Fisicoquímica, Laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica, Escuela de Biología, Microbiología, LAMIR, Bioquímica, LIPRONAT	Cristalería	<ul style="list-style-type: none"> - Cortaduras y heridas. - Ruptura por exposición al calor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descartar todo el material de vidrio con daño - Colocar alfombrillas en el fondo de las piletas - Recipientes rígidos para depositar el material quebrado. - Utensilios para recoger el material quebrado. - Soportes suficientes para el secado de la cristalería.
2	Laboratorios de Análisis Aplicado, Farmacia Industrial, Bioquímica y LIPRONAT	Maquinaria antigua	<ul style="list-style-type: none"> - Heridas, fracturas en caso de contacto con partes móviles. - Aerosoles biológicos (centrifugadoras). 	<ul style="list-style-type: none"> - Dotar a la maquinaria con dispositivos de seguridad. - Tableteadora, medidor de dureza que poseen una tapadera que impida el contacto con la parte movable.
3	Laboratorios de la Escuela de Química, Multidisciplinarios, Bioquímica, LIPRONAT, Control Microbiológico de Alimentos, Farmacia Industrial, Análisis Aplicado, Química Medicinal	<ul style="list-style-type: none"> - Estufas - Muflas - Autoclaves - Hornos para secado - Mecheros 	<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras térmicas y eléctricas. - Choque eléctrico. - Incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento cada 6 meses o cada año al equipo utilizado. - Manoplas o guantes térmicos. - Retirar el equipo obsoleto. - Procedimientos prefijados por escritos de la forma de cómo actuar en caso de incendio. - Capacitación de auxiliares y estudiantes del uso de extintores.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
4	Los laboratorios de Bioquímica, Farmacia Industrial, Química Orgánica, Análisis Aplicado, Microbiología, LAMIR, Química General, Laboratorio del Monitoreo del Aire, Citohistología, Zoología, LENAP, Química General	<ul style="list-style-type: none"> - Lavaojos 	<ul style="list-style-type: none"> - Daño ocular. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar lavaojos. - Dar mantenimiento periódico a los lavaojos. - Una persona encargada para el mantenimiento de los lavaojos.
5	Laboratorios de la Escuela de Química, Química Medicinal, Farmacia Industrial, Análisis Aplicado, Fitoquímica y Farmacognosia, Microbiología, LIPRONAT, Química General	<ul style="list-style-type: none"> - Duchas de Emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Daño en la piel por contacto prolongado con agentes químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dar mantenimiento periódico a las Duchas de Emergencia. - Colocar desagües en las Duchas de Emergencia. - Retirar reactivos en las cercanías de las duchas. - Retirar bloqueos de las duchas. - Colocar duchas en los laboratorios de LIPRONAT, Química General. - Alarma que indique el momento de la activación de la ducha. - Una persona responsable en el mantenimiento de las duchas.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
6	Laboratorios de la Escuela de Química, Análisis Aplicado, Química Medicinal, LIPRONAT, Fitoquímica y Farmacognosia	<ul style="list-style-type: none"> - Campanas de seguridad. - Extractores de gases del laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inhalación de vapores de productos químicos. - Explosión. - Accidentes por la acumulación de gente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento periódico a la campana de extracción de gases. Revisión de la capacidad de extracción de vapores, limpieza, funcionamiento adecuado. - Uso exclusivo de la campana para el equipo a trabajar. NO USAR DE ALMACEN. - Dos personas trabajando en la campana. Campanas grandes un máximo de 6. - Disminuir el flujo de personas ante la campana. - Ubicar nuevas salidas de emergencia que no pasen enfrente de una campana. - Los extractores de gases de los laboratorios dar mantenimiento periódico. - Usar extractores generales de gases durante prácticas. - Verificar que la ubicación de los extractores es la correcta.
7	Laboratorios de la Escuela de Química, Análisis Aplicado, Química Medicinal, Escuela de Química Biológica	<ul style="list-style-type: none"> - Etiqueta de reactivos "En el Sitio" 	<ul style="list-style-type: none"> - Confusión del reactivo a utilizar. - Reacciones no esperadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un formato por laboratorio para el etiquetado del reactivo, incluyendo nombre del reactivo, hora y fecha de preparación, persona que lo elaboró.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
8	Laboratorios de la Escuela de Química, Análisis Aplicado, Química Medicinal, LIPRONAT, Fitoquímica y Farmacognosia	- Derrames de productos químicos	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto prolongado con productos químicos. - Daños a la salud por contacto con productos químicos. - Intoxicación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos prefijados por escritos y del conocimiento de estudiantes y personal de cómo actuar en caso de derrame de un producto químico. - Kit de derrames de productos químicos en las campanas de extracción de gases y en las mesas de trabajo. Capacitación del uso del kit de derrames. - Procedimientos por escrito y capacitación de auxiliares en la manera de cómo actuar en caso de intoxicación.
9	Laboratorios de la Escuela de Química, Química Farmacéutica, Química Biológica	<ul style="list-style-type: none"> - Asientos de trabajo. - Mesas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Accidentes de derrame de productos y ruptura de material de trabajo. - Espacio de trabajo muy reducido en las mesas de trabajo. - Hacinamiento de asientos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar jornadas de impartición de laboratorios para reducir la cantidad de estudiantes dentro del laboratorio. - Desechar asientos de trabajo en mal estado. - Implementar asientos con respaldo. - Retirar muebles, equipo obsoleto de las mesas de trabajo.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
10	Laboratorios de la Escuela de Química, Química Farmacéutica, Química Biológica, Biología, Nutrición	<ul style="list-style-type: none"> - Caída de objetos. - Desplome de estanterías. - Puertas de salida bloqueadas. - Puertas de salida angostas. - No existe alumbrado de emergencia - Espacio corredores de mesa de trabajo. - Mochilas - Reactivos en corredores. - Extintores sin mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Contusiones por golpes en la cabeza de objetos de la parte superior de la estantería. - Atrapamiento por estanterías. - Daño de equipo. - Lesiones físicas. - Atrapamiento en las instalaciones. - Golpes en las mesas de trabajo. - Caigas debido a mochilas. - Derrame de reactivos en los corredores. - Accidentes al momento de evacuar los laboratorios. - Riesgo de incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Retirar objetos, equipos, muebles antiguos de la parte superior de las estanterías. - Asegurar estanterías a la pared. - Lugar suficiente y seguro para colocar mochilas que no bloquee las salidas del laboratorio. - Colocar alumbrado de emergencia en los laboratorios. - Retirar reactivos y desechos de los corredores de las mesas de trabajo. - Retirar muebles, equipo obsoleto de los corredores de las mesas de trabajo y de corredores del laboratorio. - Diseña vías de salida que no pasen enfrente de las campanas de extracción de gases. - Mantenimiento anual a los extintores. - Protocolo por escrito de cómo actuar dentro del laboratorio de cómo actuar en caso de un desastre natural. Se debe de notificar y capacitar al estudiante sobre este protocolo. - Revisar, dar mantenimiento y arreglar laboratorios que presentaron grietas en sus instalaciones.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
11	Laboratorios de Química General, Química Orgánica, Físicoquímica, Análisis Inorgánico, Farmacia Industrial, Zoología, Anatomía y Fisiología, Formación Profesional y Genética, Alimentos, Nutrición Aplicada, laboratorios de Escuela de Química biológica	- No existe material de primeros auxilios	- No existe modo de actuar en caso de emergencia.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipamiento por laboratorio de material de primeros auxilios. - Capacitación de cómo prestar primeros auxilios. - Adecuar material de primeros auxilios por riesgo de productos que se manejan en los laboratorios.

N°	ÁREA	RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
12	<p align="center">Escuela de Química, Química Farmacéutica, Química Biológica, Biología</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Derrame de desechos químicos. - Derrame de desechos biológicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Afectar la salud del estudiante y del personal que se encuentra en el laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Programa a nivel facultad para el descarte de los desechos generados en el laboratorio. - Etiqueta para la identificación de los envases de almacenamiento de desechos. Deben de indicar el nivel de peligro hacia la salud. - Guardianes para los desechos biológicos generados. - Almacenes específicos para los desechos generados. - Guardar dependiendo la reactividad de los desechos. - Inventario de los desechos generados por laboratorio y a nivel facultad. - Quitar los desechos de los corredores y lugares cercanos a los estudiantes. - Plan por escrito de cómo actuar en caso de la fuga de desechos. - Incinerador para desechos biológicos. - Protocolo por escrito por laboratorio para el manejo de desechos.

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.2 Análisis de vulnerabilidades de los edificios T-10, T-11, T-12 y T-13 que ocupa la Facultad de Farmacia

El análisis de vulnerabilidades de los edificios T-10, T-11, T-12 y T-13 que ocupa la Facultad de Farmacia, se realizó a través de inspección ocular, entrevistas con estudiantes, personal docente, personal administrativo y de servicio, autoridades; aplicando la metodología de análisis de riesgos por colores que de una forma general y cualitativa permite desarrollar análisis de amenazas y análisis de vulnerabilidad de personas, recursos y sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de los elementos anteriores, con códigos de colores.

8.2.1 Análisis de Amenazas

Una amenaza es una condición latente derivada de la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que puede causar daño a la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada. A continuación se presenta un listado de posibles amenazas que pueden afectar a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Tabla No. 8.9.1.1 Identificación de amenazas




Natural	Antrópicas no intencionales	Social
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incendios Forestales ➤ Movimientos Sísmicos ➤ Eventos atmosféricos (vendavales, granizadas, tormentas eléctricas, etc.) ➤ Inundaciones ➤ Ceniza Volcánica 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incendios (estructurales, eléctricos, por líquidos o gases inflamables, etc.) ➤ Pérdida de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas, etc.) ➤ Explosión (gases, polvos, fibras, etc.) ➤ Fallas en sistemas y equipos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comportamientos no adaptativos por temor ➤ Accidentes de vehículos ➤ Accidentes Personales ➤ Revueltas / Asonadas ➤ atentados Terroristas ➤ Hurtos

Fuente: FOPAE, 2012

Para la identificación, descripción y análisis de amenazas se desarrolla el **Formato 1**. En la primera columna se registran todas las posibles amenazas de origen natural, tecnológico o social. En la segunda y tercera columna se debe especificar si la amenaza identificada es de origen interno o externo, no importa que sea el mismo tipo de amenaza, por ejemplo, si es incendio y si se identifica que se puede generar dentro de la Organización sería de origen interno y si se identifica que se puede generar fuera de la Organización y afectarla porque se propaga, sería de origen externo.

En la cuarta columna se debe describir la amenaza. Esta descripción debe ser lo más detallada incluyendo en lo posible la fuente que la generaría, registros históricos, o estudios que sustenten la posibilidad de ocurrencia del evento. En la quinta columna se realiza la calificación de la amenaza y en la sexta columna se coloca el color que corresponda a la calificación de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla No. 8.9.1.2 Calificación de la amenaza

Evento	Comportamiento	Color Asignado
Posible	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá.	
Probable	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.	
Inminente	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir.	

Fuente: FOPAE, 2012

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

POSIBLE: NUNCA HA SUCEDIDO

Color **Verde.**










PROBABLE: YA HA OCURRIDO

Color **Amarillo.**

INMINENTE: EVIDENTE, DETECTABLE

Color **Rojo.**

Tabla No. 8.9.1.3 **FORMATO 1:** Análisis de amenazas

Amenaza	Interno	Externo	Descripción de la amenaza	Calificación	Color
Incendios	X	X	Pueden ser generados ya sea dentro o fuera de la facultad.	Posible	
Sismos		X	Últimamente han ocurrido varios.	Probable	
Fuga de materiales peligrosos	X		Es algo inminente debido a la cantidad de reactivos químicos y biológicos que se manejan en la facultad.	Inminente	
Inundaciones		X	El drenaje pluvial en las afueras de los edificios no es la correcta, originando estancamiento de agua en las afuera de los mismos.	Posible	
Explosiones	X	X	Pueden ser generadas ya sea dentro o fuera de la facultad, debido al manejo de sustancias químicas explosivas y gas propano.	Posible	
Toma de Edificios	X		Esto se da durante la época de la llamada "huelga de dolores", y por manifestaciones como la que sucedió durante el mes de octubre 2013.	Probable	
Robos	X		Estos suceden en los parqueos o edificios.	Probable	
Ceniza Volcánica		X	A consecuencia de que la ciudad capital está rodeada por 3 volcanes y no de ellos activo. La ceniza volcánica afecto la universidad y la facultad en mayo del 2010.	Posible	
Accidentes personales	X		Es muy probable que sucedan este tipo de accidentes ya sea en los laboratorios o en algunos lugares por falta de iluminación adecuada.	Probable	

Fuente: FOPAE, 2012

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.2.2 Análisis de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es una característica propia de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, relacionada con su incapacidad física, económica, política o social de anticipar, resistir y recuperarse del daño sufrido cuando opera dicha amenaza.

El análisis de vulnerabilidad contempla tres elementos expuestos, cada uno de ellos analizado desde tres aspectos:

Tabla No. 8.9.2.1 Elementos y Aspectos de Vulnerabilidad

Personas	Recursos	Sistemas y Procesos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestión Organizacional ➤ Capacitación y entrenamiento ➤ Características de ➤ Seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suministros ➤ Edificación ➤ Equipos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servicios ➤ Sistemas alternos ➤ Recuperación

Fuente: FOPAE, 2012

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Para cada uno de los aspectos se desarrollan formatos que a través de preguntas buscan de manera cualitativa dar un panorama general que le permita al evaluador calificar como mala, regular o buena, la vulnerabilidad de las personas, los recursos y los sistemas y procesos de su organización ante cada una de las amenazas descritas, es decir, el análisis de vulnerabilidad completo se realiza a cada amenaza identificada.

Tabla No. 8.9.2.2 Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto

Calificación	Condición
Bueno	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,68 a 1
Regular	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,34 a 0,67
Malo	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0 a 0,33

Fuente: FOPAE, 2012

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.9.2.3 Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento

Rango	Interpretación	Color
0.0-1.00	ALTA	Rojo
1.01-2.00	MEDIA	Amarillo
2.01-3.00	BAJA	Verde

Fuente: FOPAE, 2012

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

8.2.2.1 Análisis de la Vulnerabilidad de las personas

En el **Formato 2** se analiza la vulnerabilidad de las personas, los aspectos que se contemplan son: Gestión Organizacional, Capacitación y Entrenamiento y por último Características de Seguridad.

Para cada uno de ellos se realiza un conjunto de preguntas que se formulan en la primera columna, las cuales orientan la calificación final. En las columnas dos, tres y cuatro, se da respuesta a cada pregunta marcando con una (X) de la siguiente manera: SI, cuando existe o tiene un nivel bueno; NO, cuando no existe o tiene un nivel deficiente; o PARCIAL, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular. En la quinta columna se registra la calificación de las respuestas, la cual se debe realizar con base en los siguientes criterios: SI = 1; PARCIAL = 0.5 y NO = 0. Al final de esta columna se deberá obtener el promedio de las calificaciones dadas, así: *Promedio = Suma de las calificaciones / Número total de preguntas por aspecto.*

Tabla No. 8.9.2.1.1 **FORMATO 2:** Análisis de vulnerabilidad de las personas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
Gestión Organizacional:					
¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indican lineamientos de emergencias?		X		0	No existe
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados y se mantiene actualizado?		X		0	Existe una comisión de desastres.
¿Promueve activamente la participación de sus trabajadores en un programa de preparación para emergencias?			X	0.5	Solo algunos son invitados.
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?		X		0	
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar?		X		0	
¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?		X		0	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de Emergencias y Contingencias?		X		0	
Promedio Gestión Organizacional				0.5/7=0.07	MALO
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
Capacitación y Entrenamiento					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?		X		0	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas de prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
Promedio Capacitación y Entrenamiento				0/4= 0	MALO

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
Características de Seguridad					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales (menores de edad, adultos mayores, personas con discapacidad física)?			X	0.5	Se conoce quien es el personal fijo.
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con elementos de protección suficientes y adecuados para el personal de la organización en sus actividades de rutina?			X	0.5	Los elementos son insuficientes.
¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo con las amenazas identificadas y las necesidades de su Organización?		X		0	
¿Se cuenta con un esquema de seguridad física?		X		0	
Promedio de Características de Seguridad				1/5=0.2	MALO
SUMA TOTAL DE PROMEDIOS				0.27	ALTA

Fuente: FOPAE, 2012

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Calificación = (Promedio Gestión Organizacional + Promedio Capacitación y Entrenamiento + Promedio Características de Seguridad) = 0.07 + 0 + 0.2 = 0.27

De acuerdo con la tabla No. 8.9.2.3, **el resultado 0.27 significaría que el elemento “Personas” tiene una vulnerabilidad alta.**

8.2.2.2 Análisis de la Vulnerabilidad de los recursos

En el **Formato 3** se analiza la vulnerabilidad de los recursos, los aspectos que se contemplan son: suministros, edificaciones y equipos. La calificación se realiza al igual que con el análisis de vulnerabilidad de las personas. Se da respuesta a cada pregunta marcando con una (X) de la

siguiente manera: SI, cuando existe o tiene un nivel bueno; NO, cuando no existe o tiene un nivel deficiente; o PARCIAL, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular.

Tabla No. 8.9.2.2.1 **FORMATO 3:** Análisis de vulnerabilidad de los recursos

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
Suministros					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, de acuerdo con las necesidades de su Organización?		X		0	
Promedio de Suministros				0/2=0	MALO
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
Edificaciones					
¿El tipo de construcción es sismoresistente o cuenta con un refuerzo estructural?	X			1	
¿Existen puertas y muros cortafuego, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?		X		0	No, las puertas no abaten hacia afuera.
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?		X		0	No se cuenta con escaleras de emergencia
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?			X	0.5	Se tienen definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, pero su iluminación y señalización no son adecuadas.
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, Módulos de estabilización de heridos, entre otros)?		X		0	

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
Continuación Edificaciones					
¿Las ventanas cuentan con película de seguridad?		X		0	
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?			X	0.5	En algunos lugares si hay gabinetes anclados.
Promedio de Edificaciones				2/7= 0.28	MALO
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
Equipos					
¿Se cuenta con sistemas de detección y/o monitoreo de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?	X			1	Hay alarmas en los tres edificios.
¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?		X		0	
Promedio de Equipos				1/6=0.17	MALO
SUMA TOTAL DE PROMEDIOS				0.45	ALTA

Fuente: FOPAE, 2012

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

$$\text{Calificación} = (\text{Promedio Suministros} + \text{Promedio Edificaciones} + \text{Promedio Equipos}) = 0 + 0.28 + 0.17 = 0.45$$

De acuerdo con la tabla No. 8.9.2.3, **el resultado 0.45 significaría que el elemento "Recursos" tiene una vulnerabilidad alta.**

8.2.2.3 Análisis de la Vulnerabilidad de los sistemas y procesos.

En el **Formato 4** se analiza la vulnerabilidad de los sistemas y procesos, los aspectos que se contemplan son: servicios, sistemas alternos y recuperación. La calificación se realiza al igual que con el análisis de vulnerabilidad de las personas. Se da respuesta a cada pregunta marcando con una (X) de la siguiente manera: SI, cuando existe o tiene un nivel bueno; NO, cuando no existe o tiene un nivel deficiente; o PARCIAL, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular.

Tabla No. 8.9.2.3.1 **FORMATO 4:** Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
Servicios					
¿Se cuenta suministro de energía permanente?	X			1	
¿Se cuenta suministro de agua permanente?	X			1	
¿Se cuenta con un programa de gestión de residuos?		X		0	
¿Se cuenta con servicio de comunicaciones internas?		X		0	
Promedio de Servicios				2/4= 0.5	Regular
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
Sistemas Alternos					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carrotanque, entre otros)?		X		0	
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros)?		X		0	
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?		X		0	
Promedio de Sistemas Alternos				0/3= 0	MALO

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones Si
	Si	No	Parcial		
Recuperación					
Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de la facultad?	X			1	
Se cuenta con un plan de continuidad de la facultad?	X			1	
¿Se tienen aseguradas las edificaciones y los bienes en general para cada amenaza identificada?		X		0	
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?			X	0.5	
Promedio de recuperación				2.5/4= 0.63	REGULAR
SUMA TOTAL DE PROMEDIOS				1.13	MEDIA

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

Calificación = (Promedio Servicios + Promedio Sistemas Alternos + Promedio Recuperación) = 0.50 + 0 + 0.63 = 1.13

De acuerdo con la tabla No. 8.8.2.3, **el resultado 1.13 significaría que el elemento “Sistemas y Procesos” tiene una vulnerabilidad media.**

8.2.3 Riesgos

Un riesgo es el daño potencial que, sobre la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada, pueda causarse por la ocurrencia de amenazas de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que se extiende más allá de los espacios privados o actividades particulares de las personas y organizaciones y que por su magnitud, velocidad y contingencia hace necesario un proceso de gestión que involucre al Estado y a la sociedad.

Una vez identificadas, descritas y analizadas las amenazas y para cada una, desarrollado el análisis de vulnerabilidad a personas,

recursos y sistemas y procesos, se procede a determinar el nivel de riesgo que para esta metodología es la combinación de la amenaza y las vulnerabilidades utilizando el diamante de riesgo que se describe a continuación:

Diamante de Riesgo



Cada uno de los rombos tiene un color que fue asignado de acuerdo con los análisis desarrollados, recordemos:

Para la Amenaza:

- POSIBLE: NUNCA HA SUCEDIDO **Color Verde**
- PROBABLE: YA HA OCURRIDO **Color Amarillo**
- INMINENTE: EVIDENTE, DETECTABLE **Color Rojo**












Para la Vulnerabilidad:

- BAJA: ENTRE 2.1 Y 3.0 **Color Verde**
- MEDIA: ENTRE 1.1 Y 2.0 **Color Amarillo**
- ALTA: ENTRE 0 Y 1.0 **Color Rojo**

Para determinar el nivel de riesgo global, en la penúltima columna del **Formato 5** se pinta cada rombo del diamante según la calificación obtenida para la amenaza y los tres elementos

vulnerables. Por último, de acuerdo a la combinación de los cuatro colores dentro del diamante, se determina el nivel de riesgo global según los criterios de combinación de colores planteados en la tabla No. 8.8.3.1































Tabla No. 8.9.3.1 Calificación nivel de riesgo





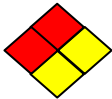










Sumatoria de Rombos	Calificación	Ejemplo
3 ó 4 	Alto 	
1 ó 2  3 ó 4 	Medio 	
0  1 ó 2 	Bajo 	

Fuente: FOPAE, 2012

A manera de resumen es importante mencionar que en el análisis de vulnerabilidad de las personas y los recursos el nivel de riesgo es **ALTO**, y en los Sistemas, Procesos y Amenazas el nivel de riesgo es **MEDIO**. Se concluye que las autoridades deben tomar las medidas pertinentes para minimizar el grado de riesgos en la Facultad, sobre todo en lo referente a las personas y los recursos, el cual en este estudio se determinó que el nivel de riesgo es **ALTO**.

Tabla No. 8.9.3.2 **FORMATO 5:** Consolidado análisis de riesgos

Análisis de la amenaza			Análisis de Vulnerabilidad														Nivel de Riesgo		
Amenaza	Calificación	Color del Rombo	Personas					Recursos					Sistemas y Procesos				Resultado del diamante	Interpretación	
			Gestión Organizacional	Capacitación y entrenamiento	Características de seguridad	Total de Vulnerabilidad	Color de rombo de personas	Suministros	Edificaciones	Equipos	Total de Vulnerabilidad	Color de rombo de recursos	Servicios	Sistemas Alternos	Recuperación	Total de Vulnerabilidad			Color de rombo de sistemas
Incendio	Posible		0.07	0	0.2	0.27		0	0.28	0.17	0.45		0.5	0	0.63	1.13			MEDIO
Sismo	Probable		0.07	0	0.2	0.27		0	0.28	0.17	0.45		0.5	0	0.63	1.13			MEDIO
Fuga de materiales peligrosos	Inminente		0.07	0	0.2	0.27		0	0.28	0.17	0.45		0.5	0	0.63	1.13			ALTO
Inundación	Posible		0.07	0	0.2	0.27		0	0.28	0.17	0.45		0.5	0	0.63	1.13			MEDIO
Explosión	Posible		0.07	0	0.2	0.27		0	0.28	0.17	0.45		0.5	0	0.63	1.13			MEDIO
Toma de edificios	Probable		0.07	0	0.2	0.27		0	0.28	0.17	0.45		0.5	0	0.63	1.13			MEDIO

Análisis de la amenaza			Análisis de Vulnerabilidad														Nivel de Riesgo		
Amenaza	Calificación	Color del Rombo	Personas					Recursos					Sistemas y Procesos				Resultado del diamante	Interpretación	
			Gestión Organizacional	Capacitación y entrenamiento	Características de seguridad	Total de Vulnerabilidad	Color de rombo de personas	Suministros	Edificaciones	Equipos	Total de Vulnerabilidad	Color de rombo de recursos	Servicios	Sistemas Alternos	Recuperación	Total de Vulnerabilidad			Color de rombo de sistemas
Robos	Probable		0.07	0	0.2	0.27		0	0.28	0.17	0.45		0.5	0	0.63	1.13			MEDIO
Ceniza volcánica	Posible		0.07	0	0.2	0.27		0	0.28	0.17	0.45		0.5	0.67	0.63	1.8			MEDIO
Accidentes personales	Probable		0.07	0	0.2	0.27		0	0.28	0.17	0.45		0.5	0.67	0.63	1.8			MEDIO

Fuente: FOPAE, 2012

Elaborado por: Martínez, R. Villatoro, L. y Escobar, M.

El nivel de riesgo global en el 88.89% de las amenazas enlistadas fue **medio**, en fuga de materiales peligrosos, se obtuvo un **riesgo global alto**, debido a la cantidad de sustancias químicas y biológicas que se manejan en la Facultad de Farmacia, por lo que es de suma importancia corregir los aspectos relacionados a las sustancias químicas para evitar daños a causa de una fuga de estos materiales. En lo relacionado a incendios, explosiones, robos, toma de edificios y accidentes personales, por ser amenazas que pueden originarse de manera interna en la Facultad de Farmacia, hay que tener un control adecuado para evitar que el riesgo global aumente de medio a alto.

8.10: PLAN DE RESPUESTA

8.10 Plan de Respuesta de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

8.10.1 Elementos básicos del Plan de Respuesta

1. Formación del comité de seguridad.
2. Formación de las brigadas.
 - 2.1 Brigada contra incendios.
 - 2.2 Brigada de primeros auxilios.
 - 2.3 Brigada de evacuación y seguridad.
3. Reconocimiento del entorno a los diferentes edificios que conforman la facultad.
4. Selección de los diferentes puntos de encuentro.
5. Señalización de las diferentes rutas de evacuación en cada edificio de la facultad.
6. Localización y señalización de las salidas de emergencia.
7. Elaboración de un diagrama con las diferentes rutas de evacuación por edificio y por nivel de cada uno de los edificios de la facultad.
8. Colocación de la señalización de seguridad al interior y al exterior de los edificios de la facultad.
9. Capacitación de las personas que integran el comité de seguridad y las brigadas de la facultad.
10. Organización de charlas informativas sobre la cultura de prevención dirigida a la comunidad facultativa.
11. Organización de simulacros de evacuación por lo menos una vez cada semestre.

8.10.2 Estructura Organizativa del Plan de Contingencia ante un desastre

8.10.2.1 Comité de seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Sus funciones principales son la de programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan de respuesta al momento de la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger la vida humana, los bienes y patrimonio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Así mismo es el responsable de la organización de brigadas de emergencia.

El comité seguridad está constituido por:

- Coordinador General (Decano de la facultad).
- Coordinador de Seguridad (Secretario adjunto y/o secretario académico).
- Brigadistas.
- Grupos de apoyo interno y externo.

8.10.2.1.1 Brigadas

Son los órganos operativos de seguridad dentro de la facultad, es una respuesta específica a las condiciones, características y riesgos presentes en una instalación en particular. Por lo tanto, cualquier intento de estructuración debe hacerse en función de la naturaleza y características propias de la instalación.

8.10.2.1.2 Estructura de la brigada



8.10.2.2 Nivel operacional, funciones y responsabilidades

8.10.2.2.1 Coordinador de seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Es la máxima instancia operacional de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia durante las etapas de ejecución, control y mitigación de la emergencia. Será el responsable de la implementación del plan de emergencias, y de coordinar la ejecución de las acciones operativas del mismo. Así como proporcionar cualquier información sobre la emergencia hacia el exterior (medios de comunicación, estudiantes, padres de familia, etc.).

Este puesto lo ocupará el secretario adjunto y/o académico de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Las funciones básicas previstas para el Coordinador de Emergencia son:

Antes de los siniestros:

- Auditar el Plan de Respuesta.
- Supervisar los programas para la implementación.
- Presidir las reuniones para implementar el Plan de Respuesta.
- Prever las emergencias que puedan generarse, efectuando un análisis de los indicadores de riesgo de las diferentes áreas de la facultad y de las operaciones que se desarrollan dentro de sus instalaciones.
- Evaluar e identificar periódicamente en cada uno de los edificios de la facultad los posibles riesgos de seguridad y corregirlos en forma inmediata.
- Determinar las instalaciones y equipos requeridos para actuar ante un siniestro en las diversas actividades que se desarrollan.
- Proveer a los diversos niveles directivos la información necesaria para responder rápida y adecuadamente a eventos que involucren materiales peligrosos o tóxicos, si fuese el caso.
- Organizar el entrenamiento del personal de cada área para actuar rápidamente en casos de emergencia.
- Gestionar los recursos económicos y materiales para implementar el Plan de Respuesta.

- No incurrir en **negligencia preventiva** ya que se pone en riesgo la vida de muchas personas.

Durante los siniestros:

- Dirigir y coordinar las acciones de los grupos internos (comité y brigadas) y contactar con los grupos de apoyo externo (Bombero, Cruz Roja, CONRED, etc.).
- Coordinar la intervención de los grupos internos con los grupos de operación externos.
- Coordinar con los organismos asesores externos la utilización de los recursos necesarios para el control y mitigación de la emergencia.
- Poner en funcionamiento las acciones de emergencia.

Después de los siniestros:

- Revisar el resultado de las medidas de actuación previstas en el plan para mejorarlas.
- Coordinar la recolección de datos sobre los daños y pérdidas ocasionadas por el siniestro.
- Verificar las consecuencias del siniestro y elaborar el informe.
- Coordinar la restauración de las áreas afectadas para su pronta operatividad con el menor costo y la mayor garantía de seguridad.

8.10.2.2.2 Brigadistas

Conformado por el personal seleccionado entrenado y equipado para el desarrollo de las actividades específicas en caso de: catástrofe, atención médica y evacuación.

Se deberá considerar que el brigadista posea el siguiente perfil y este equipado:

- Buenas condiciones físicas y psicológicas, de temple.
- Condiciones morales adecuadas.
- Voluntad y espíritu de colaboración.
- Personal capacitado en lucha contra incendio, primeros auxilios y técnicas de evacuación.

Equipo que debe de poseer un brigadista:

- Unidades móviles de desplazamiento rápido (por lo menos una unidad dentro de la facultad).
- Equipo de telecomunicaciones.
- Equipos de auxilios paramédicos.
- Equipos contra incendios.

Las funciones generales que realizarán los brigadistas durante su servicio son:

Antes de los siniestros:

- Participar en la elaboración del inventario de recursos humanos y materiales para la atención de emergencias.
- Contribuir con el comité de seguridad, brindando apoyo en las actividades referentes a seguridad, prevención, educación, capacitación y evacuación.
- Participar en los programas de capacitación al personal en general.

- Contribuir y participar en los programas información y difusión de los diferentes medidas de seguridad dirigidos a la comunidad facultativa.
- Participar en la promoción y ejecución de ejercicios de simulación por desastre.
- Conocer y apoyar en el manejo de los equipos de comunicaciones y de emergencia de cada brigada.

Durante los siniestros:

- Realizar la evaluación preliminar de daños y constatar necesidades.
- Apoyar acciones de búsqueda y rescate.
- Brindar primeros auxilios al cuerpo estudiantil y al personal de la facultad que lo necesite.
- Participar en la evacuación de los estudiantes y del personal.
- Apoyar en la extinción de incendios.
- Brindar apoyo psicológico a las personas que durante y/o después de la emergencia lo necesiten.

Después de los siniestros:

- Contribuir en las operaciones de saneamiento básico y recuperación de los servicios públicos vitales.
- Apoyar en la recuperación de los recursos materiales utilizados y/o movilizados en la emergencia.

8.10.2.2.3 Grupos de Apoyo Interno

Conformado por quienes desarrollan actividades de servicio dentro de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Estos son: personal administrativo, instructores de laboratorio, personal de mantenimiento, quienes por estar familiarizados con las instalaciones de la facultad y deberán brindar información al equipo de respuesta.

Las funciones del grupo de apoyo interno serán:

- Supervisión y mantenimiento de equipos y sistemas.
- Realizar rondas para la detección de amenazas.
- Mantener un inventario mínimo de los elementos considerados como indispensable en caso de emergencia. Verificar el buen funcionamiento de los extintores.
- Revisión permanente de sistemas y equipos de comunicación.
- Asistir al jefe de emergencias en el establecimiento adecuado de comunicaciones eficaces, tanto internas como externas.

8.10.2.2.4 Grupo Comunicaciones

El personal que designe el jefe de seguridad, será la persona responsable de servir de “portavoz” oficial de la institución, ante la comunidad estudiantil, el personal administrativo, docente y con el exterior.

8.10.2.2.5 Grupos de Operaciones Externas

Organismos externos que apoyan al mantenimiento de la seguridad dentro de la facultad.

- Personal de seguridad de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Policía Nacional: seguridad y protección civil.
- Cuerpo de bomberos, CONRED, Cruz Roja Guatemalteca:
 - Rescate de personas.
 - Salvamento de bienes.
 - Transporte de materiales y equipos.
 - Evacuación de las áreas aledañas.

8.10.2.2.6 Brigada contra incendios

Antes de la emergencia:

- Capacitación de toda la brigada de cómo combatir incendios dentro de la facultad, evaluando el tipo de incendio y el tipo de extintores que deberán usar para combatir el incendio. El contenido de la capacitación debe contener: tipos de incendio. tipos de extintores. empleo de extintores. Práctica dirigida de uso de extintores, mangueras y práctica en el uso de las mismas.
- Verificar permanentemente que el equipo de lucha contra incendios sea adecuado, de fácil localización, no esté obstruido, y se encuentre en buenas condiciones.

- Verificar que las instalaciones eléctricas y de gas, reciban permanentemente mantenimiento preventivo y correctivo.
- Conocer y capacitar en el uso de los equipos de extinción de acuerdo a cada tipo de fuego.

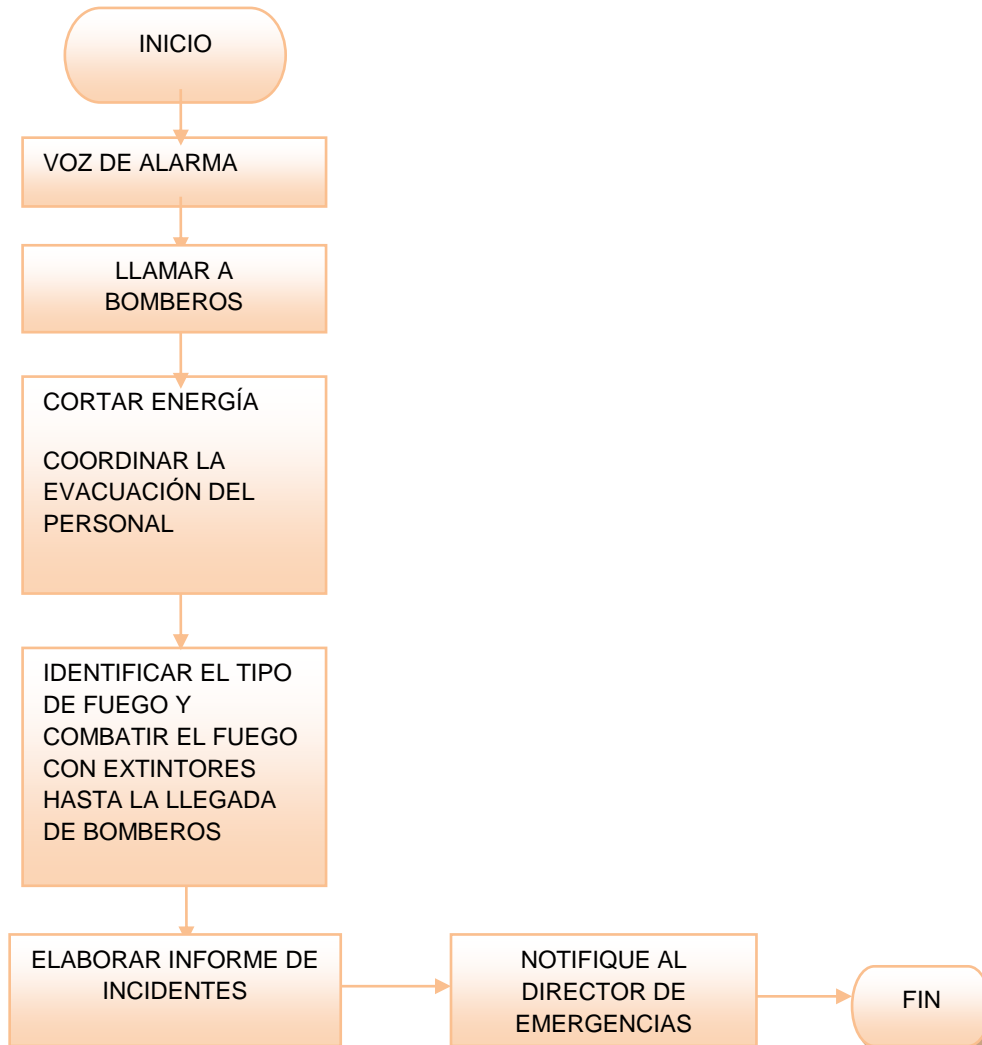
Durante la Emergencia:

- Activar el sistema de alarma avisando donde se encuentra el incendio.
- Llamar inmediatamente a los bomberos.
- Identificar el tipo de fuego y utilizar el extintor adecuado.
- Ingresar a la zona del incendio en compañía de otro brigadista, y combatir el fuego.
- Retirar todo el material combustible que pueda avivar el fuego.
- Si no puede controlarse el incendio, proceda retirarse del área, cerrando la puerta del ambiente y llamar inmediatamente a los bomberos.

Después de la Emergencia:

- Informar y solicitar al coordinador la recarga inmediata de los extintores utilizados.
- Las funciones de la brigada de lucha contra incendios cesarán, cuando arriben los bomberos o termine el incendio.

8.10.2.2.6.1 Procedimiento para casos de incendio



8.10.2.2.7 Brigada de Seguridad y de Apoyo

Antes de la Emergencia:

- Ubicar, colocar y mantener en buen estado la señalización, círculos y planos de seguridad y evacuación.
- Señalización adecuada y permanente en las zonas de la facultad que poseen alto riesgo de explosión e incendios.
- Verificar permanentemente que las rutas de evacuación, salidas de emergencias y círculos de seguridad no se encuentren obstruidos. Si están obstruidas liberarlas inmediatamente no incurrir en **negligencia preventiva**.
- Difundir a la comunidad facultativa el procedimiento y rutas de evacuación de las instalaciones, conforme el Plan de Respuesta.
- Sensibilizar y capacitar el personal administrativo, docente y estudiantil en los ejercicios de evacuación. Realizarlo semestralmente.
- Ser guías y retaguardias en los ejercicios de evacuación para llevar al personal hacia las zonas de seguridad.
- Distribuir planos con los puntos de evacuación y localización de los puntos de encuentro de cada edificio de la facultad a la comunidad facultativa.

Durante la Emergencia:

- Tranquilizar a las personas de cada edificio indicándoles que deben de mantener la calma, no empujar, no correr y no gritar. Si existe humo se les indica que deben de evacuar de espaldas o de rodillas.
- Designar al guía para dirigirlos a la zona de seguridad.
- Revisar que no se encuentre personas dentro de los edificios.
- Mantener el orden de las personas dentro de las zonas de seguridad.
- Coordinar con el personal de vigilancia para la restricción del acceso.
- Identificar a las personas discapacitadas de cada edificio de la facultad y asignarles un ayudante, quien velará por la seguridad de la persona. Se debe de tomar en cuenta la fuerza y capacidad física del ayudante.
- Se le asignarán ayudantes a personas en sillas de ruedas o con problemas para caminar.
- Se identificarán las salidas de emergencia para las personas discapacitadas y se mantendrán despejadas.

Después de la Emergencia:

- Coordinar el regreso de las personas a las instalaciones cuando ya no exista peligro.

8.10.2.2.8 Brigada de Servicios especiales y rescate

Antes de la Emergencia:

- Ubicar, colocar y mantener en buen estado los kit de derrames biológicos y/o químicos.
- Evaluar el riesgo biológico y/o químico.
- Mantener visible las medidas de descontaminación en caso de emergencia.
- Coordinar con la brigada de primeros auxilios para la evacuación de los estudiantes a un centro de especialización para este fin.
- Difundir los procedimientos de evacuación a toda la comunidad facultativa conforme el Plan de Respuesta.
- Sensibilizar y capacitar al personal en los posibles escenarios.

Durante la Emergencia:

- Identificar el tipo de riesgo que se tiene que contener.
- Tranquilizar al personal de laboratorio y al estudiante.
- Descontaminar al personal y al área de trabajo según el protocolo establecido.
- Revisar que no se encuentren más personas en el área.
- Transportar al personal a un área segura.

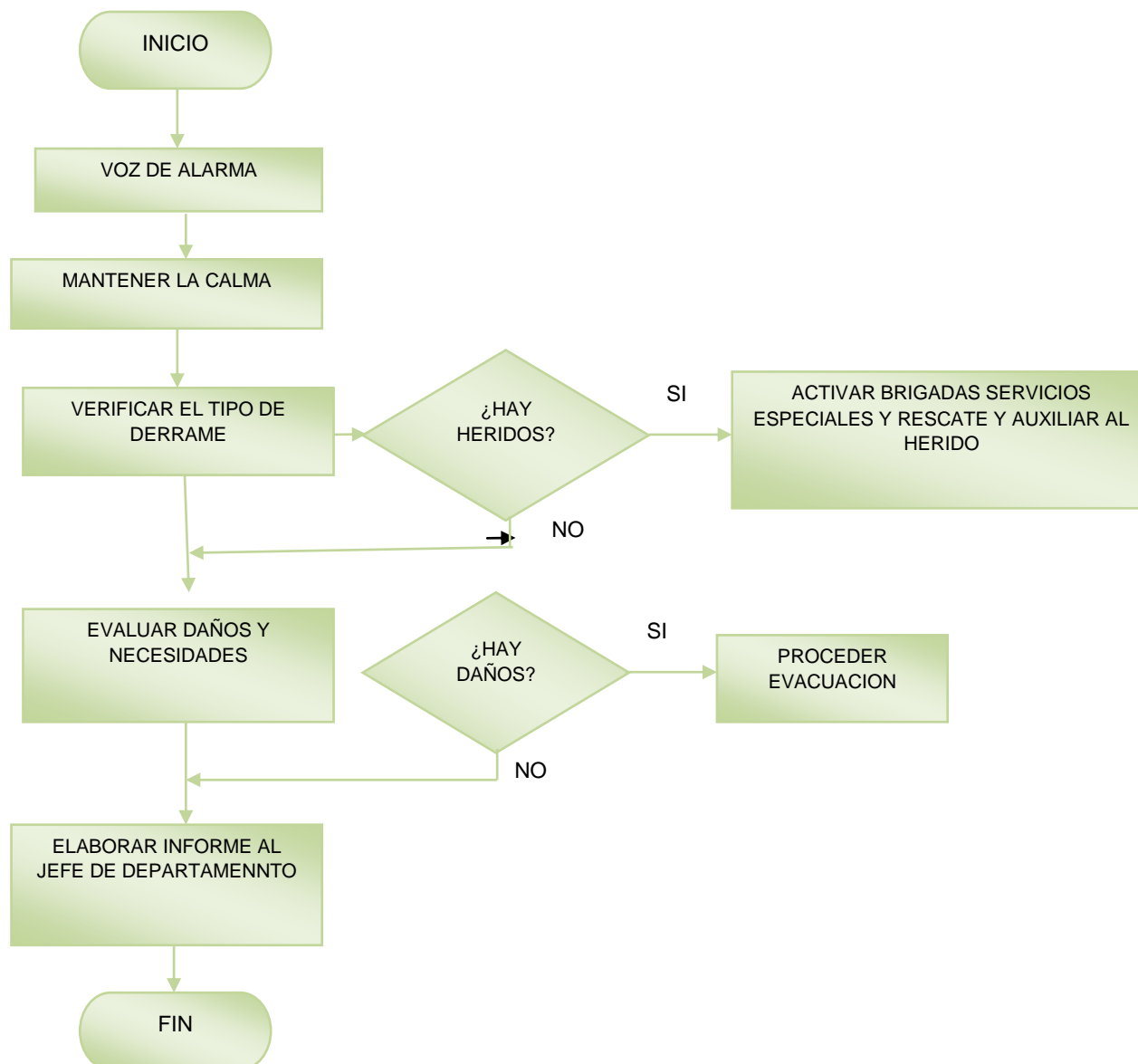
Después de la Emergencia:

- Coordinar el regreso del personal a las instalaciones cuando ya no exista peligro.
- Coordinar con el personal de vigilancia para la restricción del acceso.
- Comprobar si las medidas tomadas fueron de acuerdo con lo indicado en el Plan de Contingencia y Respuesta.

8.10.2.2.8.1 Protocolo de respuesta frente a un derrame de sustancias infecciosas

1. El estudiante debe de informar al instructor de laboratorio que se encuentra dentro de él y cubrirá con paño o papel absorbente el recipiente roto y el derrame biológico, ello permitirá delimitar la superficie afectada por el derrame.
2. Verter el desinfectante (hipoclorito de sodio al 1%).
3. Dejar actuar durante 20 minutos.
4. Los fragmentos de vidrio deberán ser manipulados con pinzas y serán colocados en un contenedor hermético y con tapa. Para este proceso el personal deberá usar un segundo par de guantes (uso industrial) para su protección.
5. Retirar el paño o papel absorbente en una bolsa de bioseguridad (color rojo).
6. Transportar el contenedor y la bolsa de bioseguridad al área de desinfección y esterilización para su tratamiento y disposición final.

8.10.2.8.2 Procedimiento para caso de derrame biológico y/o químico



8.10.2.2.9 Brigada de Primeros Auxilios

Antes de la Emergencia:

- Identificar posibles situaciones de emergencia médica que se pueden presentar en los distintos lugares de la facultad.
- Tener el botiquín de primeros auxilios ubicado en un lugar estratégico y con los materiales necesarios al día.
- Coordinar la capacitación necesaria para los miembros de la brigada.

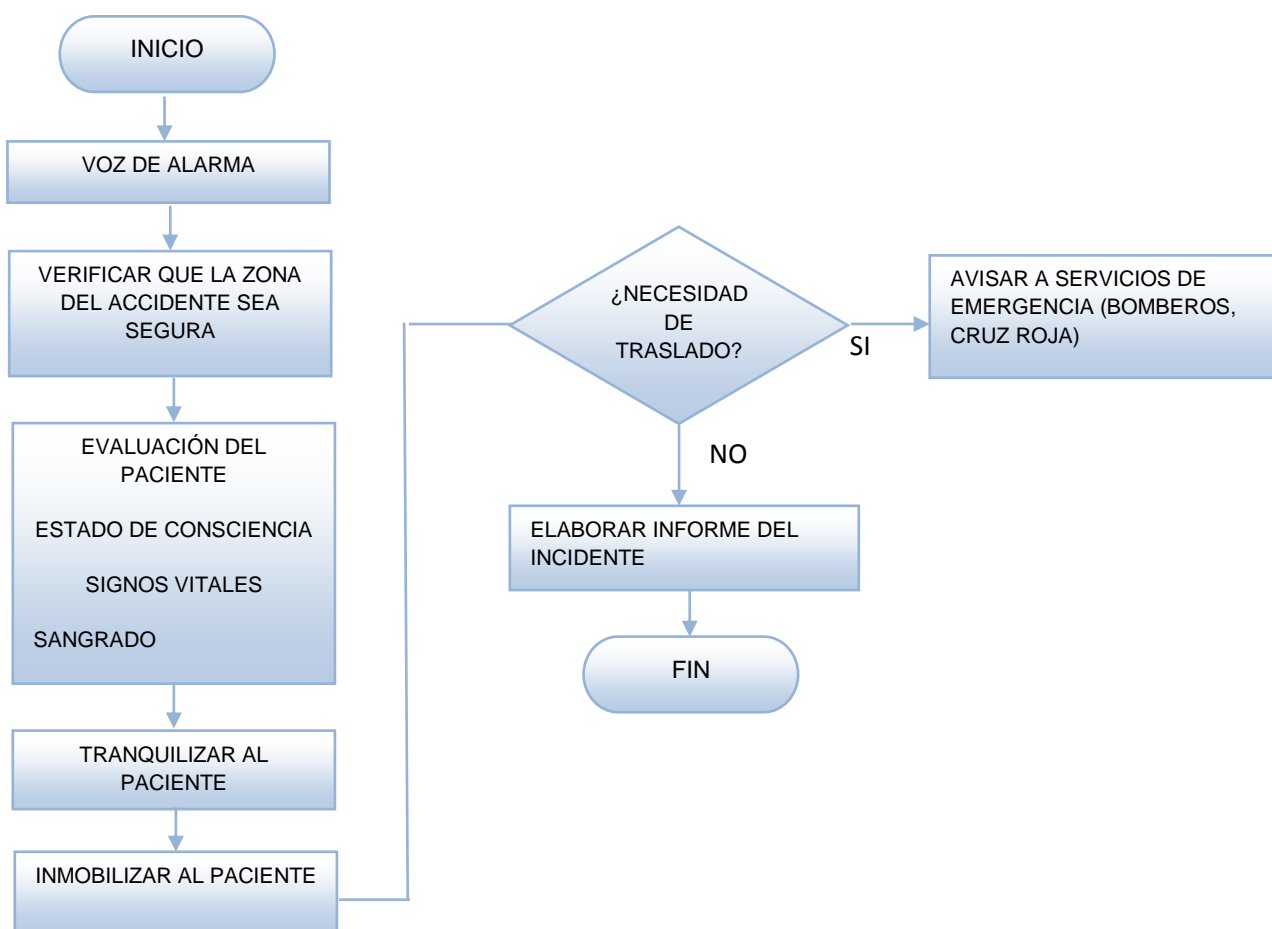
Durante la Emergencia:

- Evaluar la condición del paciente.
- Tranquilizar al accidentado.
- Brindar la asistencia básica en primeros auxilios.
- Determinar la necesidad de traslado y cuidados médicos para el paciente.
- Llamar a los servicios de emergencia (Bomberos, Cruz Roja, IGSS).
- Realizar el seguimiento del personal que haya sido evacuado a un hospital.

Después de la Emergencia:

- Elaborar el informe correspondiente.
- Adoptar las medidas correctivas necesarias para mejorar la capacidad de respuesta, teniendo como base la evaluación realizada.

8.10.2.2.9.1 Pautas en caso de accidente



8.10.2.3 Pautas generales para las brigadas de piso en casos de emergencia

- En caso de siniestro, el brigadista activará la alarma indicando el tipo de emergencia que ocurre.
- En caso de incendio y la situación lo permite, intentará dominar el incendio con los elementos disponibles en el área (extintores) hasta la llegada de la brigada de lucha contra incendios del centro.

- Si el siniestro no puede ser controlado deberá retirarse de la zona cerrando la puerta y solicitar apoyo externo: bomberos y policía nacional, por ejemplo.
- Si existe personal en el área de la emergencia proceda a la evacuación de los mismos asegurando que todos se dirijan a las zonas de seguridad. Revisará los compartimentos de baños y lugares cerrados, a fin de establecer la desocupación del lugar.
- Se cerrarán puertas y ventanas y no se permitirá el reingreso a las oficinas o áreas hasta que el peligro haya sido controlado.
- Mantendrá el orden de evacuación evitando actos que puedan generar pánico, expresándose en forma enérgica, pero prescindiendo de no gritar a fin de mantener la calma.
- La evacuación será siempre en forma descendente hacia las rutas de escape, siempre que sea posible.

8.10.2.4 Pautas para el personal del piso de la emergencia

- Todo el personal administrativo, docente y estudiantil del edificio debe conocer las directivas generales del plan de evacuación.
- Se aconseja al personal que guarde los valores y documentos, así como también desconectar los artefactos eléctricos a su cargo, cerrando puertas y ventanas a su paso.
- Siguiendo indicaciones del encargado de piso, procederá a abandonar el lugar respetando las normas establecidas.
- Seguir las instrucciones del brigadista responsable de piso.
- No perder tiempo recogiendo otros objetos personales.
- Caminar hacia la salida asignada, sin hablar, sin gritar ni correr y respirando de manera normal.

- Una vez efectuada la salida, se dirigirán hacia las zonas de seguridad.

8.10.2.5 Pautas para el personal en general

- Seguir las indicaciones de los brigadistas.
- Conocer los dispositivos de seguridad e instalaciones de protección contra incendio.
- Conocer la ruta de salida.
- Mantener la calma y no gritar.
- No correr, caminar rápido cerrando puertas y ventanas.
- No transportar bultos.
- Desconectar equipos eléctricos, cerrar válvulas de gas y apagar estufas.
- No regresar al sector siniestrado.
- Descender siempre que sea posible por las gradas.
- El humo y los gases tóxicos suelen ser más peligrosos que el fuego. Si al bajar se encuentra humo, descender de espalda, evitando contaminar las vías respiratorias, ya que el humo asciende.
- Evitar el pánico.
- Si se encuentra atrapado, colocar un trapo debajo de la puerta para evitar el ingreso de humo.
- Buscar una ventana, señalizando con una sábana o tela para poder ser localizado desde el exterior.
- Una vez afuera del edificio, dirigirse a la zona de seguridad.
- Dar información del personal herido o atrapado a los brigadistas o bomberos.

8.10.2.6 Pautas generales para la evacuación

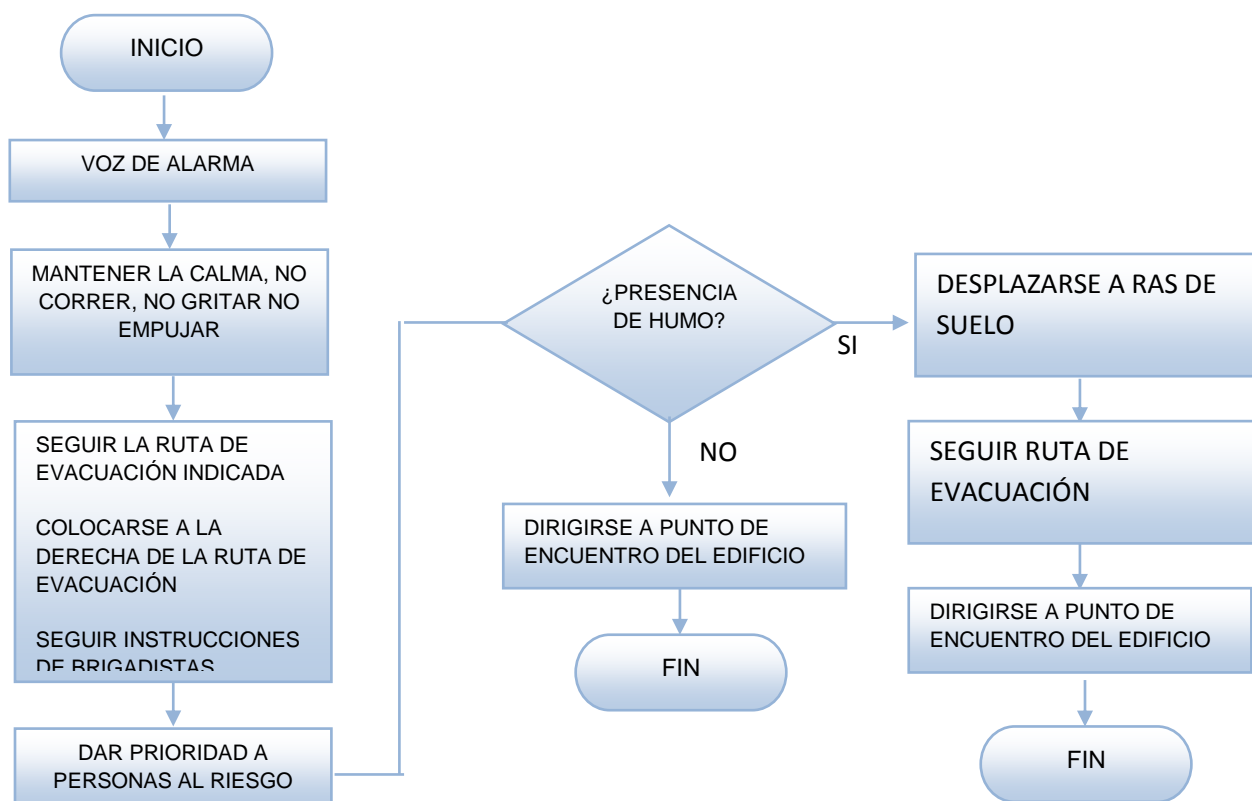
8.10.2.6.1 Requerimientos mínimos del plan de evacuación

- Identificar la alarma.
- Identificar las rutas de evacuación.
- Colocar en un lugar visible los planos de evacuación y puntos de encuentro, de manera que todos conozcan cual es la ruta de escape segura.
- Colocar pisos antideslizantes en las escaleras.
- Capacitar al personal administrativo, docente y estudiantil en todo lo referente al plan de evacuación, así como del uso extintores y sistemas de alarma.
- Colocar detectores de humo.
- Verificar que los extintores estén operativos.
- Mantener limpios y despejados los lugares próximos a las salidas de emergencia así como las escaleras y rutas de evacuación, evitando que se acumule material combustible y que haya cualquier tipo de material, muebles u objetos que impidan el libre acceso y circulación.
- Asegurarse que las luces de emergencia se encuentran en buen estado y que la señalización de las salidas sea clara y visible.
- Activar periódicamente los detectores de humo (si los hubiera) para cerciorarse que se encuentren en óptimas condiciones.
- Realizar simulacros de evacuación por lo menos cada semestre.
- Aplicar las técnicas de evacuación.

8.10.2.6.2 Durante la evacuación

- Mantener la calma, no correr, no gritar, no empujar.
- Usar las escaleras.
- Seguir la ruta de evacuación rápidamente sin regresar, conservando su derecha hasta el punto de encuentro.
- Seguir las instrucciones de las personas que coordinan la evacuación.
- Si hay humo desplazarse al ras del suelo.
- Dar prioridad a las personas más expuestas al riesgo (Navas, G., 2014) (Navas, L., 2012) (Farfán García, M.A., 2010).

8.10.2.6.2 Diagrama para la evacuación de los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia



8.10.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS S-12, T-10, T-11, T-12 Y T-13 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tabla No. 8.10.3.1: Forma en que debe señalizarse el segundo nivel del Edificio de Aulas Puras (S-12) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO S-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización de: Zona segura y/o área segura	Plaza Central del Edificio, primer nivel	<p>Cartel luminiscente que indique: ZONA O ÁREA SEGURA. Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.
Identificación en plano: 2	Señalización de: Punto de reunión	Plaza exterior hacia Ala Norte del Edificio	<p>Cartel luminiscente que indique: PUNTO DE REUNIÓN. Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO S-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 3	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Sur y ala sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano 4	Señalización: No obstruir los pasillos	Pasillo área de salones de clase	Cartel luminiscente que indique: NO OBSTRUIR PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre muro con tornillos.
Identificación en plano: 5	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor Ala norte y Ala sur	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.



** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO S-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 6	Señalización: Información Importante	Ala Poniente	<p>Cartel luminiscente que indique: INFORMACIÓN IMPORTANTE con texto blanco sobre fondo azul (Cod. 000099 fondo azul)</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Tipo de letra: Impact Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro de ingreso.
Identificación en plano: 7	Señalización: Salida de Emergencia	Entrada Ala Poniente y Salida Ala Oriente	<p>Cartel luminiscente que indique: SALIDA DE EMERGENCIA Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 8	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala poniente y oriente hacia segundo nivel	<p>Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN. Símbolo blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO S-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 9	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala poniente y oriente hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS. Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 10	Señalización: Extintor contra incendios	Ala sur.	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 11	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Norte y ala sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN. Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.

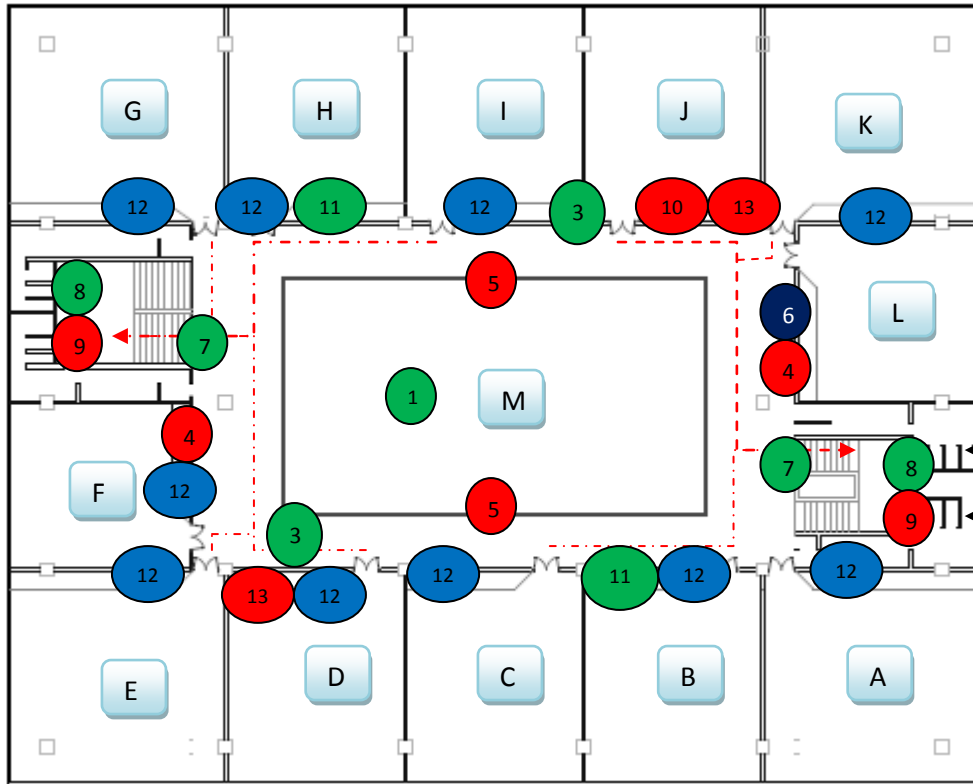
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO S-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 12	Señalización: Salón de Clase Capacidad Carga o cupo máximo # personas	Ingreso a cada salón de clase.	Cartel luminoso que indique: OCUPACIÓN MÁXIMA # PERSONAS con texto impreso en letras blancas sobre fondo azul. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre muro
Identificación en plano: 13	Señalización: Red Húmeda	Ala norte y Ala sur	Cartel luminoso que indique: RED HUMEDA Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre muro

Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.1.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL DEL EDIFICIO DE AULAS PURAS (S12) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.



N1
N2

1		Área segura	8		Ruta de evacuación
2		Punto de Reunión	9		No correr en las escaleras
3		Ruta de evacuación	10		Extintor contra incendios
4		No obstruir los pasillos	11		Ruta de evacuación
5		No correr en pasillos	12		Ocupación máxima
6		Información importante	13		Red Húmeda
7		Salida de Emergencia			

A-L	Salones de Clase (201 al 212)
M	Jardín
N	N1: Baño Mujeres, N2: Baño Hombres
	Salida de Emergencia

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar,

M.

Tabla No. 8.10.3.2: Forma en que debe señalizarse el primer nivel del Edificio T-10 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización de: Zona segura y/o área segura	Plaza a un costado Edificio T-10	<p>Cartel luminiscente que indique: ZONA O ÁREA SEGURA. Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.
Identificación en plano: 2	Señalización de: Punto de reunión	Plaza a un costado de Edificio T-10	<p>Cartel luminiscente que indique: PUNTO DE REUNIÓN. Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.


** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 3	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Poniente	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano 4	Señalización: No apague el fuego con agua	Pasillo área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO APAGUE EL FUEGO CON AGUA . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre un muro con tornillos.
Identificación en plano: 5	Señalización: No obstruir los pasillos	Pasillo área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO OBSTRUIR PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre muro con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 6	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor ala oriente	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN PASILLOS. Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 7	Señalización: Información Importante	Ala Oriente	Cartel luminiscente que indique: INFORMACIÓN IMPORTANTE con texto blanco sobre fondo azul (Cod. 000099 fondo azul) 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Tipo de letra: Impact Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro de ingreso.
Identificación en plano: 8	Señalización: Alarma contra incendios.	Interior área administrativa	Cartel luminiscente que indique: ALARMA CONTRA INCENDIO. Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro.



** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 9	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Poniente	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 10	Señalización: Salida de Emergencia	Entrada Ala oriente y salida Ala poniente	Cartel luminiscente que indique: SALIDA DE EMERGENCIA Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 11	Señalización de: Contrahuella de cada grada	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel.	Cinta luminiscente color amarillo CONTRAHUELLA DE GRADA 	En contrahuella de las gradas.	Película auto adherible.	Presionar sobre contrahuellas y fijar con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 12	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 13	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS . Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 14	Señalización: Extintor contra incendios	Ala oriente y Ala poniente.	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS . Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

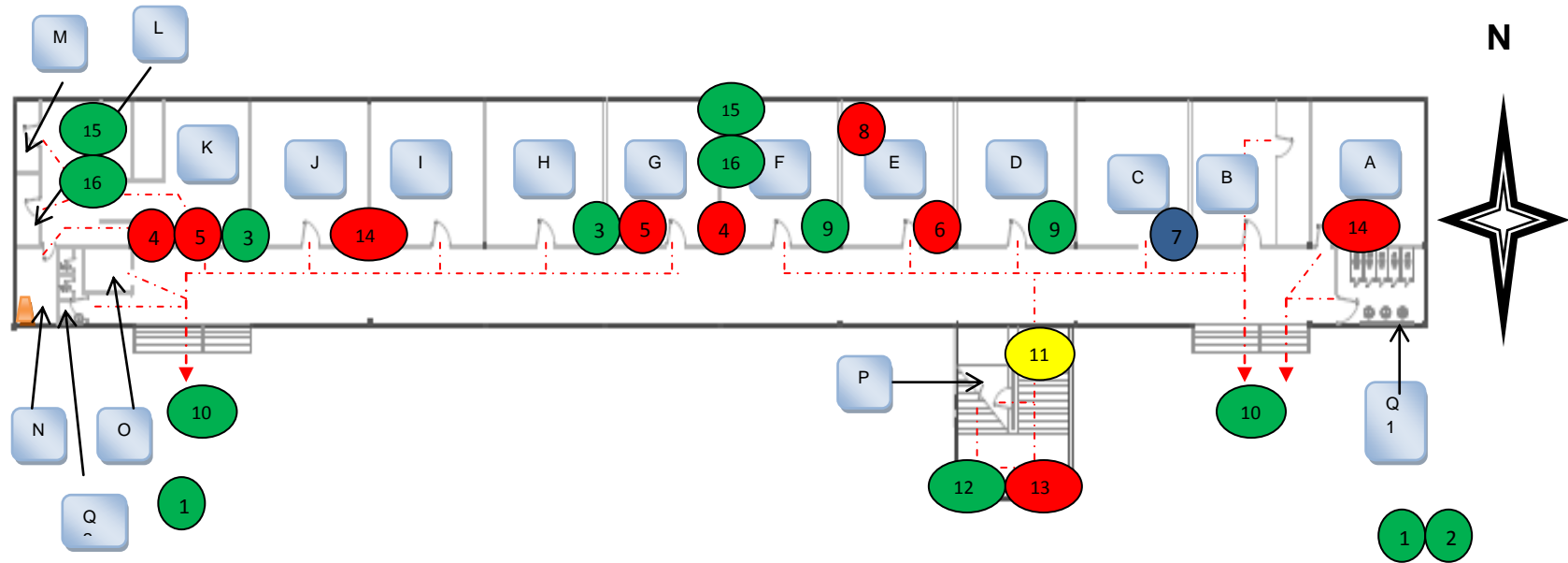
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 15	Señalización: Ducha de emergencia	Dentro de LIPRONAT	Cartel luminiscente que indique: DUCHA DE EMERGENCIA. Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 16	Señalización: Lavaojos de emergencia	Dentro de Laboratorio Fitoquímica y Farmacognosia	Cartel luminiscente que indique: LAVAOJOS DE EMERGENCIA Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.2.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL DEL EDIFICIO T-10 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.



A,C,D,F-K	Laboratorios	P	LENAP-Laboratorio
B	Departamento de Anatomía y Fisiología	Q	Q1:Baños mujeres, Q2: Baños Hombres
E	Departamento de Farmacología		Fuente de Internet Inalámbrico
L-O	Departamento de Farmacognosia y Fitoquímica		Salida de Emergencia

1		Área segura	2		Punto de Reunión	3		Ruta de evacuación	4		No apague el fuego con agua
5		No obstruir los pasillos	6		No correr en pasillos	7		Información importante	8		Alarma contra incendio
9		Ruta de evacuación	10		Salida de Emergencia	11		Contrahuella de grada	12		Ruta de evacuación
13		No correr en las escaleras	14		Extintor contra incendios	15		Ducha de emergencia	16		Lavaojos de emergencia

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.


Tabla No. 8.10.3.3: Forma en que debe señalizarse el segundo nivel del Edificio T-10 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Poniente	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 2	Señalización: No apague el fuego con agua	Pasillo área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO APAGUE EL FUEGO CON AGUA . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre un muro con tornillos.
Identificación en plano: 3	Señalización: No obstruir los pasillos	Pasillo área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO OBSTRUIR PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre muro con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano 4	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor ala poniente	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 5	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Oriente	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 6	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala sur hacia tercer nivel	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.

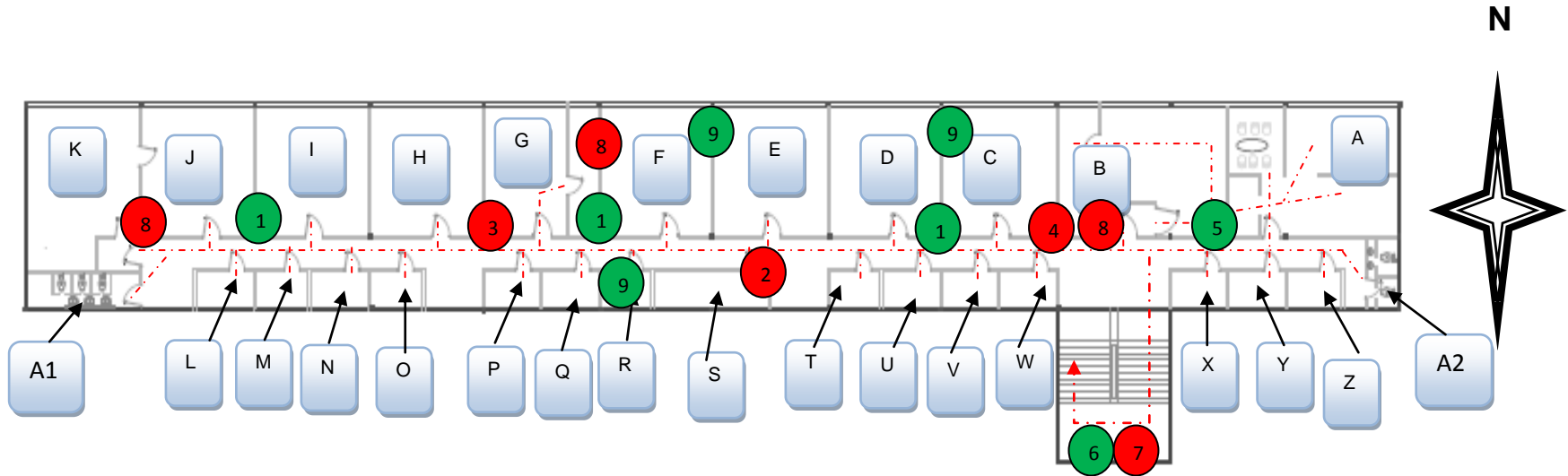
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 7	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS. Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 8	Señalización: Extintor contra incendios	Ala oriente y Ala poniente.	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 9	Señalización: Lavaojos de emergencia	Dentro de LENAP	Cartel luminiscente que indique: LAVAOJOS DE EMERGENCIA Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.3.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL DEL EDIFICIO T-10 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.



A	Dirección de Escuela de Biología	K	Bodega General Escuela de Biología
B	Herbario-BIGU	D,E, H-J, L-Z	Oficinas Profesores Escuela de Biología
C, R	LENAP		Salida de Emergencia
F y G	Laboratorios	A1	Baño Hombres
A2	Baño Mujeres		

1		Ruta de evacuación	2		No apague el fuego con agua	3		No obstruir los pasillos
4		No correr en pasillos	5		Ruta de evacuación	6		Ruta de evacuación
7		No correr en las escaleras	8		Extintor contra incendios	9		Lavaojos de emergencia

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.



Tabla No. 8.10.3.4: Forma en que debe señalizarse el tercer nivel del Edificio T-10 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 2	Señalización: No apague el fuego con agua	Área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO APAGUE EL FUEGO CON AGUA . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre un muro con tornillos.
Identificación en plano: 3	Señalización: No obstruir los pasillos	Pasillo área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO OBSTRUIR PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre muro con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano 4	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor ala poniente	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN PASILLOS. Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 5	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN. Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 6	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala sur	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS. Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.


** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 7	Señalización: Extintor contra incendios	Ala oriente y Ala poniente.	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 8	Señalización: Lavaojos de emergencia	Dentro de Laboratorios	Cartel luminiscente que indique: LAVAOJOS DE EMERGENCIA Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 9	Señalización: Ducha de emergencia	Dentro de laboratorios	Cartel luminiscente que indique: DUCHA DE EMERGENCIA. Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 10	Señalización: Ingreso sólo a personas autorizadas	Ala Norte y Ala Poniente	<p>Cartel luminiscente que indique: INGRESO SÓLO A PERSONAS AUTORIZADAS Símbolo rojo/negro sobre blanco.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 11	Señalización: Información importante	Ala Norte	<p>Cartel luminiscente que indique: INFORMACIÓN IMPORTANTE. Con texto impreso en letras blancas sobre fondo azul.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre marco de aluminio.

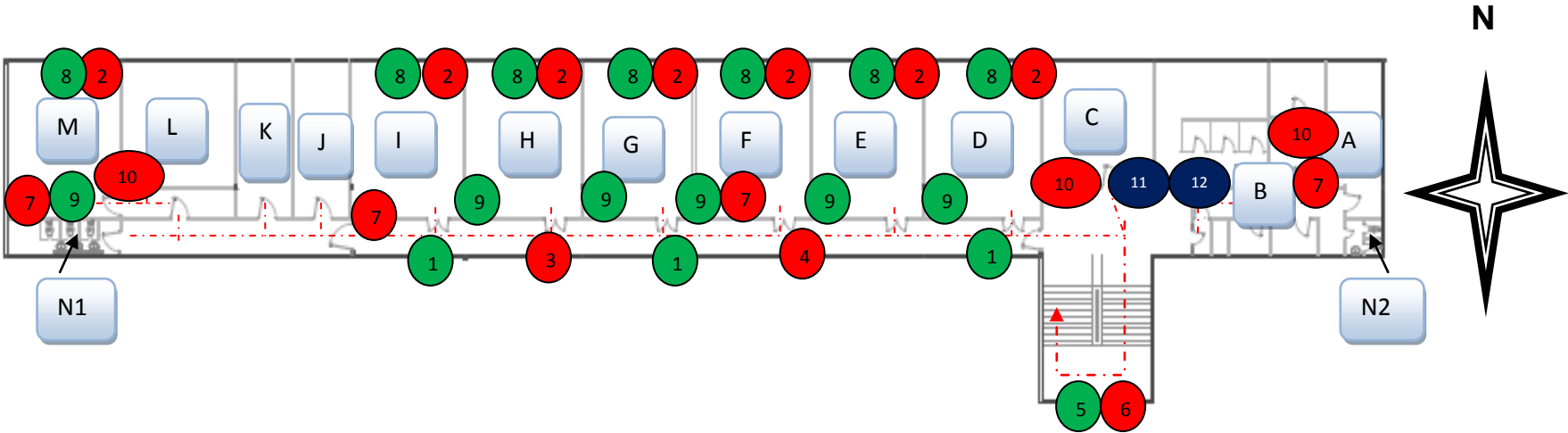
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL EDIFICIO T-10						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 12	Señalización: Información importante	Ala Norte	<p>Cartel luminiscente que indique: INFORMACIÓN IMPORTANTE. Con texto impreso en letras blancas sobre fondo azul. (Cod. 000099 fondo azul).</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro de ingreso.

Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.4.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL DEL EDIFICIO T-10 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.



A	Bodega de Química General	K	Archivo
B	Dirección de Química General, Oficinas Docentes Química General	L	Laboratorio Química Computacional
C	Bodega General Escuela de Química	M	Monitoreo del Aire
D-I	Laboratorios Química General	N	N1: Baños Hombres, N2: Baños Mujeres.
J	Informática	---	Salida de Emergencia

1		Ruta de evacuación	2		No apague el fuego con agua	3		No obstruir los pasillos	4		No correr en pasillos
5		Ruta de evacuación	6		No correr en las escaleras	7		Extintor contra incendios	8		Lavaojos de emergencia
9		Ducha de Emergencia	10		Ingreso sólo a personas autorizadas	11		Información importante	12		Información importante

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.10.3.5: Forma en que debe señalizarse el primer nivel del Edificio T-11 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización de: Zona segura y/o área segura	Plaza a la salida Edificio T-11	<p>Cartel luminiscente que indique: ZONA O ÁREA SEGURA. Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.
Identificación en plano: 2	Señalización de: Punto de reunión	Plaza en frente de Edificio de CALUSAC	<p>Cartel luminiscente que indique: PUNTO DE REUNIÓN. Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 3	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre columnas.
Identificación en plano 4	Señalización: No apague el fuego con agua	Área de laboratorio y almacén general.	Cartel luminiscente que indique: NO APAGUE EL FUEGO CON AGUA . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre un muro con tornillos.
Identificación en plano: 5	Señalización: No obstruir los pasillos	Pasillo área de salones de clase.	Cartel luminiscente que indique: NO OBSTRUIR PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre muro con tornillos.


** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 6	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor ala norte.	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN PASILLOS. Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 7	Señalización: Información Importante	Ala Poniente	Cartel luminiscente que indique: INFORMACIÓN IMPORTANTE con texto blanco sobre fondo azul (Cod. 000099 fondo azul) 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Tipo de letra: Impact Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro de ingreso.
Identificación en plano: 8	Señalización: Alarma contra incendios.	Interior área de almacén central.	Cartel luminiscente que indique: ALARMA CONTRA INCENDIO. Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 9	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Poniente	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 10	Señalización: Salida de Emergencia	Entrada Ala oriente y salida Ala poniente y en cada salón de clase	Cartel luminiscente que indique: SALIDA DE EMERGENCIA Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 11	Señalización de: Contrahuella de cada grada	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel.	Cinta luminiscente color amarillo CONTRAHUELLA DE GRADA 	En contrahuella de las gradas.	Película auto adherible.	Presionar sobre contrahuellas y fijar con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 12	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 13	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS . Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 14	Señalización: Extintor contra incendios	Ala oriente y Ala poniente.	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS . Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

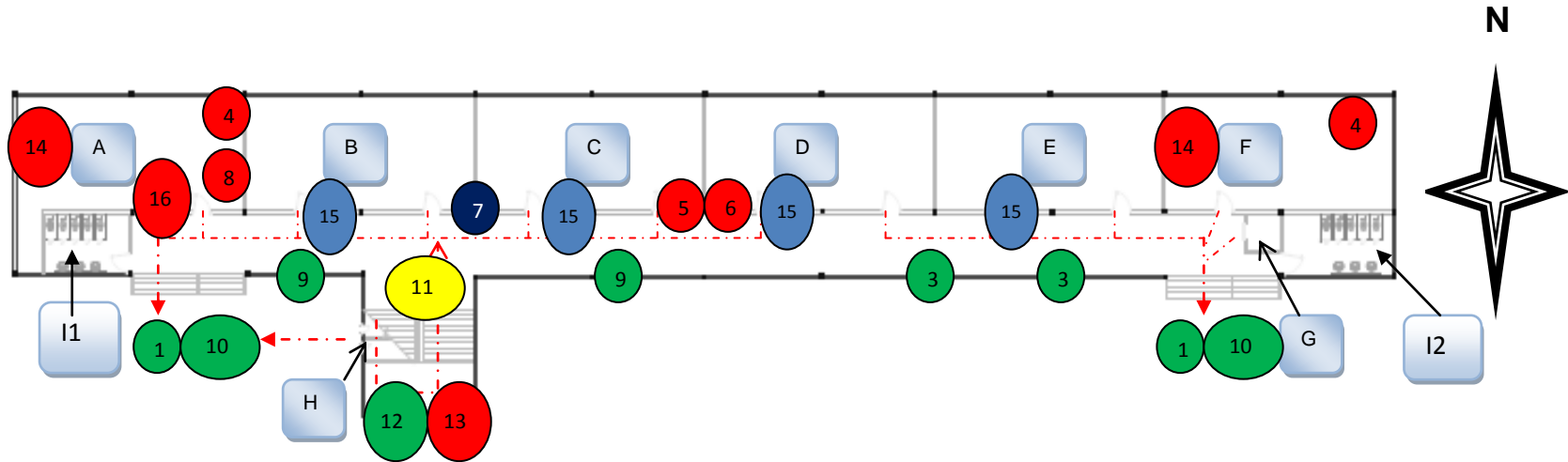
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 15	Señalización: Salón de Clase Capacidad Carga o cupo máximo # personas	Ingreso a cada salón de clase.	Cartel luminiscente que indique: OCUPACIÓN MÁXIMA # PERSONAS con texto impreso en letras blancas sobre fondo azul. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre muro
Identificación en plano: 16	Señalización: Ingreso sólo a personas autorizadas	Ala Norte	Cartel luminiscente que indique: INGRESO SÓLO A PERSONAS AUTORIZADAS Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.5.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL DEL EDIFICIO T-11 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.



2

A	Bodega General Facultad de Farmacia	G	Oficina de Docente de Nutrición
B-E	Salones de Clases (102 al 105)	H	Organización Estudiantes de Nutrición y Organización Estudiantes de Química.
F	Laboratorio de Alimentos	I	I1: Baño Mujeres, I2: Baño Hombres.
- - - ->		Salida de Emergencia	

1		Área segura	2		Punto de Reunión	3		Ruta de evacuación	4		No apague el fuego con agua
5		No obstruir los pasillos	6		No correr en pasillos	7		Información importante	8		Alarma contra incendio
9		Ruta de evacuación	10		Salida de Emergencia	11		Contrahuella de grada	12		Ruta de evacuación
13		No correr en las escaleras	14		Extintor contra incendios	15		Ocupación máxima	16		Ingreso sólo a personas autorizadas

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.10.2.6: Forma en que debe señalizarse el segundo nivel del Edificio T-11 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Poniente y Ala Oriente	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 2	Señalización: No obstruir los pasillos	Pasillo área administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO OBSTRUIR PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre muro con tornillos.
Identificación en plano: 3	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor ala poniente y ala oriente	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano 4	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Oriente	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 5	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala sur hacia tercer nivel	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 6	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala sur hacia tercer nivel	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS . Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.

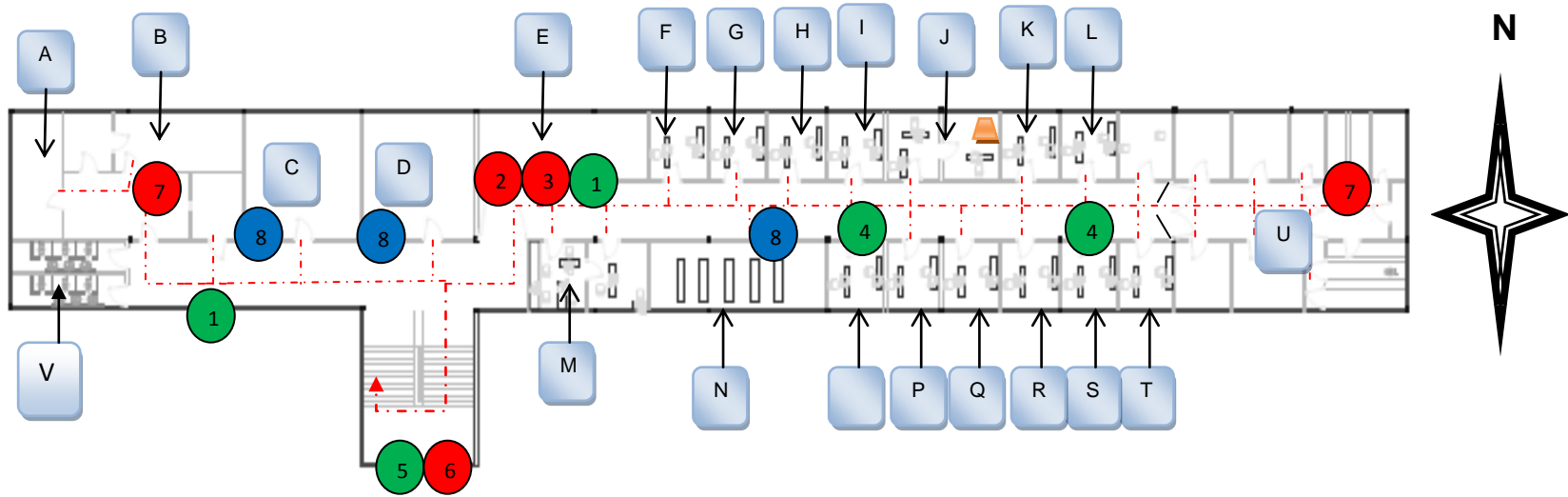
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 7	Señalización: Extintor contra incendios	Ala oriente y Ala poniente	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 8	Señalización: Salón de Clase Capacidad Carga o cupó máximo # personas	Ingreso a cada salón de clase.	Cartel luminiscente que indique: OCUPACIÓN MÁXIMA # PERSONAS con texto impreso en letras blancas sobre fondo azul. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre muro

Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.6.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL DEL EDIFICIO T-11 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.



A	Centro de Impresiones y Fotocopias	M	CEDE
B	Asociación de Estudiantes	N	Laboratorio de Nutrición Aplicada
C y D	Salones de Clases	U	Citohistología (Oficinas y Laboratorios)
E	Área Social Humanística/ Físico-Matemática	V	Baños Docentes
F-L, O-T	Oficinas de Docentes de Nutrición.		Fuente de Internet Inalámbrico
-▶	Salida de Emergencia		

1		Ruta de evacuación	2		No obstruir los pasillos	3		No correr en pasillos
4		Ruta de evacuación	5		Ruta de evacuación	6		No correr en las escaleras
7		Extintor contra incendios	8		Ocupación máxima			

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.



Tabla No. 8.10.3.7: Forma en que debe señalizarse el tercer nivel del Edificio T-11 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Poniente	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 2	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor ala oriente	Cartel luminiscente que  indique: NO CORRER EN PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco.	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 3	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.



** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano 4	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala sur	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS. Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 5	Señalización: Extintor contra incendios	Ala oriente.	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 6	Señalización: Lavaojos de emergencia	Dentro de Laboratorio de Alimentos	Cartel luminiscente que indique: LAVAOJOS DE EMERGENCIA Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 7	Señalización: Información importante	Ala Norte	<p>Cartel luminiscente que indique: INFORMACIÓN IMPORTANTE. Con texto impreso en letras blancas sobre fondo azul.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre marco de aluminio.
Identificación en plano: 8	Señalización: Información importante	Ala Norte	<p>Cartel luminiscente que indique: INFORMACIÓN IMPORTANTE. Con texto impreso en letras blancas sobre fondo azul. (Cod. 000099 fondo azul).</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro de ingreso.

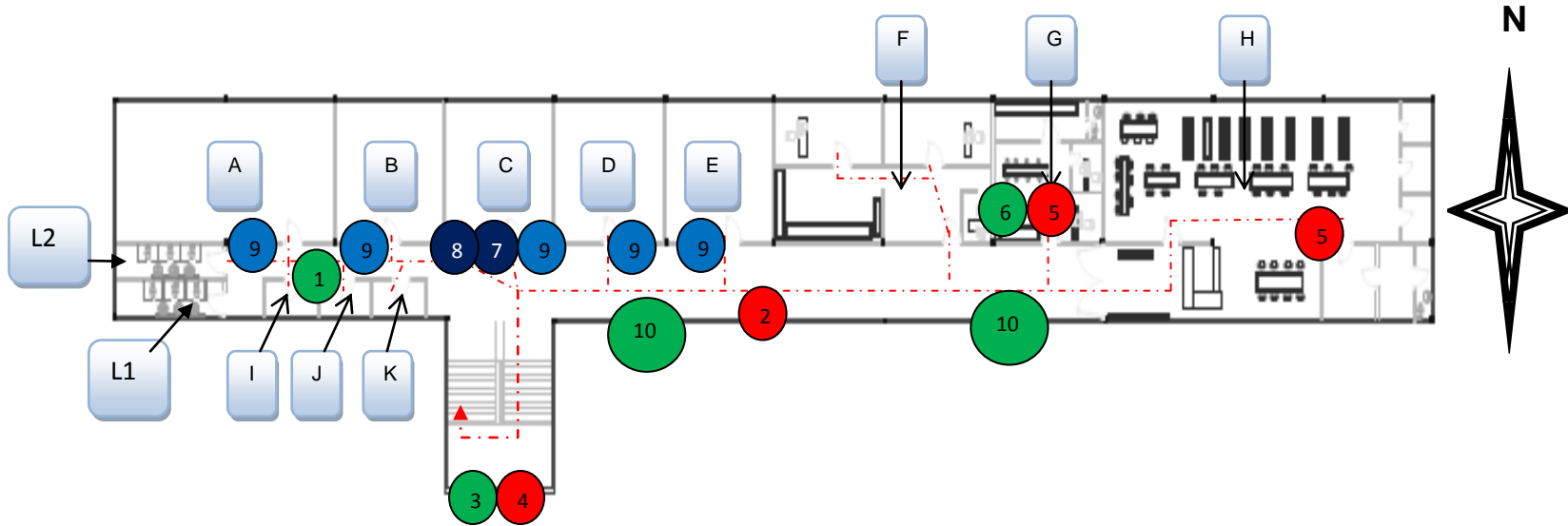
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL EDIFICIO T-11						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 9	Señalización: Salón de Clase Capacidad Carga o cupo máximo # personas	Ingreso a cada salón de clase.	Cartel luminiscente que indique: OCUPACIÓN MÁXIMA # PERSONAS con texto impreso en letras blancas sobre fondo azul. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre muro
Identificación en plano: 10	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Oriente	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.

Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.7.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL TERCER NIVEL DEL EDIFICIO T-11 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.





A	Salón Multimedia	H	Biblioteca
B-E	Salones de Clases	I-K	Oficinas de Asociaciones de la Facultad (OEQF, OEQB, OEB*)
F	Departamento de Estadística	L	L1: Baño Mujeres, L2: Baño Hombres
G	Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos.	- - - - ->	Salida de Emergencia

1		Ruta de evacuación	2		No correr en los pasillos	3		Ruta de evacuación
4		No correr en las escaleras	5		Extintor contra incendios	6		Lavaojos de emergencia
7		Información importante	8		Información importante			
9		Ocupación máxima	10		Ruta de Evacuación			

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.




Tabla No. 8.10.3.8: Forma en que debe señalizarse el primer nivel del Edificio T-12 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización de: Zona segura y/o área segura	En el patio central del Edificio T12	Cartel luminoso que indique: ZONA O ÁREA SEGURA . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.
Identificación en plano: 2	Señalización de: Punto de reunión	Plaza exterior Ala sur del Edificio (Cancha de Fútbol)	Cartel luminoso que indique: PUNTO DE REUNIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.



** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 3	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Norte y ala poniente y ala sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano 4	Señalización: No apague el fuego con agua	Pasillo área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO APAGUE EL FUEGO CON AGUA . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre un muro con tornillos.
Identificación en plano: 5	Señalización: No obstruir los pasillos	Pasillo área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO OBSTRUIR PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre muro con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 6	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor Ala Norte	Cartel luminoso que indique: NO CORRER EN PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 7	Señalización: Información Importante	Ala Sur	Cartel luminoso que indique: INFORMACIÓN IMPORTANTE con texto blanco sobre fondo azul (Cod. 000099 fondo azul) 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Tipo de letra: Impact Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro de ingreso.
Identificación en plano: 8	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Sur, ala norte y ala oriente	Cartel luminoso que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 9	Señalización: Salida de Emergencia	Entrada Ala oriente y salida Ala poniente	Cartel luminoso que indique: SALIDA DE EMERGENCIA Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 10	Señalización de: Contrahuella de cada grada	Módulo de gradas Ala poniente y Ala oriente hacia segundo nivel.	Cinta luminiscente color amarillo CONTRAHUELLA DE GRADA 	En contrahuella de las gradas.	Película auto adherible.	Presionar sobre contrahuellas y fijar con tornillos.
Identificación en plano: 11	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala poniente y Ala oriente hacia segundo nivel	Cartel luminoso que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 12	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala poniente y Ala oriente hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS. Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 13	Señalización: Extintor contra incendios	Ala norte y Ala sur.	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 14	Señalización: Ducha de emergencia	Dentro de los laboratorios.	Cartel luminiscente que indique: DUCHA DE EMERGENCIA. Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

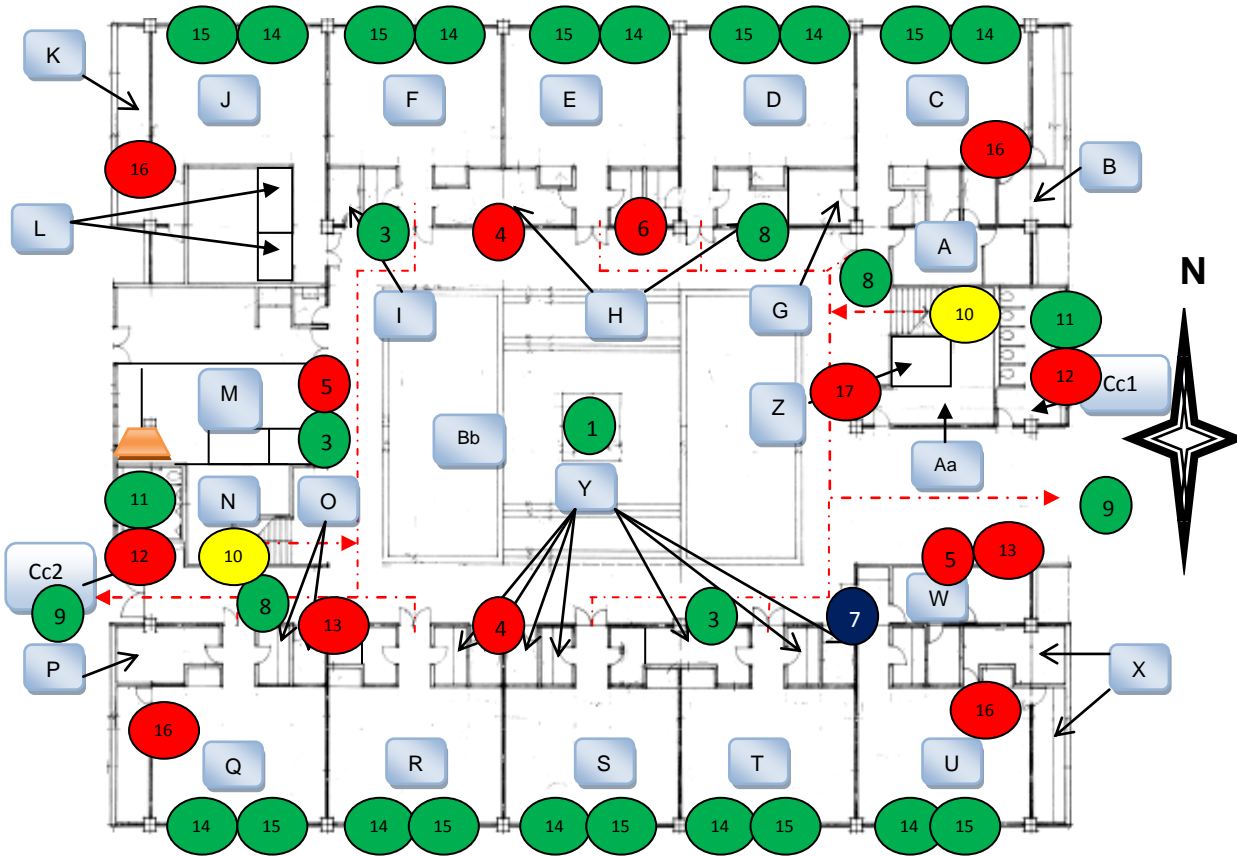
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 15	Señalización: Lavaojos de emergencia	Dentro de Laboratorios	Cartel luminiscente que indique: LAVAOJOS DE EMERGENCIA Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 16	Señalización: Ingreso sólo a personas autorizadas	Ingreso a bodegas de reactivos.	Cartel luminiscente que indique: INGRESO SÓLO A PERSONAS AUTORIZADAS Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 17	Señalización: Activación manual de la alarma	Ala oriente	Cartel luminiscente que indique: ACTIVACIÓN MANUAL DE LA ALARMA. Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

Fuente: Navas, L. 2012.



Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.8.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL DEL EDIFICIO T-12 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.



1		Área segura	9		Salida de Emergencia
2		Punto de Reunión	10		Contrahuella de grada
3		Ruta de evacuación	11		Ruta de evacuación
4		No apague el fuego con agua	12		No correr en las escaleras
5		No obstruir los pasillos	13		Extintor contra incendios
6		No correr en pasillos	14		Ducha de Emergencia
7		Información importante	15		Lavaojos de emergencia
8		Ruta de evacuación	16		Ingreso sólo a personas autorizadas
			17		Activación manual de la alarma

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.
 (TABLA DE REFERENCIA DEL EDIFICIO T-12 CONTINÚA EN SIGUIENTE PÁGINA)

A, G	Departamento de Análisis Inorgánico	Q	Laboratorio de Química Medicinal
C	Laboratorio	R-U	Laboratorios de Química Orgánica
D-F	Laboratorios de Análisis Inorgánico	X	Bodega General de Química Orgánica
H	Cubículos de Instructores de Análisis Inorgánico	W	Departamento de de Química Orgánica
I	Bodega de Análisis Inorgánico	Y,Z	Oficinas Docentes de Química Orgánica
J	Laboratorio de Farmacia Industrial	Aa	Departamento de Impresión de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
K	Bodega de Farmacia Industrial	Bb	Jardín.
L, M	Departamento de Farmacia Industrial	Cc	Cc1: Baño Mujeres, Cc2: Baño Hombres
N	Oficina de Intendencia de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia		Fuente de Internet Inalámbrico
O	Departamento de Química Medicinal		Salida de Emergencia
P	Bodega General de Química Medicinal		

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.




Tabla No. 8.10.3.9: Forma en que debe señalizarse el segundo nivel del Edificio T-12 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Norte, poniente y sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 2	Señalización: No apague el fuego con agua	Pasillo área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO APAGUE EL FUEGO CON AGUA . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre un muro con tornillos.
Identificación en plano: 3	Señalización: No obstruir los pasillos	Pasillo área de laboratorios y administrativa	Cartel luminiscente que indique: NO OBSTRUIR PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre muro con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano 4	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor Ala Norte y Ala Sur	Cartel luminoso que indique: NO CORRER EN PASILLOS . Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 5	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Sur	Cartel luminoso que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 6	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala poniente y Ala oriente hacia segundo nivel	Cartel luminoso que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.


** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 7	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala poniente y Ala oriente hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS. Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 8	Señalización: Extintor contra incendios	Ala norte y Ala sur.	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 9	Señalización: Ducha de emergencia	Dentro de los laboratorios.	Cartel luminiscente que indique: DUCHA DE EMERGENCIA. Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 10	Señalización: Lavaojos de emergencia	Dentro de Laboratorios	Cartel luminiscente que indique: LAVAOJOS DE EMERGENCIA Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 11	Señalización: Ingreso sólo a personas autorizadas	Ingreso a bodegas de reactivos.	Cartel luminiscente que indique: INGRESO SÓLO A PERSONAS AUTORIZADAS Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 12	Señalización: Activación manual de la alarma	Ala oriente	Cartel luminiscente que indique: ACTIVACIÓN MANUAL DE LA ALARMA. Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

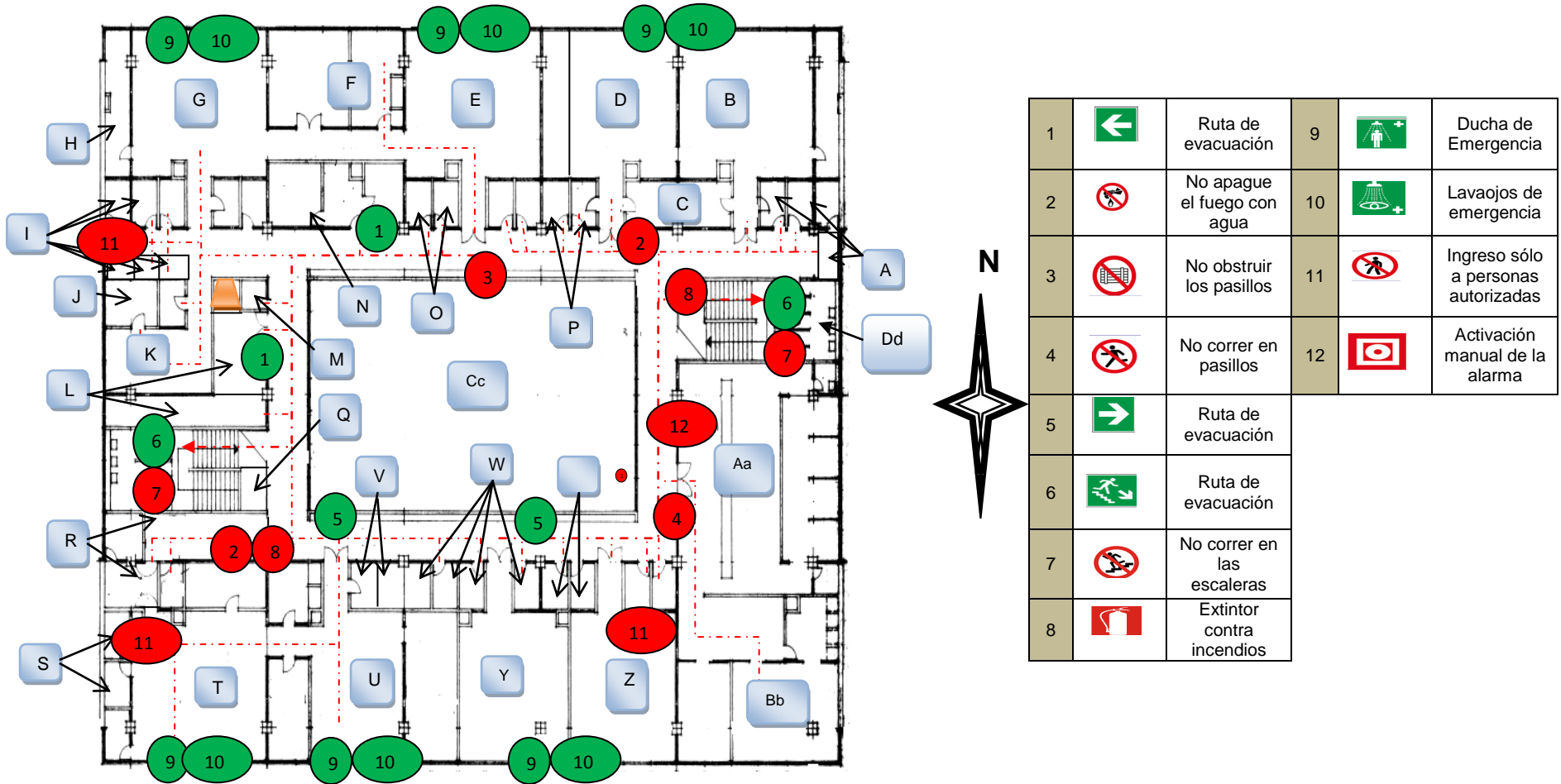
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-12						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 13	Señalización: Alarma contra incendios.	Interior área administrativa	<p>Cartel luminoso que indique: ALARMA CONTRA INCENDIO. Símbolo blanco sobre fondo rojo.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro.



Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.9.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL DEL EDIFICIO T-12 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.





Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.
 (REFERENCIA DEL EDIFICIO CONTINÚA EN SIGUIENTE PÁGINA)

A, P	Oficinas Docentes de Bioquímica	S	Bodega de Reactivos Análisis Aplicado
B-D	Laboratorios de Bioquímica	T-U	Laboratorios de Análisis Aplicado
E,G	Laboratorios de Microbiología	V	Oficinas Análisis Aplicado
H	Bodega General de Microbiología	W	Oficinas Escuela de Química
I	Cubículos Escuela de Química Biológica	X	Dirección de Escuela de Química
O,J	Oficinas Docentes de Microbiología	Y,Z	Laboratorios de Fisicoquímica
K	Laboratorio de Micología	Aa	Dirección de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
l	Bodegas de la Escuela de Química y Biología	Bb	Decanatura
M	Oficina de Intendencia de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	Cc	Jardín
Q	Oficina Auxiliar de Análisis Aplicado	Dd	Baños de Docentes
N	Dirección de Escuela de Química Biológica		Fuente de Internet Inalámbrico
R	Dirección de Escuela de Química Farmacéutica		Salida de Emergencia

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.10.3.10: Forma en que debe señalizarse el primer nivel del Edificio T-13 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-13						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización de: Zona segura y/o área segura	Parqueo Ala Norte del Edificio	<p>Cartel luminiscente que indique: ZONA O ÁREA SEGURA. Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.
Identificación en plano: 2	Señalización de: Punto de reunión	Plaza exterior hacia Ala poniente del Edificio	<p>Cartel luminiscente que indique: PUNTO DE REUNIÓN. Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Remachado a lámina placa de hierro + tubo de hierro de dos pulgadas y media.

**continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-13						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 3	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Poniente	<p>Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN. Símbolo circular blanco sobre fondo verde.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano 4	Señalización: No apague el fuego con agua	Pasillo área de laboratorios y administrativa	<p>Cartel luminiscente que indique: NO APAGUE EL FUEGO CON AGUA. Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre un muro con tornillos.
Identificación en plano: 5	Señalización: No obstruir los pasillos	Pasillo área de laboratorios y administrativa	<p>Cartel luminiscente que indique: NO OBSTRUIR PASILLOS. Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco.</p> 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar sobre muro con tornillos.


** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-13						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 6	Señalización: No correr en los pasillos	Corredor ala oriente	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN PASILLOS. Símbolo negro/rojo sobre fondo blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 7	Señalización: Información Importante	Ala Oriente	Cartel luminiscente que indique: INFORMACIÓN IMPORTANTE con texto blanco sobre fondo azul (Cod. 000099 fondo azul) 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Tipo de letra: Impact Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con tornillos sobre muro de ingreso.
Identificación en plano: 8	Señalización: Salida de Emergencia	Entrada Ala Norte	Cartel luminiscente que indique: SALIDA DE EMERGENCIA Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.

** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-13						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 9	Señalización de: Contrahuella de cada grada	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel.	Cinta luminiscente color amarillo CONTRAHUELLA DE GRADA 	En contrahuella de las gradas.	Película auto adherible.	Presionar sobre contrahuellas y fijar con tornillos.
Identificación en plano: 10	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN. Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 11	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala sur hacia segundo nivel	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS. Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.

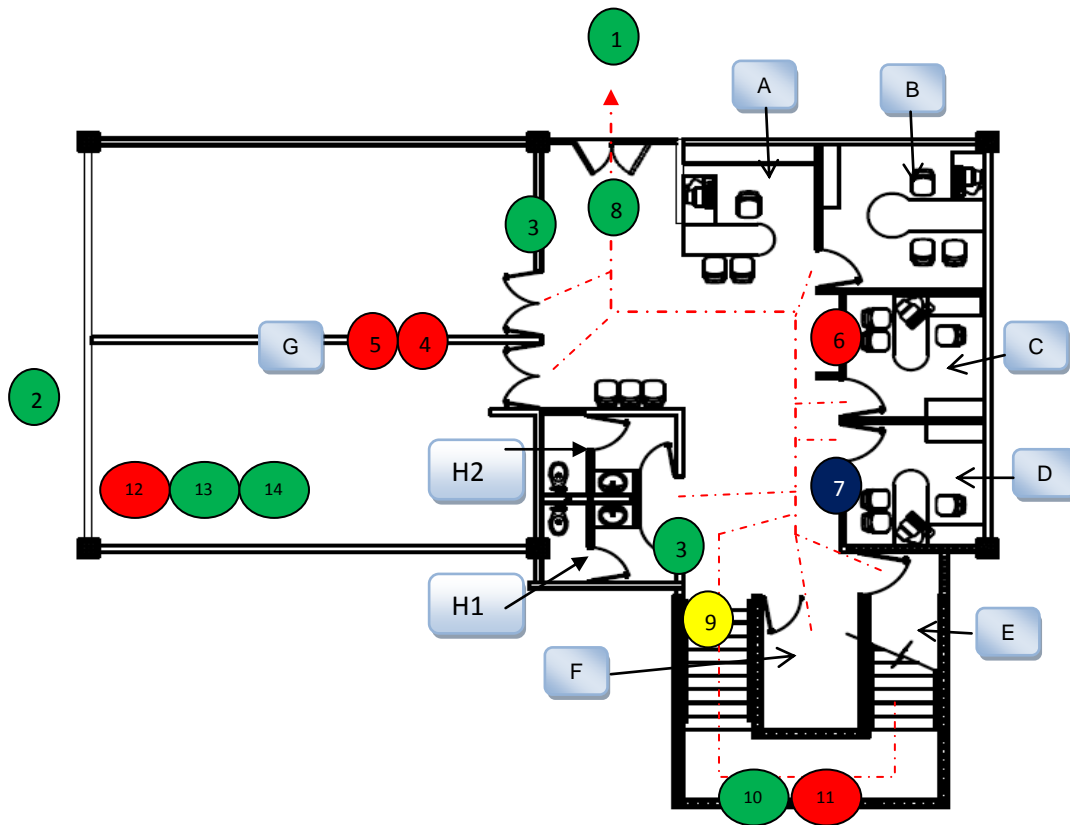
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL EDIFICIO T-13						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 12	Señalización: Extintor contra incendios	Ala poniente.	Cartel luminiscente que indique: EXTINTOR CONTRA INCENDIOS Símbolo blanco sobre fondo rojo. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 13	Señalización: Ducha de emergencia	En el laboratorio	Cartel luminiscente que indique: DUCHA DE EMERGENCIA. Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.
Identificación en plano: 14	Señalización: Lavaojos de emergencia	En el laboratorio.	Cartel luminiscente que indique: LAVAOJOS DE EMERGENCIA Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre columna.

Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.10.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL PRIMER NIVEL DEL EDIFICIO T-13 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.





1		Área segura	8		Salida de Emergencia
2		Punto de Reunión	9		Contrahuella de grada
3		Ruta de evacuación	10		Ruta de evacuación
4		No apague el fuego con agua	11		No correr en las escaleras
5		No obstruir los pasillos	12		Extintor contra incendios
6		No correr en pasillos	13		Ducha de emergencia
7		Información importante	14		Lavaojos de emergencia

A	Recepción
B-D, F	Oficinas Docentes y Administrativas
E	Bodega
G	Laboratorio de Análisis Instrumental
H	H1: Baño Mujeres, H2: Baño Hombres
	Salida de Emergencia

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Tabla No. 8.10.3.11: Forma en que debe señalizarse el segundo nivel del Edificio T-13 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-13						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano: 1	Señalización: Ruta de Evacuación	Corredor Ala Sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo circular blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches sobre marcos de aluminio.
Identificación en plano: 2	Señalización: Ruta de evacuación	Módulo de gradas Ala sur	Cartel luminiscente que indique: RUTA DE EVACUACIÓN . Símbolo blanco sobre fondo verde. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar a muro con tornillos.
Identificación en plano: 3	Señalización: No correr en las escaleras	Módulo de gradas Ala sur	Cartel luminiscente que indique: NO CORRER EN LAS ESCALERAS . Símbolo rojo/negro sobre blanco. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas	Fijar a muro con tornillos.

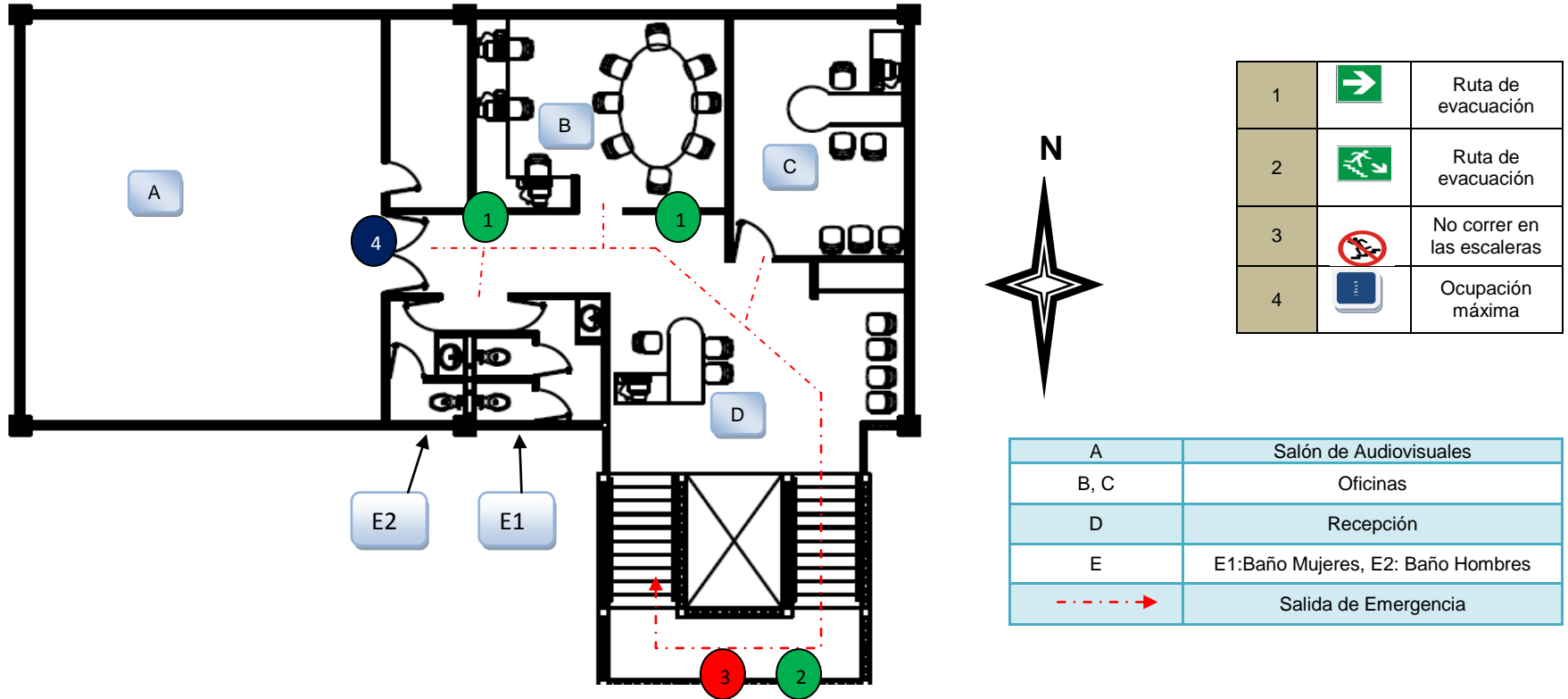
** continúa en siguiente página

PLAN DE CONTINGENCIA: SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL EDIFICIO T-13						
	ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN	ALTURA	MATERIAL	INSTALACIÓN
Identificación en plano 4	Señalización: Salón de Clase Capacidad Carga o cupo máximo # personas	Ingreso a cada salón de clase.	Cartel luminiscente que indique: OCUPACIÓN MÁXIMA # PERSONAS con texto impreso en letras blancas sobre fondo azul. 	De 0.91 a 2.74 metros (según norma CONRED para distancias interiores del edificio).	Plexiglass Triquel cuadrado con esquinas redondeadas.	Fijar con remaches o tornillos sobre muro

Fuente: Navas, L. 2012.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.3.11.1 PLANO CON LA SEÑALIZACIÓN PARA EL SEGUNDO NIVEL DEL EDIFICIO T-13 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, USAC.



Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.4 TELÉFONOS DE EMERGENCIA EN CASO DE CONTINGENCIA O DESASTRE

No.	Entidad	Teléfonos
1	Bomberos Voluntarios	122
2	Bomberos Municipales	123
3	Policía Nacional Civil	120
4	Cruz Roja	23816565 y 125
5	CONRED	1566
6	INSIVUMEH	22613241,43, 44, 45
7	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)	24121224
8	Hospital General de Accidentes (IGSS)	24379636 al 40
9	Hospital Roosevelt	23217400
10	Hospital San Juan de Dios	24752121
11	Ambulancia IGSS: Accidentes	24379625
12	Dirección General de Protección y Seguridad Vial	24192121
13	Municipalidad y P.M.T.	1551
14	Ministerio Público	1570
15	Empresa Eléctrica	22777070

Fuente: Navas, L. 2012

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.5 EQUIPO NECESARIO PARA EL PLAN DE RESPUESTA Y/O EMERGENCIA

Linternas comunes
Linternas manos libres
Baterías para linternas
Radio de baterías
Lámparas de emergencia
Equipo de generación eléctrica
Alarma de emergencia
Megáfono portátil
Silbatos
Sogas
Escaleras de mano
Botiquines de primeros auxilios
Equipos de comunicación
Baterías de repuesto para equipos
Extintores
Camilla
Teléfonos celulares
Guía telefónica de organismos de socorro o primera respuesta
Guía telefónica de hospitales nacionales

Fuente: Navas, L. 2012

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

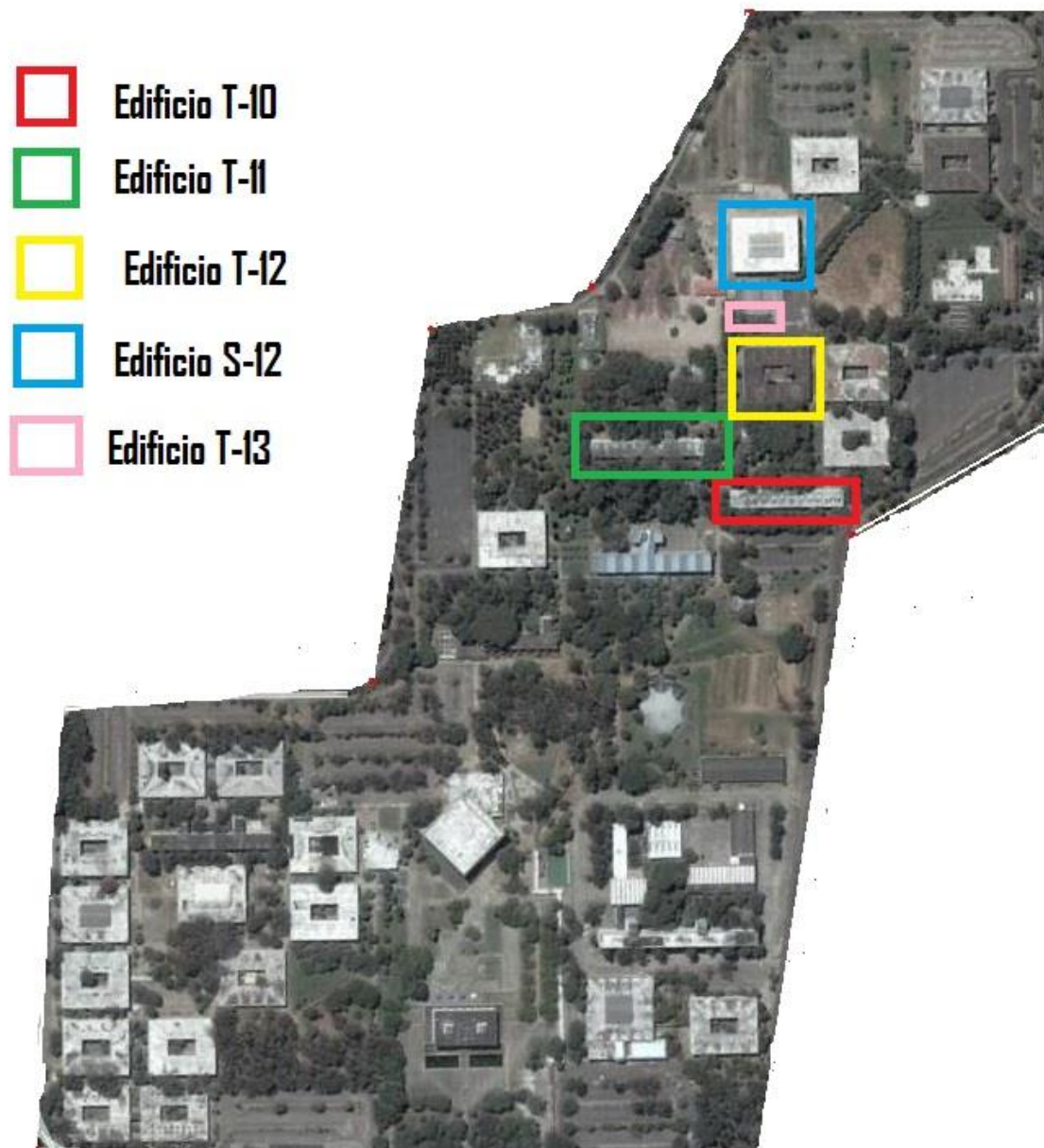
8.10.6 MEDICAMENTOS Y MATERIALES NECESARIOS PARA EL BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Analgésicos	(Acetaminofen, Ibuprofen)
Antihistamínicos	(Clorfeniramina, Loratadina)
Antiinflamatorios	(Ibuprofen)
Antidiarreícos	(Loperamida)
Antieméticos	(Dimenhidrinato)
Alcohol	
Agua Oxigenada	
Mertiolate, Metafen y/o Mercurio Cromo	
Gasa estéril en paquetes individuales	
Curitas	
Antiácido	
Alka-Seltzer [®]	
Lanzoprazol, omeprazol	
Antigripales	
Antipiréticos	
Tijeras y Pinzas	
Mascarillas	
Guantes	
Micropore de 2 pulgadas y esparadrapo	
Vendas elásticas de 2 y 3 pulgadas	

Fuente: Navas, L. 2012

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.7 UBICACIÓN FÍSICA DE LOS EDIFICIOS T-10, T-11, T-12, T-13 Y S-12 EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA



Plano de la Ciudad Universitaria. Fuente: Googlemaps.

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.8 FORMATO DE LISTA DE NOMBRES Y TELÉFONOS DE EMPLEADOS

No.	Nombre Completo	Puesto	Dirección	Teléfono	Correo electrónico

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.9 EXTINTORES

Cantidad	Descripción
1	Extintor de 5 lbs. de polvo químico seco ABC
2	Extintores de 10 lbs. de polvo químico seco ABC
1	Extintor de 20 lbs. de polvo químico seco ABC
5	Extintores de 5 lbs. de dióxido de carbono
24	Extintores de 10 lbs. de dióxido de carbono
6	Extintores de 15 lbs. de dióxido de carbono

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

8.10.10 LÁMPARAS DE EMERGENCIA

Edificio T-12		
Cantidad	Ubicación	Estado
1	Primer nivel lobby	No Funciona
1	Descanso gradas entre el primer y segundo nivel cerca de secretaría general	No Funciona
1	Corredor antes de llegar a microbiología (segundo nivel)	No Funciona
2	Laboratorio de Microbiología (segundo nivel)	No Funciona
1	Por el reloj de registro de personal (segundo nivel)	Sí funciona
1	Descanso gradas entre el primer y segundo nivel, por el baño de hombres	Sí funciona

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Edificio T-12

Total de lámparas que no funcionan: 5 lámparas

Total de lámparas que sí funcionan: 2 lámparas

Edificio T-11		
Cantidad	Ubicación	Estado
1	Corredor en el primer nivel	Sí funciona
1	Segundo nivel, por las gradas	No funciona
1	Segundo nivel, corredor hacia nutrición	Sí funciona
2	Segundo nivel, Laboratorio de Citohistología	No funcionan
1	Tercer nivel, gradas	Sí funciona
2	Biblioteca	No funcionan

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Edificio T-11

Total de lámparas que no funcionan: 5 lámparas

Total de lámparas que sí funcionan: 3 lámparas

Edificio T-10		
Cantidad	Ubicación	Estado
0	Primer nivel, no hay lámparas	-----
1	Segundo nivel, cerca de gradas	No funciona
2	Segundo nivel, corredor	Sí funcionan
0	Tercer nivel, no hay lámparas	-----

Elaborado por: Martínez, R., Villatoro, L. y Escobar, M.

Edificio T-10

Total de lámparas que no funcionan: 1 lámpara

Total de lámparas que sí funcionan: 2 lámparas

8.10.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS ALARMAS DE EVACUACIÓN

- Debe ser sonora superior al ruido ambiental.
- Estar codificada.
- Que todos la conozcan.
- Que cubra todas las áreas de las edificaciones.
- El sonido codificado para cada tipo de emergencia debe ser diferente.

8.10.12 CARACTERÍSTICAS DE LOS EXTINTORES

- Deben estar en sitios despejados, de fácil acceso y con disponibilidad inmediata (sin llave).
- De fácil manipulación.
- Estar cargados y en condición operable.
- Las instrucciones del extintor se deben localizar al frente del mismo.
- Debe realizarse revisión mensual del estado de cada uno de ellos.
- Es importante tener personal entrenado en el manejo adecuado de los extintores.

9. CONCLUSIONES

9.1 Edificios

- La cantidad de alumnos asignados a los salones del primer nivel del Edificio T-11 excede la capacidad máxima establecida por la Norma de Reducción de Desastres número 2 (NRD2).
- La salida de emergencia de los salones del primer nivel del Edificio T-11 se encuentra bloqueada con escritorios y se mantiene con llave.
- Las salidas de emergencia de los edificios T-10, T-11, T-12 y S-12 no cumplen con lo establecido en la NRD2, debido a que se mantienen con llave, y no se encuentran iluminadas ni rotuladas.
- Los corredores de los edificios T-10, T-11, T-12 y S-12 cumplen con el ancho establecido en la NRD2. Sin embargo, en los edificios T-11 y T-12 se observaron obstrucciones en los corredores incumpliendo con un aspecto de la norma. En el Edificio T-12, en el descanso de las gradas del ala poniente se encuentran amontonados costales con material vegetal, que obstruye el libre desplazamiento y evacuación en caso de una emergencia y contamina el ambiente con el peligro de propiciar enfermedades respiratorias para las personas que tienen sus oficinas cercanas al área en donde se encuentra este material. El mismo debe ser retirado de forma inmediata. En el Edificio T-11 se debe retirar la mesa de Ping Pong del descanso de las gradas.
- Las gradas de los edificios pertenecientes a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, cumplen con la mayoría de aspectos establecidos en la NRD2, exceptuando que en ninguno de los edificios hay antideslizante en las gradas y que hay obstrucciones en los descansos de los edificios T-11 y T-12.
- Los pasamanos de los edificios T-10, T-11 y T-12 no tienen acabados lisos y su terminación “cuadrada” no es adecuada según la NRD2.

- La señalización de emergencia en los edificios de la Facultad de Farmacia no es la adecuada, ésta debe ser como se indica en el plan de respuesta, de material durable y pintura fosforescente.
- Los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, se encuentran expuestos a la ocurrencia de explosiones o incendios, debido a la cantidad de reactivos que almacenan en cada uno de los edificios y a la cercanía de los cilindros de gas con respecto a cada edificio.
- Se observaron deterioros en los edificios pertenecientes a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, siendo éstos principalmente agrietamientos. Los agrietamientos del T-10 se encontraban en el tercer nivel, en el área de los Laboratorios de Química General, en el T-11 los agrietamientos se encontraban en las paredes de los salones de clase del primer nivel y en el Edificio T-12 hay agrietamientos en el techo de todas las oficinas del primer nivel.
- Los efectos torsionales son más propensos a aumentar en los edificios T-10 y T-11 porque su relación longitud/ancho es mayor a 4 metros.
- No se le da mantenimiento al sistema de filtro de agua de los edificios T-10, T-11 y T-12.
- Los cilindros de gas cercanos a los edificios T-10 y T-12 no se encuentran anclados de manera correcta.
- Los sistemas de altavoces de los edificios T-10, T-11 y T-12 no funcionan de manera adecuada porque no se logra entender el mensaje enviado.
- En los edificios de la facultad (T-10, T-11, T-12, T-13 y S-12) no existen rampas que permitan el acceso y salida a las personas minusválidas, y/o en silla de ruedas.
- No existe señalización de los diferentes puntos de encuentro para cada uno de los edificios de la facultad. Estos puntos de encuentro deben estar señalizados de manera clara, ser de material durable y fácil de ubicar. Deben estar ubicados de forma permanente y visible, de material resistente a golpes e inclemencias del tiempo.

9.2 Parqueos y Baños

- Las plazas de los parqueos de la Facultad de Farmacia no cumplen con las dimensiones establecidas por la Municipalidad de Guatemala, las cuales deben ser de 2.5m de ancho por 5m de largo.
- En el parqueo del edificio T-10 y el del T-12 las plazas de parqueo no se encuentran señalizadas, ni numeradas.
- La iluminación en los 3 parqueos pertenecientes a la Facultad de Farmacia es muy deficiente, el parqueo de docentes frente al T-13 no está bien iluminado, debido a que sólo existe una lámpara donde parquean las autoridades. La iluminación del parqueo del Edificio T-10 es nula. La falta de iluminación adecuada en cada uno de los parqueos de la facultad, pone en riesgo los bienes de los usuarios (estudiantes, docentes, administrativos y visitantes) y sobre todo pone en riesgo la seguridad de las personas. Y en el momento de una evacuación no existen lámparas de emergencia.
- En el parqueo del Edificio T-10 el radio de giro es menor al indicado, dificultando de esta manera la salida de los vehículos, además la iluminación que existe es bloqueada por los follajes de los arboles, dificultando más la salida de los vehículos en la noche, y no existen lámparas de emergencia.
- En general los baños de hombres y mujeres se encuentran en muy malas condiciones en cuanto a estructura, equipo y sobretudo limpieza e higiene.

9.3 Biblioteca

- El mobiliario de la biblioteca no se encuentra anclado correctamente.
- El abatimiento y el ancho de la puerta de entrada a la biblioteca no es el adecuado; es decir que por el número de personas que se encuentran adentro de la misma, en el momento de una evacuación podrían resultar personas lastimadas.

- El espacio asignado para la biblioteca no es suficiente para todo el material que tienen en la misma. Utilizan ambientes destinados a áreas de estudio como bodegas de material, libros y equipo que ya no se utiliza.
- La biblioteca no cuenta con salida de emergencia.

9.4 Salones de clases

- Los escritorios de los salones de clase se encuentran muy juntos y esto dificulta la salida y evacuación en caso de emergencia.
- El abatimiento y el ancho de las puertas de los salones de clases no es el adecuado, según lo que se especifica en la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, el abatimiento debe ser hacia el exterior y el ancho mayor a 1.20m.
- No todo el mobiliario y equipo de los salones de clases presenta anclajes adecuados, como es el caso de algunos pizarrones, cátedras, y computadoras.
- No hay botiquín de primeros auxilios en los salones de clase.
- Algunas de las ventanas de los salones se encuentran dañadas, en el salón 103 del T-11 hay un agujero de bala, los salones 104 y 105 del T-11 tienen ventanas cubiertas con papel kraft y en los salones 201 y 204 del Edificio T-12, hay ventanas sin paletas.
- Se observaron agrietamientos en algunas paredes de los salones de clase del primer nivel del Edificio T-11.
- No se observó señalización en ninguno de los salones de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, en donde se indique hacia donde se encuentra la salida de emergencia.

9.5 Oficinas

- El espacio de todas las oficinas administrativas de la facultad es muy reducido, lo que hace que la ubicación del mobiliario sea inadecuada y las personas no tengan un espacio adecuado para trabajar.
- El 35% de las oficinas tiene un nivel de seguridad bajo respecto al anclaje de sus estanterías.
- El 59% de las oficinas tiene un nivel de seguridad medio, mientras que sólo el 6% presentó un nivel de seguridad alto respecto al anclaje de sus estanterías (3 oficinas en el primer nivel del Edificio T-12; 2 en el segundo nivel del mismo edificio y 2 oficinas en el primer nivel del Edificio T-13).
- El equipo de cómputo e impresión de las oficinas no cuenta con anclajes y/o aseguramiento a los escritorios, a excepción de 13 oficinas que sí cuentan con seguros adecuados.
- La condición del mobiliario de todas las oficinas de la facultad es adecuado y de calidad para desempeñar las actividades laborales.
- El abatimiento y el ancho de las puertas no es el adecuado en todas las oficinas administrativas según la especificación de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, ya que ésta indica que el abatimiento debe ser hacia afuera y las puertas tienen que tener un ancho no menor a un metro.
- Las grietas observadas en algunas oficinas no impiden el funcionamiento de las instalaciones, sin embargo en caso de un desastre pueden convertirse en un mayor peligro para sus ocupantes.
- Existen vidrios rotos o que faltan en oficinas del Edificio T-10 (Farmacología y Fisiología).

9.6 Bodegas

- Las bodegas de almacenamiento y distribución de materiales de la facultad no cuentan con un sistema de clasificación y almacenamiento adecuado de los materiales.

- Las estanterías de todas las bodegas no cuentan con anclajes a la pared ni soportes al piso para evitar su caída y obstaculización de las salidas en caso de evacuación, según lo especificado en la Guía del Evaluador para Centros Educativos Seguros.
- El abatimiento y ancho de las puertas de las bodegas no es el adecuado según la especificación de la Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros, ya que se abren hacia adentro y miden menos de 1.10 metros.
- Las bodegas de la facultad no cuentan con señalización dentro de ellas.
- Las personas que trabajan en las bodegas no son capacitadas en el manejo, almacenamiento y cuidado de sustancias peligrosas.

9.7 Laboratorios

- El espacio de trabajo por estudiante dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia es reducido, lo que aumenta su inseguridad.
- Las puertas de salida de todos los laboratorios se encuentran bloqueadas.
- Existe riesgos por quemaduras térmicas o eléctricas dentro de los laboratorios.
- No se dispone de una gestión de desechos químicos y biológicos a nivel facultad, únicamente en el Departamento de Citohistología de la Escuela de Química Biológica cuenta con un sistema de desechos para material biológico.
- El espacio dentro de las bodegas de almacenaje de reactivos químicos son insuficiente para la cantidad de reactivos que se almacenan en ellas.
- Las bodegas de almacenaje de reactivos químicos son insuficientes e inseguras para las personas que laboran en ellas.
- El sistema de extracción de vapores dentro de todas las bodegas de almacenamiento de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia es inadecuado, generando acumulación de vapores químicos en las mismas. Lo cual puede causar una tragedia en un momento determinado.

- Las estanterías usadas para el almacenaje de productos químicos dentro de las bodegas de la facultad son inadecuadas para dicho uso.
- El mantenimiento que se le da al equipo de laboratorio en uso es inadecuado, generando un rápido deterioro de los mismos.
- Se cuenta con cristalería y equipo defectuoso dentro de todos los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia lo que puede producir daños físicos al estudiante.
- No se poseen suficientes lavaojos dentro de todos los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Las duchas de emergencia situadas dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia no cuentan con desagüe, ni tienen expuesto un instructivo de cómo utilizarlas en caso de emergencia.
- Las duchas de emergencia localizadas en los laboratorios de Físicoquímica, Análisis Aplicado y Microbiología tienen en sus cercanías reactivos y desechos químicos, que podrían reaccionar al momento de utilizarlas.
- Las duchas de emergencia localizadas en los laboratorios de Fitoquímica y Farmacognosia, Bioquímica, Microbiología y Farmacia Industrial se encuentran bloqueadas.
- No existen almacenes específicos para los desechos generados dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- No se cuentan con etiquetados propios de los laboratorios para los reactivos preparado “en el sitio”, exceptuando los laboratorios de LIPRONAT y Fitoquímica y Farmacognosia
- No se cuenta con etiquetas específicas por laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia donde se indique el nivel de riesgo a la salud de los desechos generados.
- Las campanas de extracción son insuficientes para la cantidad de estudiantes existentes por laboratorio.
- Las campanas de extracción se encuentran en las vías de salida de emergencia de los laboratorios.

- No se cuentan con muebles específicos y de la resistencia adecuada para el almacenaje de productos cancerígenos dentro de las bodegas y laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Existe sobrecarga de material dentro de las estanterías de los laboratorios.
- Las estanterías de almacenaje y muebles ubicados dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia no se encuentran ancladas a la pared.
- No se cuenta con luces de emergencia dentro de los laboratorios.
- No se cuenta con material de primeros auxilios dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, exceptuando los laboratorios multidisciplinarios, de Biología, LIPRONAT, Fitoquímica y Farmacognosia y Análisis Aplicado.
- No se realizan revisiones y recargas periódicas a los extintores dentro de los laboratorios de Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. La última fue en octubre del año 2013 y anterior a esa ocasión se habían recargado en el año 2008.
- Las distintas bodegas de almacenamiento de reactivos químicos y/o cristalería no se encuentran identificadas.
- Las bodegas de almacenamiento no cuentan con las fichas de seguridad de los productos químicos almacenados.
- Los laboratorios no cuentan con listados de teléfonos de emergencia visibles.
- No se cuentan con un plan de actuación interno por laboratorio de qué hacer en caso de un desastre natural y antropogénico.

9.8 Encuestas

- De las 168 personas encuestadas el 100% sabe que es un simulacro.
- El 68% de los alumnos encuestados pertenece a las carreras de Química Farmacéutica (34%) y Química Biológica (34%).

- El 39% de las personas encuestadas no conocen la señalización de seguridad, y el 36% no sabe la ubicación del punto de encuentro de cada edificio.
- El 70% de los encuestados conoce las salidas de emergencia de los edificios, y el 85% de los mismos no las considera seguras.
- El 75% de los encuestados no considera seguros los laboratorios o aulas, debido a la cantidad de personas que hay en los mismos.
- El personal administrativo no cuenta con un directorio telefónico actualizado de los trabajadores de la facultad.

9.9 Análisis de Vulnerabilidades

- Para las personas el riesgo de vulnerabilidad es alto.
- Para los recursos el riesgo de vulnerabilidad es alto.
- Para los sistemas y procesos el riesgo de vulnerabilidad es medio.
- Para las amenazas el riesgo de vulnerabilidad es medio.
- Las autoridades deben tomar las medidas pertinentes para minimizar el grado de riesgos en la facultad.

9.10 Autoridades Facultativas y Comité de Emergencia

- Las autoridades facultativas y el comité de emergencia de la facultad deben velar por que se cumpla con todas las normas de prevención ante la ocurrencia de un desastre natural o antropogénico y **NO INCURRIR EN NEGLIGENCIA PREVENTIVA**, ya que se pone en riesgo la vida de las personas que estudian, trabajan y visitan la facultad.
- Las autoridades deben tomar las medidas pertinentes para minimizar el grado de riesgos en la facultad, **SOBRE TODO EN LO REFERENTE A LAS PERSONAS Y LOS RECURSOS**, el cual en este estudio se determinó que **EL NIVEL DE RIESGO ES ALTO.**

10. RECOMENDACIONES

10.1 Edificios

- Mantener sin llave, sin objetos que obstruyan (escritorios, mesas, costales, otros) las salidas de emergencia de todos los edificios de la Facultad de Ciencias Química y Farmacia, y colocarles la señalización según las especificaciones de la NRD2.
- Retirar las obstrucciones de los pasillos y descansos de gradas de los edificios T-11 y T-12. Mantener las vías de evacuación, principalmente los corredores y los descansos de las escaleras, sin objetos que obstruyan (escritorios, mesas, costales, equipo, etc.).
- Colocar antideslizante en las gradas y retirar las obstrucciones que se encuentran colocadas en los descansos de las gradas de los edificios T-11 y T-12 (Mesa de ping pong y costales respectivamente).
- Componer los pasamanos de los edificios T-10, T-11 y T-12, para que éstos tengan acabados lisos y terminación curva como lo establece la NRD2.
- Colocar la señalización de emergencia correspondiente en cada uno de los edificios de la facultad, basándose en las especificaciones de la NRD2.
- El almacenamiento de reactivos que sea en base a sus incompatibilidades y las bodegas donde se almacenen los mismos no se encuentren cerca de oficinas o lugares muy transitados.
- Darle mantenimiento a los filtros de agua ubicados en los edificios T-10, T-11 y T-12 para evitar que las personas que consumen esta agua se enfermen.
- Verificar el anclaje de los cilindros de gas, para que éstos se encuentren asegurados y se evite su caída. Y mejorar las estructuras de resguardo de los mismos.
- Las señales de alarma, emitidas utilizando timbres y/o altavoces, deben ser claras y de INTERPRETACIÓN ÚNICA. La comunidad facultativa (estudiantes, docentes, personal administrativo y de servicio) deben

conocerlas y saber interpretarlas, por lo que el comité de emergencia debe darlas a conocer periódicamente.

- Revisar el sistema de altavoces de todos los edificios de la Facultad de Farmacia, para detectar fallas en la transmisión de mensajes y componer dichas fallas.
- Revisar las lámparas de emergencia existentes para determinar su correcto funcionamiento. Colocar lámparas de emergencia en las gradas, vías de evacuación, exterior de los edificios, parqueos y en los puntos de encuentro.
- Colocar lámparas de emergencia en los pasillos de los edificios de la facultad y así mismo es importante que se retiren todas las obstrucciones que se encuentran en estos pasillos.
- Deben instalarse rampas para entrar y salir en cada uno de los edificios de la facultad como lo indica la Norma NRD2.
- Colocar la señalización de los puntos de encuentro de manera permanente y visible, utilizando un material durable y resistente a las inclemencias del tiempo.

10.2 Parqueos y baños

- Señalizar y numerar cada una de las plazas de los parqueos.
- Para facilitar la salida de los vehículos, se sugiere que TODOS LOS VEHÍCULOS se parqueen de retroceso.
- Mejorar la iluminación de los parqueos.
- Darle mantenimiento a los sanitarios y lavamanos para que funcionen correctamente.
- Colocar jabón, papel y secadores de manos en todos los baños porque no hay en ningún baño de la facultad.
- Que los baños no sean utilizados como bodegas de almacenaje de productos de limpieza, puertas en desuso y biombos, ya que pueden obstruir las salidas de los mismos en caso de una emergencia.

- La limpieza de los baños debe de realizarse con mayor frecuencia (3 veces al día) para evitar que los malos olores se perciban en áreas cercanas a los éstos; supervisar frecuentemente la realización de la limpieza de los mismos, en todos los edificios de la facultad.

10.3 Biblioteca

- Asignar un espacio más grande para la biblioteca, debido a que el que tienen actualmente no es suficientemente grande para todo el material bibliográfico con el que cuentan y el número de usuarios.
- Por seguridad se deben anclar todas las estanterías, archiveros, muebles y casilleros para evitar que se caigan y alguien salga lastimado.

10.4 Salones de clases

- Retirar los escritorios que se encuentran bloqueando la salida de emergencia de los salones del primer nivel del Edificio T-11 y mantener la salida sin llave.
- Colocar en cada salón de clases únicamente los escritorios necesarios para cumplir con la carga de ocupación de los mismos.
- Las puertas de los salones deben de abatirse hacia el exterior.
- Anclar el mobiliario y equipo de todos los salones.
- Componer las ventanas que presentan daños.
- Tener un botiquín y extintor en las cercanías de los salones de clase por si llegará a necesitarse en caso de emergencia.
- Señalizar la salida de emergencia y colocar flechas indicando hacia donde se encuentra la ruta de evacuación, e instalar lámparas de emergencia.

10.5 Oficinas

- Reubicar el mobiliario de las oficinas de tal manera que no bloquee la salida, ya que éste no se encuentra anclado a la pared ni asegurado al piso

y al momento de una emergencia podría obstaculizar las salidas y vías de evacuación.

- Que en las oficinas que son de espacio muy reducido labore sólo una persona.
- Anclar el mobiliario (estanterías y archivos) de todas las oficinas y verificar que el contenido de ellas esté asegurado (ya sea con compuertas u otros métodos) para evitar caídas.
- Asegurar el equipo de cómputo e impresión de las oficinas a los escritorios, ya sea fijando directamente el equipo al escritorio o colocar en los escritorios un reborde que impida el deslizamiento de la computadora e/o impresora.
- Las puertas de las oficinas deben tener abatimiento hacia afuera y deben tener un ancho de por lo menos un metro (debe tomarse en cuenta que los pasillos de la facultad no son tan amplios y debe considerarse que las puertas no pueden quedar directamente una frente a la otra).
- Que las puertas de las oficinas cuenten sólo con una chapa de seguridad, ya que algunas cuentan con dos y esto dificulta que la persona abra la puerta rápidamente en caso de una emergencia.
- Designar un lugar específico para el almacenamiento de los productos inventariados que aún no han sido dados de baja, ya que el acumulo de éstos sobre el mobiliario de las oficinas genera un riesgo.
- Que cada oficina tenga en un lugar visible un mapa de la facultad donde se indiquen las vías de evacuación, los puntos de encuentro, zonas seguras y salidas de emergencia respecto al edificio en que se encuentre.

10.6 Bodegas

- Contar con un plan de almacenamiento y clasificación de materiales, de tal manera que cada material se clasifique según su naturaleza, su peso, su volumen, o bien una clasificación por estatutos, es decir, los que están sometidos a cuarentena y los que estén sometidos a controles

administrativos, ya que en las bodegas se encuentran mezclados reactivos, productos de limpieza, cristalería, material de oficina y equipo.

- Anclar las estanterías que están pegadas a la pared y en el caso de que existan varias hileras de estanterías altas alejadas de las paredes, deben encontrarse ancladas al piso en la base y amarradas en conjunto por la parte superior a tirantes que atraviesen el local y estén sujetos a paredes en ambos extremos ya que al interconectarlas se incrementa la estabilidad lateral y se disminuye el riesgo de caída.
- Colocar la señalización de seguridad correspondiente y alumbrado de emergencia dentro de las bodegas.
- El abatimiento de las puertas deber ser hacia el exterior y el ancho no debe ser menor de 1.10 metros.
- En las estanterías colocar los materiales de mayor peso hasta abajo y los de menor peso arriba.

10.7 Laboratorios

- Ampliar jornadas de impartición de laboratorios para disminuir número de estudiantes.
- Eliminar obstrucciones de las puertas de salida.
- Dar mantenimiento periódico y adecuado al equipo utilizado.
- Eliminar todo equipo, material viejo y obsoleto de los laboratorios.
- Colocar más lavajos dentro de los laboratorios.
- Colocar desagüe para las duchas de emergencia.
- Utilizar estanterías de metal con barras de protección para el almacenaje de productos químicos dentro de las bodegas.
- Utilizar etiquetas por laboratorio para los reactivos preparado “en el sitio”.
- Utilizar etiquetas para los desechos generados dentro del laboratorio.
- Contar con bodegas específicas para el almacenamiento de desechos químicos generados.
- Contar con un sistema para el manejo de desechos por facultad.

- Instalar alumbrado de emergencia dentro de los laboratorios y en los pasillos.

10.8 Encuestas

- Proporcionar un diagrama a todas las personas de la facultad, en el cual se indiquen los puntos de encuentro, zonas seguras, salidas de emergencia y rutas de evacuación de cada edificio.
- Darle a todas las personas de la facultad un folleto con las señales de seguridad y el significado de cada una de estas.
- Realizar un simulacro cada semestre para que todas las personas sepan qué hacer en caso de emergencia.
- A los estudiantes de primer ingreso debe brindárseles información y orientación sobre la forma de actuar en caso de un desastre natural, indicación de la señalización de emergencia y la ubicación de los puntos de encuentro.

10.9 Autoridades Facultativas y Comité de Emergencia

- Deben informar a la comunidad facultativa sobre la conducta a seguir en caso de presentarse una contingencia.
- Se recomienda a las autoridades facultativas y al comité de emergencia de la facultad velar por que se cumpla con todas las normas de prevención ante la ocurrencia de un desastre natural o antropogénico y **NO INCURRIR EN NEGLIGENCIA PREVENTIVA** ya que se pone en riesgo la vida de las personas que estudian, trabajan y visitan la facultad.
- Las autoridades deben tomar las medidas pertinentes para minimizar el grado de riesgos en la facultad, **SOBRE TODO EN LO REFERENTE A LAS PERSONAS Y LOS RECURSOS**, el cual en este estudio se determinó que **EL NIVEL DE RIESGO ES ALTO.**
- Realizar el Plan de Contingencia y el Plan de Respuesta para las instalaciones del Facultad Ciencias Químicas y Farmacia ubicadas en la zona 1 y el Museo de Ciencias Naturales ubicado en la zona 10.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alemán, Z.W. (2005). *Riesgos en los laboratorios: consideraciones para su prevención. Higiene y Salud Ambiental*. Recuperado de: http://www.salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc51015882abc06_Hig.Sanid.Ambient.5.pdf

Carrera, E. G., Guardino Solá, X., & Rosell, M. G. (s.f.). *Normativa Técnica de Prevención 551: Prevención de riesgos en el laboratorio: la importancia del diseño*. Recuperado de: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_551.pdf

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, CONRED (2012). *Desastres en Guatemala*. Recuperado de: www.conred.gob.gt

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, CONRED (2012). *Norma Para la Reducción de Desastres número 2 NRD2*. Recuperado de: www.conred.gob.gt

Constituyente, A.N. (1985). *Constitución Política de la República de Guatemala*. Guatemala: Edición actualizada, Guatemala 2011.

Código de Trabajo (2011). *Decreto Número 14-41 Código de Trabajo*. Guatemala, C.A.

Ecocampus, & Prevención, S.d. (2005). *Guía de Seguridad en los Laboratorios*. Primera Edición. Madrid, España. Universidad de Alcalá Pp. 1-125.

Farfán García, Miguel A. (2010). *Plan de Contingencia Instituto Nacional de Salud: Laboratorio de Microbiología y Biomedicina*. Recuperado de: www.ins.gob.pe/.../0/0/1er/planesdecontingenciadc/PLAN%202010.doc.

Gaborit, J.L. (2004). *Desastres Naturales y zonas de Riesgo en Guatemala*. Guatemala. 2ª Edición, Editorial Litoprint S.A. Guatemala, Guatemala.

Gobierno de Guatemala, Mesa Nacional del Diálogo en Gestión para la Reducción de Riesgo a Desastres Comisión de Reducción de Riesgos. (2010). *Guía del Evaluador de Centros Educativos Seguros*. 1ª Edición. Editorial Guatemala, S.A. Pp. 6-113

Navas, L. (2012). *Plan de Contingencia, Plan de respuesta ante la ocurrencia de desastres de origen natural o Antropogénicos para la Facultad de Arquitectura*. Tesis de maestría no publicada. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala

Ocupacional, S. (2005). *Factores de Riesgo Ocupacional*. Universidad del Valle. Cali, Colombia Recuperado de: <http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgoocupacionales.htm>
arriba

Ponce Villeda, E.A., & Folgar Portillo, Á. A. (2007). *Caracterización de la Cultura Organizacional de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. 1ª Edición, Editorial Universitaria. Guatemala, Guatemala.

Ruiz, D. R., Laborda Grima, R., Tolsa Martínez, R., & Marqués Giménez, N. (2012). *Manual de seguridad para operaciones en laboratorios de Biotecnología y de tipo biológico*. Recuperado de: <http://www.sprl.upv.es/msbiotecnologia.htm>

Solá, X. G., & Rosell Farrás, M. (s.f.). *Normativa Técnica de Prevención, NTP 646: Seguridad en el laboratorio: selección y ubicación de las vitrinas*. Recuperado de: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_646.pdf

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2004). *Reseña Histórica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia*. Recuperado de: <http://www.usac.edu.gt/catalogo/quimicayfarmacia.pdf>

12. ANEXOS

Anexo 1: Glosario de términos

- ✓ **Amenaza:** Peligro latente que representa la probable manifestación de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antropogénico, que puede producir efectos adversos, daños y pérdidas en las personas, la producción, la infraestructura, la propiedad, los bienes y servicios y el medio ambiente.
- ✓ **Antropogénicos:** se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana.
- ✓ **Balcón Exterior:** Es un área o espacio que se proyecta de un muro o pared de un edificio y que se utiliza como salida de emergencia. El lado largo debe estar abierto en por lo menos el cincuenta por ciento de su longitud, y el espacio abierto por encima de la baranda debe estar construido de manera que evite la acumulación de humo o gases tóxicos.
- ✓ **Callejón de Salida:** Es una salida techada que conecta una salida o un patio de salida de emergencia con la vía pública.
- ✓ **Carga de Ocupación:** Es la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas.
- ✓ **Contaminación:** La contaminación es la presencia en el ambiente de cualquier agente físico, químico o biológico, en lugares, formas y concentraciones que pueden ser nocivas para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población.
- ✓ **Contrahuella:** Termino utilizado para referirse a la altura de un peldaño o grada.
- ✓ **Desastre:** es un hecho natural o provocado por el ser humano que afecta negativamente a la vida, al sustento o a la industria y desemboca

con frecuencia en cambios permanentes en las sociedades humanas, en los ecosistemas y en el medio ambiente

- ✓ **Descanso de la grada:** Elemento horizontal en el que termina cada tramo de las gradas.
- ✓ **Deslizamiento:** Es un movimiento pendiente abajo, lento o súbito de una ladera, formada por materiales naturales, roca, suelo, vegetación o bien rellenos artificiales.
- ✓ **Efectos Torsionales:** Se refieren a los esfuerzos de torsión que sufre la estructura portante de un edificio cuando es sometida a grandes esfuerzos horizontales. Este efecto es particularmente significativo en los terremotos.
- ✓ **Epidemias:** Son enfermedades ampliamente extendidas que afectan a un número específico de individuos en una población. Se evidencian por el incremento significativo en el número de casos, en una misma comunidad y en lapso de tiempo determinado.
- ✓ **Erupción volcánica:** Una erupción es la liberación violenta de energía desde el interior de la tierra. El magma en ascenso llega a la superficie por el conducto y se produce la erupción, que se inicia generalmente con el escape de gases que acompaña al magma.
- ✓ **Explosiones:** Liberación súbita de gas a alta presión o material altamente inflamable en el ambiente. Súbita porque la liberación debe ser lo suficientemente rápida de forma que la energía contenida en el gas o el material inflamable se disipe mediante una onda de choque. A alta presión porque significa que en el instante de la liberación de la presión del gas es superior a la de la atmósfera circundante.
- ✓ **Fenómenos geológicos:** Son las amenazas de origen natural asociadas con la posible manifestación física cuya raíz se encuentra en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente.

- ✓ **Fisura:** Abertura mínima estrecha y alargada que se produce en un cuerpo sólido a causa de la sequedad, sismo o contracción de elementos. Una fisura presenta una dimensión menor que una grieta.
- ✓ **Flujo de fuerzas:** Ruta que siguen las fuerzas inerciales sísmicas sobre un elemento para llegar al suelo.
- ✓ **Fugas y derrames de productos peligrosos:** Los productos químicos y materiales peligrosos son elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas, que independientemente de su estado físico, representan un riesgo latente para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas.
- ✓ **Grietas:** Abertura estrecha y alargada que se produce en un cuerpo sólido a causa de la sequedad, sismo o de la contracción de sus elementos: grieta de una montaña, grieta en la tierra, grieta de un muro, etc.
- ✓ **Herraje de Emergencia:** Es el conjunto de chapas de una puerta que incorpora un mecanismo de liberación rápida. La pieza de activación deberá extenderse a lo ancho de la puerta y deberá extenderse por lo menos la mitad del ancho de la hoja de la puerta en la cual está instalado.
- ✓ **Hidrometeorología:** es una rama de las ciencias de la atmósfera (Meteorología) y de la Hidrografía que estudia la transferencia de agua y energía entre la superficie y la atmósfera.
- ✓ **Huella:** Término utilizado para referirse a la profundidad de un peldaño o grada.
- ✓ **Huracanes:** También conocidos como ciclones tropicales, son los más severos de los fenómenos meteorológicos. Se producen por el choque del aire caliente y húmedo del océano con el aire frío. Generan vientos de una gran velocidad en forma de espiral que se desplazan sobre el mar y la superficie terrestre, provocan también lluvias y marejadas.

- ✓ **Incendios:** fuego no controlado que provoca daños a la propiedad y pone en peligro la vida de las personas.
- ✓ **Inundaciones:** Aumento anormal en el nivel de las aguas, que provoca que los ríos se desborden y cubran en forma temporal, la superficie de las tierras que se ubican en sus márgenes.
- ✓ **Licuefacción:** En geofísica, usualmente se refiere a la transformación del material granular del suelo de un estado sólido a otro líquido, como consecuencia del incremento de la presión del agua en los poros del suelo, que puede ser inducido por vibraciones sísmicas, por ejemplo.
- ✓ **Líneas vitales:** Sistemas y redes que proveen bienes y servicios públicos imprescindibles. Energía: presas, subestaciones, líneas de fluido eléctrico, plantas de almacenamiento de combustibles, oleoductos, gasoductos. Transporte: redes viales, puentes, terminales de transporte, aeropuertos, puertos fluviales y marítimos. Agua: plantas de tratamiento, acueductos, alcantarillados, canales de irrigación y conducción. Comunicaciones: redes y plantas telefónicas, estaciones de radio y televisión, oficinas de correo e información pública. Por su carácter esencial se considera que el nivel de riesgo aceptable debe ser comparativamente muy bajo, es decir, todas sus componentes deben ser virtualmente invulnerables a influencias adversas probables, como por ejemplo, fenómenos naturales peligrosos.
- ✓ **Mantenimiento correctivo:** conjunto de actividades que se realizan después que las instalaciones y mobiliario han sufrido deterioro con el objeto de restituir a la instalación su condición óptima. Deben realizarse las acciones inmediatamente después de verificarse el deterioro. Dependiendo de la magnitud de este se procede a reparar o sustituir los elementos.
- ✓ **Mantenimiento preventivo:** conjunto de actividades que se realizan antes de que las instalaciones y mobiliario se deterioren por el paso del tiempo, condiciones climáticas y por el uso, promoviendo entre los

usuarios la utilización de insumos adecuadamente y la iniciativa de mejorar el estado físico de los edificios y mobiliario.

- ✓ **Meteorización:** Desintegración o pulverización de un material por exposición a agentes atmosféricos y algunas veces a agentes biológicos.
- ✓ **Mitigación:** Ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo existente. La mitigación asume que en muchas circunstancias no es posible, ni factible controlar totalmente el riesgo existente.
- ✓ **Patio de Salida de Emergencia:** Es un patio o jardín que permite el acceso a una vía pública, para una o más de las salidas requeridas.
- ✓ **Plan de Contingencia:** tipo de plan preventivo, predictivo y reactivo, que ayuda a controlar situaciones de emergencia.
- ✓ **Plan de Respuesta:** hace referencia a la organización de todos los recursos, tanto humanos como técnicos, y al nivel de preparación con que cuenta el plantel para responder, de manera inmediata, ante un evento y garantizar la vida y seguridad de las personas, según este mismo nivel de recursos.
- ✓ **Prevenir:** Medidas y acciones dispuestas con anticipación que buscan prevenir nuevos riesgos o impedir que se desarrollen y se consoliden.
- ✓ **Punto de encuentro:** Zona fuera del edificio a donde tienen que dirigirse las personas que lo evacuan con el fin de permanecer hasta el final de emergencia. Es el lugar físico dentro de la zona de seguridad, en el que se reunirán todos los evacuados
- ✓ **Recursos naturales:** aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos).

- ✓ **Riesgo:** Es la probabilidad de que un evento físico potencialmente destructor ocasione daños con consecuencias desastrosas para la sociedad. Riesgo = (Amenaza, vulnerabilidad)
- ✓ **Riesgo arquitectónico:** Las características de diseño, construcción, mantenimiento y deterioro de las instalaciones locativas pueden ocasionar lesiones a los trabajadores o incomodidades para desarrollar el trabajo, así como pueden ocasionar daños al mismo laboratorio.
- ✓ **Riesgo Biológico:** Es el riesgo derivado de la manipulación o exposición a los agentes biológicos, que trae como consecuencia la infección del personal expuesto con o sin manifestación de la enfermedad.
- ✓ **Riesgo Físico:** Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.
- ✓ **Riesgos psicosociales:** Son los riesgos dependientes de factores humanos que pueden acrecentar considerablemente el riesgo de los otros factores e involucran las aptitudes y habilidades para el trabajo, el estado físico y psicológico del trabajador, su capacidad intelectual y entrenamiento laboral, entre otros.
- ✓ **Riesgo Químico:** es aquel que se deriva del contacto (directo, por manipulación, inhalación, etc.) con productos químicos.
- ✓ **Sismo:** Es una vibración de las diferentes capas de la tierra, que se produce por la liberación de energía que se da al rozarse o quebrarse un bloque de la corteza terrestre.
- ✓ **Salida de Emergencia:** Es un medio continuo y sin obstrucciones de salida de emergencia hacia una vía pública, e incluye todos los elementos necesarios como: pasillos, pasadizos, callejón de salida, puertas, vanos de puertas, portones, corredores, balcones exteriores,

rampas, escaleras, gradas, recintos a prueba de humo, salidas horizontales, patios de salida de emergencia y jardines.

- ✓ **Salida Horizontal de Emergencia:** Es una salida de un edificio hacia otro edificio en aproximadamente el mismo nivel, o a través o alrededor de un muro construido como se requiera para una separación de la ocupación de dos horas y que divide completamente un nivel en dos o más áreas separadas de manera que se establezca un área de refugio que proporcione protección contra el fuego y el humo provenientes del área de la cual se está escapando.
- ✓ **Seguridad:** Ausencia de riesgo.
- ✓ **Torsión:** Acción y efecto de torcerse.
- ✓ **Vía pública de Emergencia:** Es cualquier calle, callejón o similar pedazo de terreno sin obstrucciones desde el suelo hasta el cielo, que se encuentre disponible en forma permanente para uso público y que tenga un ancho libre de por lo menos tres (3) metros.
- ✓ **Vulnerabilidad:** Es la condición de fragilidad o susceptibilidad determinada por factores físicos, económicos, sociales, políticos y ambientales que caracteriza y predispone a un individuo o sociedad a sufrir serios daños en caso del impacto de una amenaza natural, siconatural o antrópica afectando su capacidad de recuperación.
- ✓ **Zona de subducción:** Es una zona larga y estrecha donde una placa litosférica desciende por debajo de otra.

Anexo 2: Norma de Reducción de Desastres número 2**Imagen 1:** Cargas máximas de Ocupación**TABLA 1:** Cargas Máximas de Ocupación

Uso	Mínimo de dos salidas de emergencia, sin contar elevadores, se requieren cuando el número de ocupantes es por lo menos	Factor de Carga de Ocupación (metros cuadrados)
Hangares de aviación (sin área para reparaciones)	10	45
Salones para subastas	30	0.65
Auditorios, iglesias, capillas, pistas de baile, estadios, graderios	50	0.65
Salones para reuniones y conferencias, comedores, restaurantes, bares, salones de exhibiciones, gimnasios, escenarios	50	1.39
Orfanatos y hogares de ancianos	6	7.43
Áreas de espera	50	0.30
Aulas	50	1.85
Juzgados	50	3.70
Dormitorios	10	4.5
Complejos habitacionales	10	28
Salones para hacer ejercicios	50	4.5
Estacionamientos	30	18.5
Hospitales, sanatorios, centros de salud	10	7.43
Hoteles y apartamentos	10	18.5
Cocinas comerciales	30	18.5
Salas de lectura de bibliotecas	50	4.5
Fábricas	30	18.5
Centros comerciales	50	2.8
Guarderías	7	3.25
Oficinas	30	9.30
Talleres en colegios e institutos vocacionales	50	4.5
Pistas de patinaje	50	4.5 en la pista y 1.4 en las otras áreas
Salones para almacenar útiles	30	27.88
Tiendas y salas de ventas	50	2.78
Piscinas	50	4.5 para la piscina y 1.4 en las otras áreas
Bodegas	30	45
Todos los demás	50	9.30

Fuente: CONRED (2012), Norma NRD2

Imagen 2: Dimensiones de rótulos de señalización

TABLA 2: Dimensiones de rótulos de señalización

DISTANCIA DE VISUALIZACIÓN (L) (metros)	SUPERFICIE MINIMA [$S \geq L^2 / 2000$] (cm ²)	DIMENSION MINIMA SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO (por lado) (cm)	CIRCULO (diámetro) (cm)	TRIANGULO (por lado) (cm)	RECTANGULO (base 1.5: altura 1) (cm)	
					BASE	ALTURA
5	125,0	11,2	12,6	17,0	13,7	9,1
10	500,0	22,4	25,2	34,0	27,4	18,3
15	1 125,0	33,5	37,8	51,0	41,1	27,4
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	54,8	36,5
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	68,5	45,6
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	82,2	54,8
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	95,9	63,9
40	8 000,0	89,4	100,9	135,9	109,5	73,0
45	10 125,0	100,6	113,5	152,9	123,2	82,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	136,9	91,3

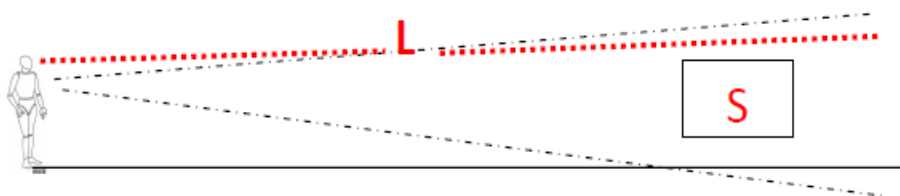


Imagen 3: Codificación Internacional de Colores para rotulación de emergencia**TABLA 3: Codificación Internacional de Colores para rotulación de Emergencias****Significado de los colores utilizados en las señales de emergencia o seguridad**

Los colores de seguridad permiten establecer e identificar, la acción a desarrollar.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO Cod. FF0000	Paro	Detener la marcha en algún lugar
	Prohibición	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios	Ubicación y localización de los materiales y equipos para el combate de incendios.
AMARILLO Cod. FFFF33	Advertencia de peligro	Atención, precaución, verificación e identificación situaciones peligrosas.
	Delimitación de áreas	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.
Verde Cod. 009900	Condición segura	Identificación y señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
AZUL Cod. 000099	Obligación, información	Señalamientos para realizar acciones específicas. Brindar información para las personas

Imagen 4: Colores de Contraste

Colores de contraste








Los colores de contraste permiten resaltar las características del color de seguridad principal.

Color	Contraste
AZUL Cod. 000099	BLANCO Cod. ffffff
Verde Cod. 009900	BLANCO Cod. ffffff
AMARILLO Cod. FFFF33	NEGRO Cod. 000000
ROJO Cod. FF0000	BLANCO Cod. ffffff

Imagen 5: Señales aprobadas

TABLA 4: Señales aprobadas


Señales aprobadas para la rotulación de Emergencia o Seguridad

SEÑAL	SINGINIFICADO
	RUTA DE EVACUACIÓN
	
	
	
	
	
	

SEÑAL	SIGNIFICADO
	RUTA DE EVACUACIÓN
	RUTA DE EVACUACIÓN PARA PERSONAS CON CAPACIDADES
	
	
	
	
	
	
	SALIDA DE EMERGENCIA
	SALIDA DE EMERGENCIA
	PRIMEROS AUXILIOS
	
	
	DUCHA DE EMERGENCIA
	LAVA OJOS DE EMERGENCIA

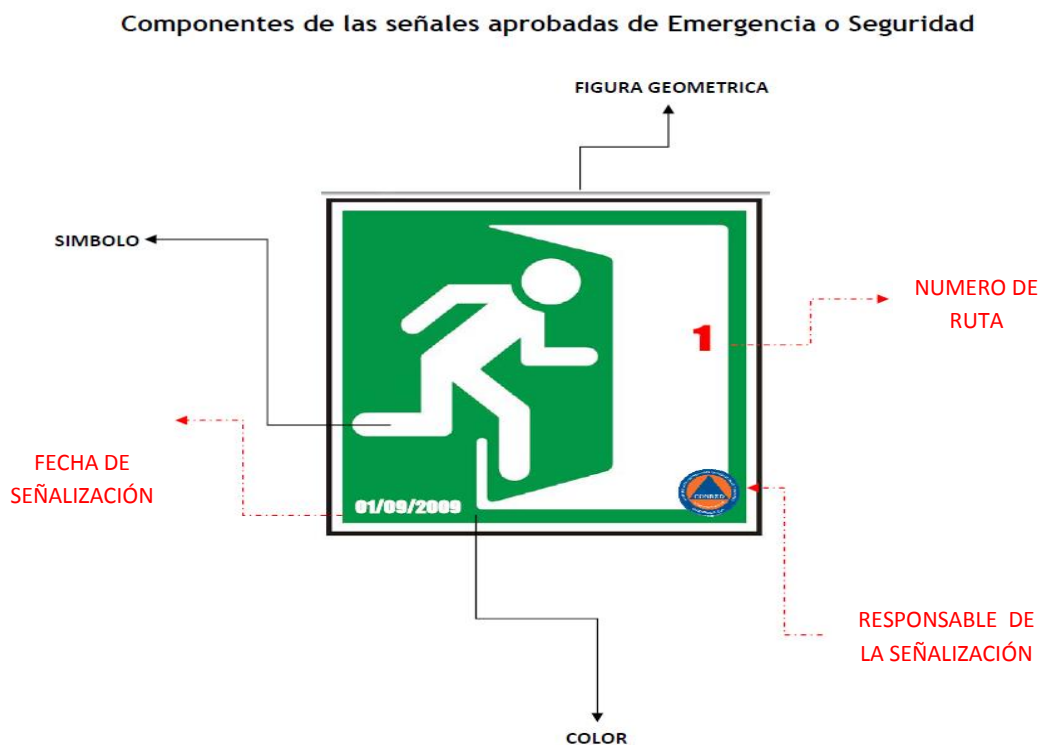
	SEÑALIZACIÓN DE ZONA SEGURA
	PUNTO DE REUNIÓN
	ÁREA SUCIA O CONTAMINADA
	ÁREA LIMPIA DE CONTAMINANTES
	CUIDADO AL BAJAR
	EMPUJAR PARA ABRIR
	TIRAR PARA ABRIR
	ROMPER PARA TENER ACCESO EN CASO DE EMERGENCIA
	TELÉFONO DE EMERGENCIA
	NO CORRA POR LAS ESCALERAS
	NO USE EL ASCENSOR EN CASO DE CORTE DE ENERGÍA O INCENDIO
	NO CORRER EN LOS PASILLOS
	INGRESAR SOLO PERSONAS AUTORIZADAS
	NO OBSTRUIR PASILLOS
	VÍA SIN SALIDA
	NO APAGUE EL FUEGO CON AGUA

	LOCALIZACIÓN DEL EXTINTOR
	RED HÚMEDA
	RED SECA
	ALARMA DE INCENDIO
	CONJUNTO DE EQUIPOS CONTRA FUEGO
	PUERTA CORTA FUEGO
	RED ELÉCTRICA INERTE
	ACTIVACIÓN MANUAL DE LA ALARMA

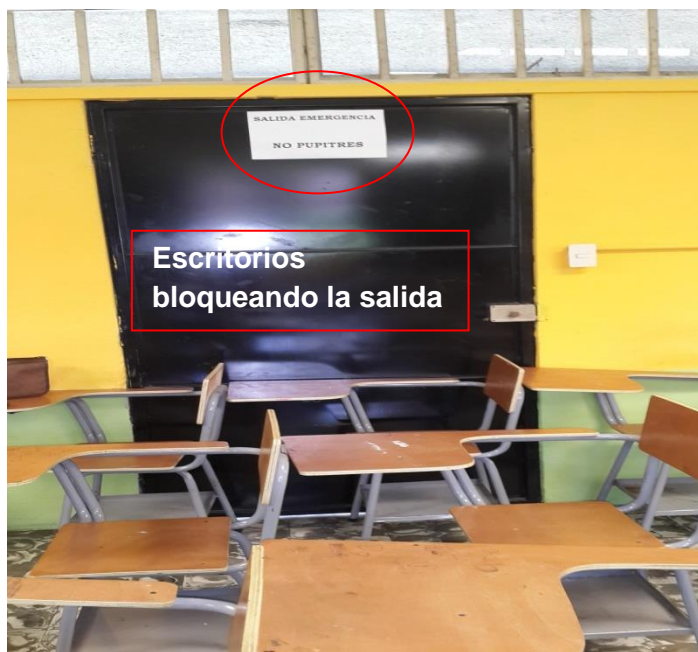
	ROTULACIÓN DE LA CARGA DE OCUPACIÓN MÁXIMA
---	---

Fuente: CONRED (2012), Norma NRD2

Imagen 6: Componentes de las señales aprobadas de Emergencia o Seguridad



Fuente: CONRED (2012), Norma NRD2

Anexo 3: Anexo de Edificios, Parqueos y Baños**Imagen 1: Salidas de emergencia bloqueadas**

Fuente: Imágenes tomadas en los edificios T10 y T-11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 2: Corredores de los edificios de la Facultad.



Edificio T-11



Segundo nivel Edificio T-12



Primer nivel Edificio T-12

Fuente: Imágenes tomadas en los edificios T11 y T-12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 3: Descansos de las gradas obstaculizados

Fuente: Imágenes tomadas en los edificios T11 y T-12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 4: Señalización de Emergencia



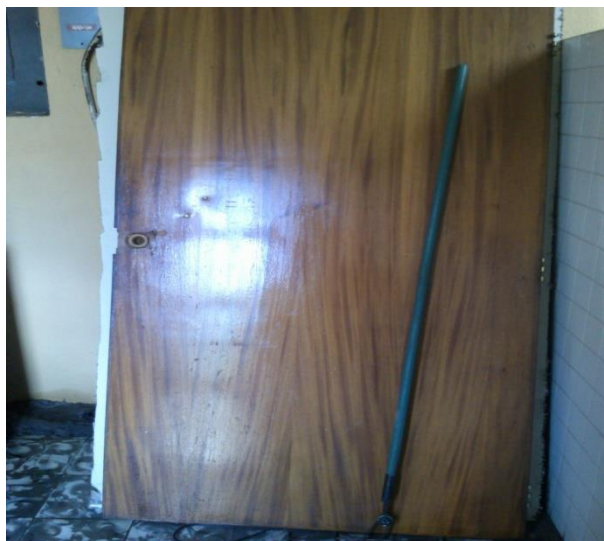
Fuente: Imágenes tomadas en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 5: Asfalto dañado en los parqueos



Fuente: Imágenes tomadas en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 6: Baños de la Facultad de Farmacia



Fuente: Imágenes tomadas en los edificios T10 y T-12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

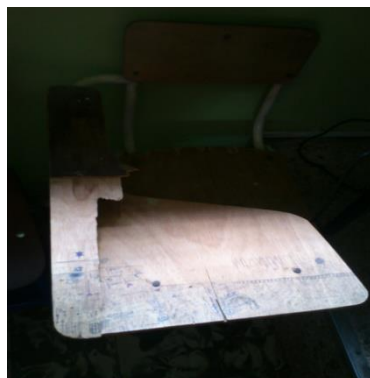
Anexo 4: Biblioteca y Salones de clase de la Facultad de Farmacia**Imagen 1: Biblioteca de la Facultad**

Fuente: Imágenes tomadas en la biblioteca, edificio T-11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 2: Ubicación de mobiliario

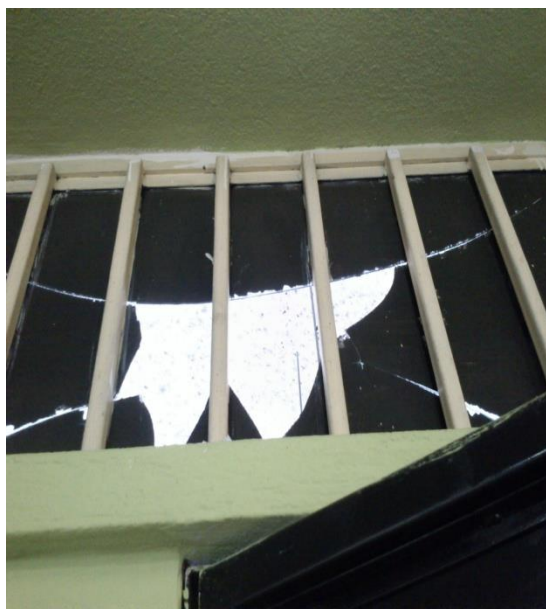
Fuente: Imágenes tomadas en el edificio T-11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 3: Escritorio dañado



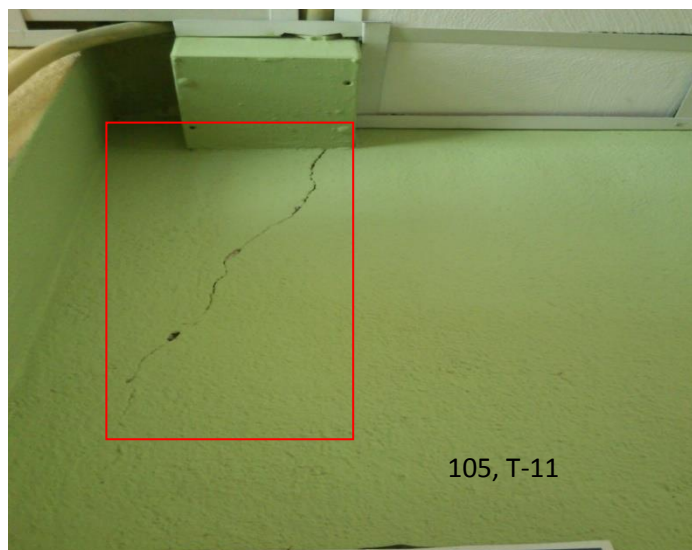
Fuente: Imágenes tomadas en el edificio T-11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 4: Ventanas de los salones



Fuente: Imágenes tomadas en el edificio T-11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 5: Muros de cercamiento



Fuente: Imágenes tomadas en el edificio T-11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 6: Cielo falso



Fuente: Imagen tomada en el edificio T11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Anexo 5: Oficinas y Bodegas

Imagen 1: Ubicación del mobiliario en las oficinas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia



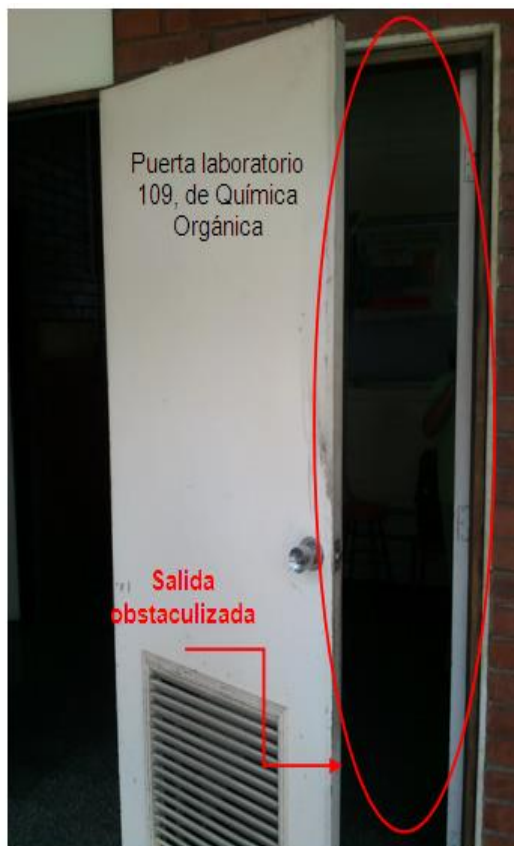
Fuente: Imagen tomada en el edificio T11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 2: Anclajes del mobiliario de las oficinas y seguridad de los contenidos



Fuente: Imagen tomada en el edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 3: Puerta de oficina bloqueada por otra puerta de laboratorio.



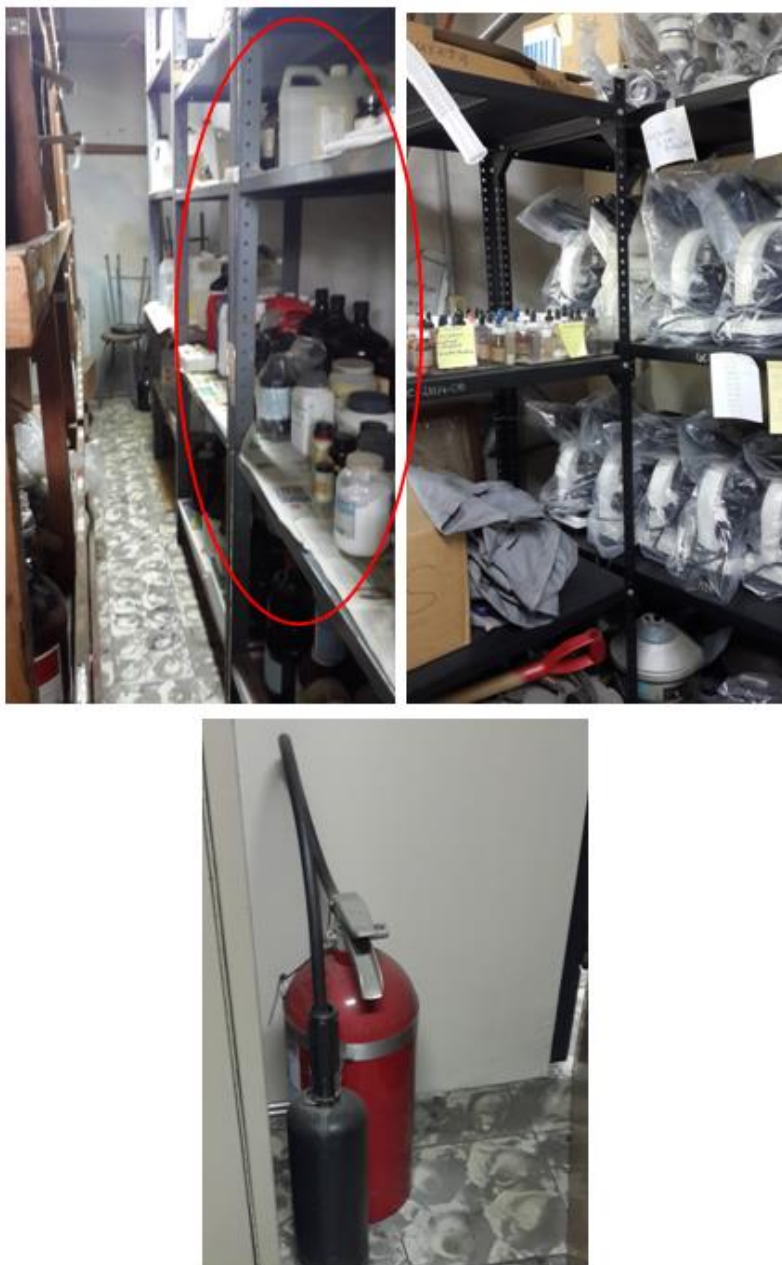
Fuente: Imagen tomada en el edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 4: Muros y Techos de las oficinas.



Fuente: Imagen tomada en los edificios T10, T11 y T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 5: Bodega de la Escuela de Biología



Fuente: Imagen tomada en los edificios T10, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

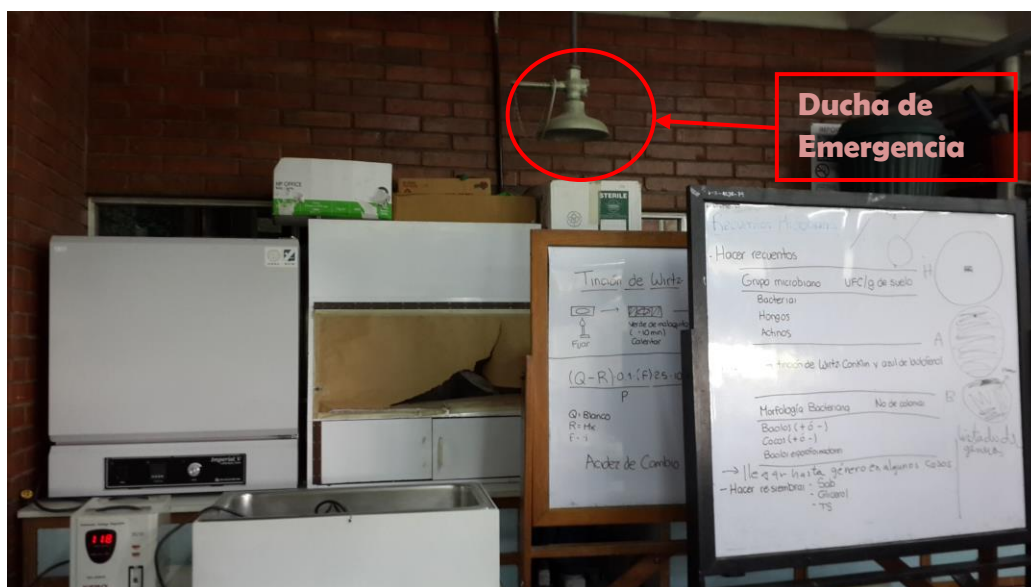
Imagen 6: Bodega de Almacén Central de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia



Fuente: Imagen tomada en los edificios T11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Anexo 6: Laboratorios

Imagen 1: Ducha de Emergencia del Laboratorio de Microbiología bloqueada



Fuente: Imagen tomada del Laboratorio de Microbiología 205, segundo nivel edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 2: Campana de extracción de gases usada como almacenaje



Fuente: Imagen tomada del Laboratorio de Química Orgánica 110, primer nivel edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 3: Puertas de salida bloqueadas

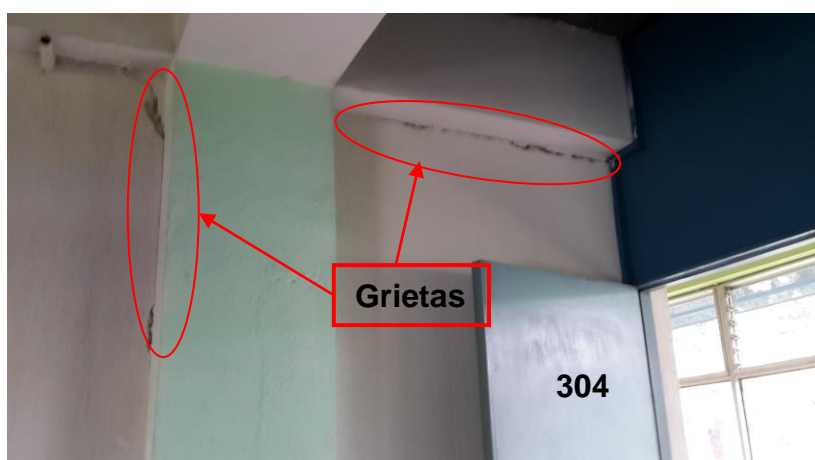
Fuente: Imagen tomada de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 4: Estanterías no ancladas a la pared ubicadas en la entrada del laboratorio



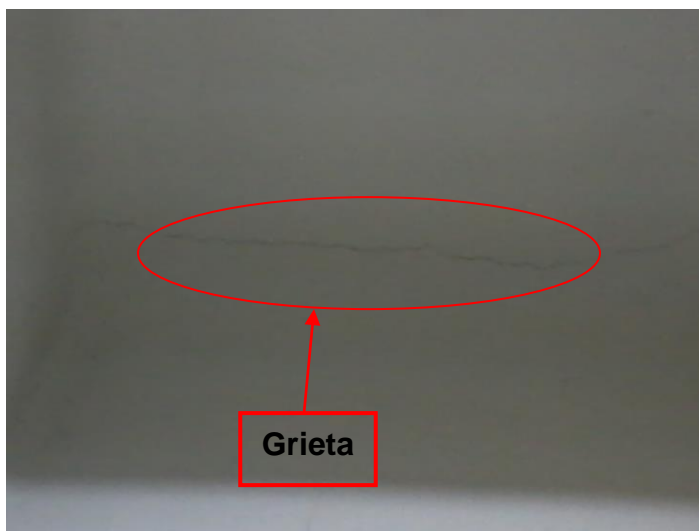
Fuente: Imagen tomada del Laboratorio de Microbiología 205, segundo nivel edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 5: Muros con grietas Química General



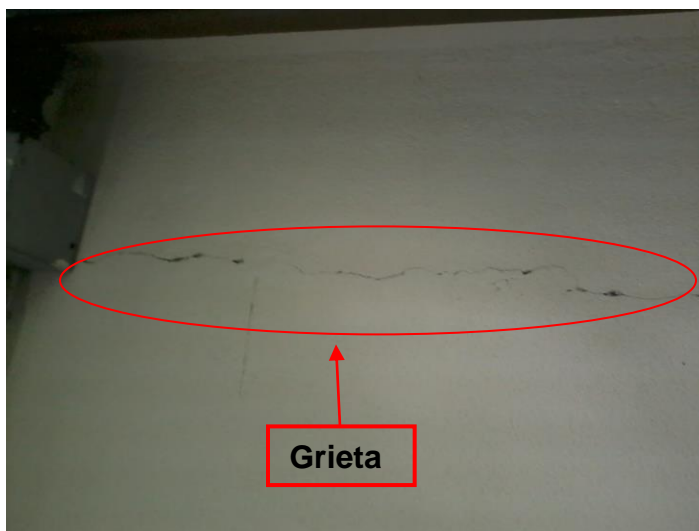
Fuente: Imagen tomada de los Laboratorios de Química General, tercer nivel edificio T10, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 6: Muros con grietas Análisis Inorgánico



Fuente: Imagen tomada de los Laboratorios de Análisis Inorgánico, primer nivel edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Imagen 7: Muros con grietas laboratorio Multidisciplinario



Fuente: Imagen tomada de los Laboratorios Multidisciplinario, primer nivel edificio T10, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC

Imagen 8: Rótulos equipo que se debe de usar en los laboratorios Análisis Aplicado



Fuente: Imagen tomada de los Laboratorios Análisis Aplicado, segundo nivel edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC

Imagen 9: Laboratorio de Alimentos



Fuente: Imagen tomada del Laboratorio de Alimentos, primer nivel edificio T11, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC

Imagen 10: Recubrimiento en la bodega de Química Orgánica












Fuente: Imagen tomada de la bodega de Química Orgánica, primer nivel edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC

Imagen 11: Equipos obsoletos en la bodega general de la Escuela de Química



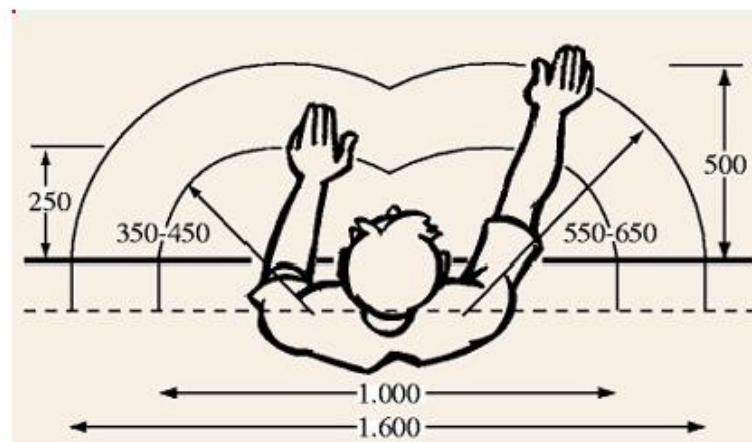
Fuente: Imagen tomada de la bodega de general de la Escuela de Química, tercer nivel edificio T10, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC

Imagen 12: Compatibilidad de reactivos químicos

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

+	Se pueden almacenar juntos
0	Solamente podrán almacenarse juntos, adoptando ciertas medidas
-	No deben almacenarse juntos

Fuente: Ruiz, D. R., Laborda Grima, R., Tolsa Martínez, R., & Marqués Giménez, N. (2012). Manual de seguridad para operaciones en laboratorios de Biotecnología y de tipo biológico. Recuperado el 2013, de <http://www.sprl.upv.es/msbiotecnologia.htm>

Imagen 13: Espacio requerido en la mesa de trabajo

Fuente: Carrera, E. G., Guardino Solá, X., & Rosell, M. G. (s.f.). NTP 551: Prevención de riesgos en el laboratorio: la importancia del diseño. Recuperado el 2013, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/n tp_551.pdf

Imagen 14: Frigorífico bodega de Química Orgánica



Fuente: Imagen tomada de la bodega de Química Orgánica, primer nivel edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC

Imagen 15: Envases de almacenamiento de reactivos deteriorados

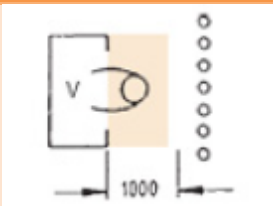

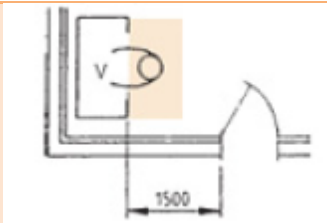
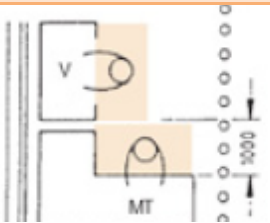
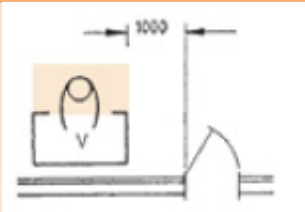


Fuente: Imagen tomada del cuarto de preparación de Química Orgánica, primer nivel edificio T12, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC

Imagen 16: Número de CONRED en Laboratorios Multidisciplinarios

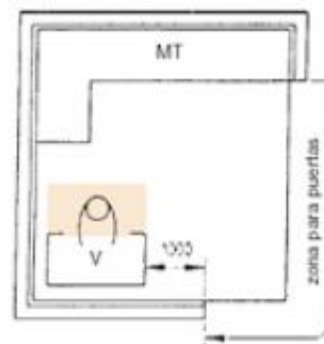
Fuente: Imagen tomada del laboratorio Multidisciplinario 105, primer nivel edificio T10, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC

Tabla 1: Distancias mínimas requeridas para las campanas de extracción de gases.

Situación	Distancia	Ilustración
Una vía de circulación normal	1 m	
Una mesa de trabajo paralela a la campana	1.5 m (sin vía de circulación normal)	
Una puerta de una pared perpendicular	1.5 m	
Mesa de trabajo u obstáculo perpendicular	0.3 m	
Una puerta de una pared paralela	1 m	

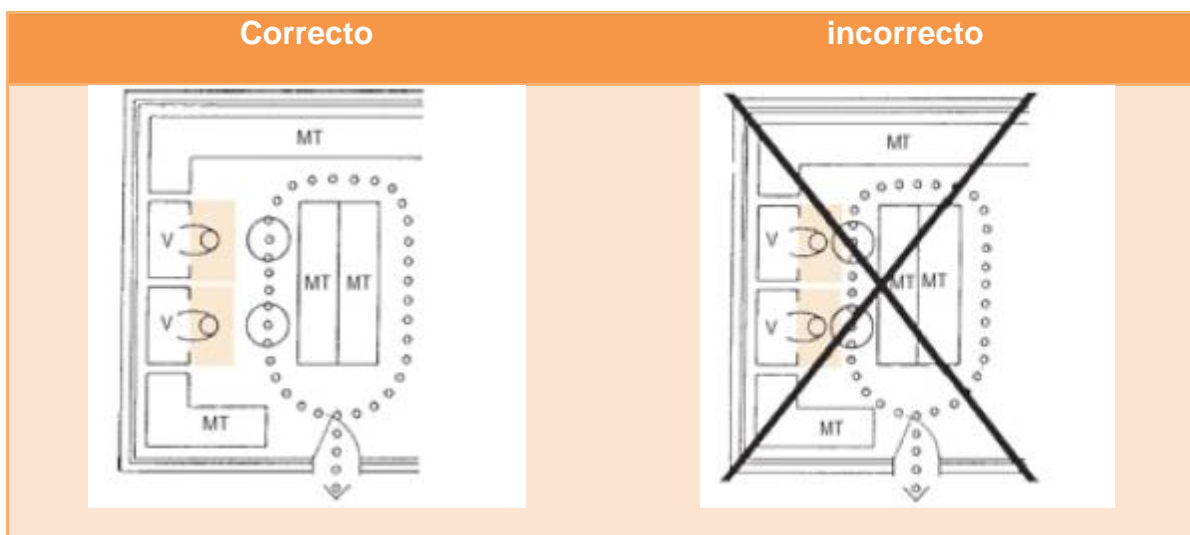
Laboratorios pequeños

Alejada de las puertas

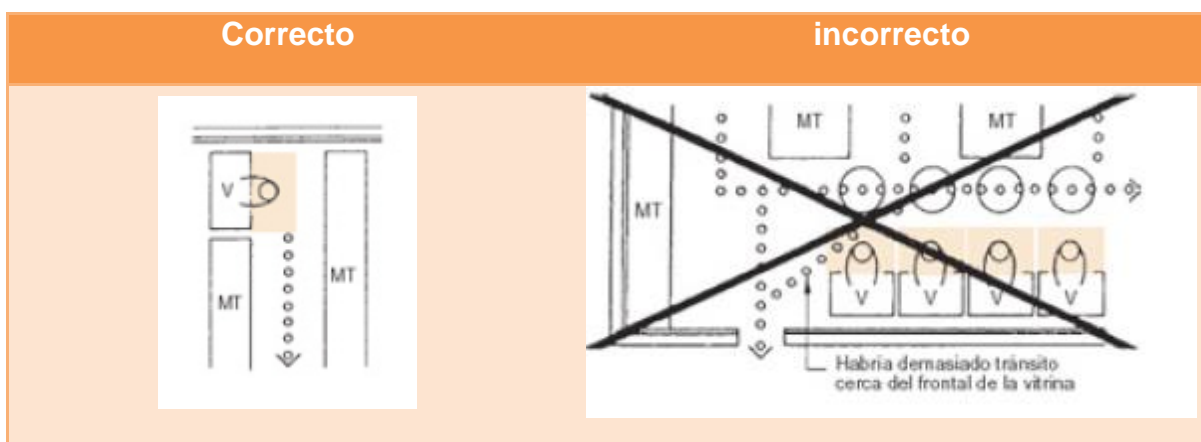


Fuente: Solá, X. G., & Rosell Farrás, M. (s.f.). NTP 646: Seguridad en el laboratorio: selección y ubicación de las vitrinas. Recuperado el 2013, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/n tp_646.pdf

Tabla 2: Diseño de espacio entre vitrinas y mesas de trabajo



Fuente: Solá, X. G., & Rosell Farrás, M. (s.f.). NTP 646: Seguridad en el laboratorio: selección y ubicación de las vitrinas. Recuperado el 2013, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/n tp_646.pdf

Tabla 3: Campanas y vías de emergencia

Fuente: Solá, X. G., & Rosell Farrás, M. (s.f.). NTP 646: Seguridad en el laboratorio: selección y ubicación de las vitrinas. Recuperado el 2013, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/n tp_646.pdf

Anexo 7: Encuesta utilizada

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA



ENCUESTA: "RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES Y/O PROVOCADOS POR EL HOMBRE"

(SEMINARIO DE GRADUACIÓN: PLAN DE CONTINGENCIA Y PLAN DE RESPUESTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA)

Dirigido a: Estudiantes de 4º y 5º año, personal docente, administrativo y de servicio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

INSTRUCCIONES: A continuación se le presenta una serie de preguntas, las cuales rogamos responda con la mayor sinceridad posible, marcando con una "X" dentro del (os) cuadro(s) correspondiente(s).

AÑO QUE CURSA: 4to año 5to año SEXO: M F

CARRERA: QF QB QQ NN BB PERSONAL: Docente De servicio Administrativo

1. ¿Sabe usted qué es un simulacro?	SI	NO
2. ¿Conoce el punto de encuentro de la Facultad en caso de una emergencia, respecto al edificio en que se encuentre?	SI	NO
3. ¿Conoce las señales de evacuación de la Facultad?	SI	NO
4. ¿Sabe usted el significado de las señales de evacuación?	SI	NO
5. ¿Recuerda cuándo se hizo el último simulacro ante desastres naturales en la Facultad? Si su respuesta es "SI", indique cuándo.	SI	NO
6. ¿Conoce el código de señal de alarma para evacuar, en caso de una emergencia en la Facultad?	SI	NO
7. ¿Considera seguro el lugar donde se encuentra? (Respecto a espacio, cantidad de escritorios, salidas de emergencia)	SI	NO
8. ¿Conoce usted las salidas de emergencia de los edificios de la Facultad?	SI	NO

9. ¿Considera usted que las salidas de emergencia de los edificios de la Facultad son adecuados? (Respecto a cantidad, ubicación y amplitud.)	SI	NO
10. ¿Sabe usted qué es un Plan de Contingencia?	SI	NO
11. ¿Sabía usted que en la Facultad existe una Comisión de Desastres?	SI	NO
12. ¿Considera seguros los laboratorios de la Facultad?	SI	NO
13. ¿Considera usted que la cantidad de alumnos por clase y/o laboratorio es la adecuada?	SI	NO

PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA FACULTAD

14. ¿Cuenta usted con directorio telefónico completo de los empleados de la Facultad?	SI	NO
15. ¿Considera que las vías de evacuación de las oficinas son amplias?	SI	NO

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!
FIN DE LA ENCUESTA

Anexo 8: Cartas utilizadas durante el proceso de investigación.

Guatemala, 02 de agosto de 2013.

Licenciada
Carolina Guzmán
Comisión de Desastres
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Estimada Licenciada:

Le saludamos cordialmente, deseando que todas sus actividades se estén llevando a cabo de la mejor manera. El motivo de la presente es para solicitar nos sirva autorizar que estemos presentes en la próxima reunión de su comisión, que será el miércoles 07 de agosto del año en curso, ya que nosotros integramos el grupo de seminario que está realizando la investigación **"PLAN DE CONTINGENCIA Y PLAN DE RESPUESTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

La solicitud de lo antes mencionado será de gran utilidad para el desarrollo de nuestra investigación, pues tenemos entendido que ustedes como Comisión de Desastres de la Facultad ya han realizado algunos estudios los cuales podrían complementarse y/o compararse con los de nuestra investigación.

Sin otro particular, nos suscribimos a usted.

Atentamente,



Br. Luisa Fernanda Villatoro A.



Br. Renato Martínez Rodas



Br. Mariandree Escobar Trujillo





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE CC. QQ. Y FARMACIA
Ciudad Universitaria, Zona 12
Edificio T-12, Segundo Nivel
Guatemala, Centroamérica

2 de agosto de 2013
REF.E.Q.F.321.08.013

Miembros
Comisión de Desastres
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Presentes

Estimados Miembros:

Por este medio me dirijo a ustedes, haciéndoles llegar un cordial saludo y a la vez exponerles lo siguiente:

1. Presentarle a los estudiantes que integran el Seminario sobre Plan de contingencia sobre desastres y el plan de respuesta para la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, siendo ellos:

Luisa Fernanda Villatoro Álvarez
Mariandree Escobar Trujillo
Renato Martínez Rodas

2. Solicitarles a ustedes su colaboración con dichos estudiantes, en el sentido de brindarles información de lo que la Comisión ha realizado sobre este tema.

La presente investigación, tiene como fin cumplir con el proceso de Acreditación de la Escuela de Química Farmacéutica. Y para su realización estamos siendo asesorados por el Arquitecto Luis Raúl Navas, quien realizó el Plan de Contingencia ante desastres naturales y antropogénicos, y su plan de respuesta para la Facultad de Arquitectura.

Agradeciéndoles la atención que la presente les merezca, me suscribo de ustedes con muestras de mi consideración y estimad,

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo
Aseora
Departamento de Farmacología y Fisiología
Escuela de Química Farmacéutica



cc. Archivo
GENE



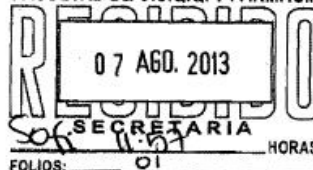


USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE CC.QQ. Y FARMACIA
Ciudad Universitaria, Zona 12
Edificio T-12, Segundo Nivel
Guatemala, Centroamérica

2 de agosto de 2013
REF.E.Q.F.310.08.2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE C.C.Q.Q. Y FARMACIA



Licenciado
Luis Gálvez Sanchinelli
Secretario Adjunto
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Presente

Estimado Licenciado Gálvez:

Por este medio me dirijo a usted, haciéndole llegar un cordial saludo y a la vez exponerle lo siguiente:

1. Presentarte a los estudiantes que integran el Seminario sobre Plan de contingencia sobre desastres y el plan de respuesta para la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, siendo ellos:

Luisa Fernanda Villatoro Álvarez
Mariandree Escobar Trujillo
Renato Martínez Rodas

2. Solicitarle a usted una nota de presentación para dichos estudiantes, a fin de que les permitan ingresar a las diferentes áreas administrativas de la facultad a evaluar las instalaciones.

Actualmente ya evaluamos todos los salones de clase y espacios públicos de la facultad, únicamente queda evaluar los espacios administrativos, bodegas, laboratorios, etc. Por lo que mucho agradeceré su colaboración en el sentido anteriormente indicado.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Gloria Elizabeth Navas Escobedo
Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo
Coordinadora Área de Fisiología
Depto. de Farmacología y Fisiología
Escuela de Química Farmacéutica

Lucrecia Martínez de Haase
Vo. Bo. Licda. Lucrecia Martínez de Haase
Directora
Escuela de Química Farmacéutica

Guatemala, 07 de agosto de 2013.

Licenciada
Lucrecia Martínez de Haase
Directora Escuela de Química Farmacéutica
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Presente

Estimada Licenciada Martínez:

Le saludamos cordialmente, deseando que todas sus actividades se estén llevando a cabo de la mejor manera. El motivo de la presente es para solicitar nos sirva autorizar la propuesta del Arquitecto Luis Raúl Navas Escobedo como co-asesor del trabajo de seminario "**PLAN DE CONTINGENCIA Y PLAN DE RESPUESTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**" previamente aprobado por su comisión.

Lo anteriormente solicitado es debido a la capacidad y experiencia con la que cuenta el Arquitecto en mención para la realización y asesoría de trabajos de esta índole.

Sin otro particular, nos suscribimos de usted.

Atentamente,




Br. Luisa Fernanda Villatoro A.



Br. Renato Martínez Rodas



Br. Mariandree Escobar Trujillo



Vo.Bo. Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo
Asesora de la Investigación
Escuela de Química Farmacéutica

RECIBIDO
MARISOL DE SANTIZO
ESCUELA QUÍMICA FARMACÉUTICA
Fecha: 2/8/2013
Hora: 12:03

Guatemala, 07 de agosto de 2013.

Ingeniero Harry Ochaeta
 Jefe de Servicios Generales
 Universidad de San Carlos de Guatemala
 Presente




Estimado Ingeniero Ochaeta:


Le saludamos cordialmente, deseando que todas sus actividades se estén llevando a cabo de la mejor manera. El motivo de la presente es para solicitar nos sirva proporcionar los planos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, ya que nosotros integramos el grupo de seminario que está realizando la investigación **"PLAN DE CONTINGENCIA Y PLAN DE RESPUESTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.


La solicitud de lo antes mencionado será de gran utilidad para el desarrollo de nuestra investigación, ya que servirán para complementar los estudios que hemos estado realizando en la facultad ya mencionada.


Sin otro particular, nos suscribimos de usted.


Atentamente,



 Br. Luisa Fernanda Villatoro A.
 Carné: 200810177


 Br. Renato Martínez Rodas
 Carné: 200810257


 Br. Mariandree Escobar Trujillo
 Carné: 200810258


 Vo.Bo. Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo
 Asesora de la Investigación
 Escuela de Química Farmacéutica


 Vo.Bo. Lic. Luis Gálvez Sanchinelli
 Secretario Adjunto
 Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia


 Vo.Bo. Licda. Lucrecia Martínez de Haase
 Directora
 Escuela de Química Farmacéutica



CIRCULAR INTERNA

SA. 038.08.2013

PARA: Directores de Escuela y/o Jefes de Departamentos
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

DE: Lic. Luis Antonio Gálvez Sanchinelli
Secretario Adjunto

ASUNTO: Plan de contingencia sobre desastres

FECHA: Guatemala, 09 de Agosto de 2013



Con un atento saludo me dirijo a ustedes, deseando que todas sus actividades se estén realizando con éxito.

Por este medio solicito a ustedes su colaboración, a efecto de que les permitan el ingreso a las diferentes áreas a su cargo a tres estudiantes de la Escuela de Química Farmacéutica de esta Facultad, quienes integran el grupo de seminario que está realizando la investigación "El Plan de contingencia de la Facultad frente a desastres naturales o amenazas producidas por el hombre", para que realicen las evaluaciones correspondientes de las instalaciones, siendo ellos:

- Luisa Fernanda Villatoro Alvarez
- Mariandree Escobar Trujillo
- Renato Martinez Rodas

Agradezco de antemano su colaboración y su fina atención a la presente, me suscribo de ustedes.

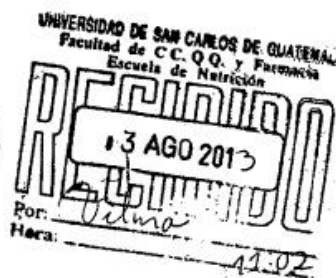
Atentamente,



Recibido:
MARIA LUZ
CORZO
9:31
27 AGOSTO '13

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

Lic. Luis Antonio Gálvez Sanchinelli
Secretario Adjunto



cc. Archivo
LAGS/cgm

c.c. Escuela de Química/Química
Farmacéutica/Química Biológica/Biología/Nutrición/AFM/CEDE/CEDOFB/IIQB/ASH/Postgrado

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE CC. QQ.
Y FARMACIA
EDIFICIO T-12
Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

Guatemala, 04 de septiembre de 2013.



Ingeniero Harry Ochaeta
Jefe Servicios Generales
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente


Estimado Ingeniero Ochaeta:


Le saludamos cordialmente, deseando que todas sus actividades se estén llevando a cabo de la mejor manera. El motivo de la presente es para solicitar nos sirva proporcionar los planos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en formato .DWG, ya que nosotros integramos el grupo de seminario que está realizando la investigación **"PLAN DE CONTINGENCIA Y PLAN DE RESPUESTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

La solicitud de lo antes mencionado será de gran utilidad para el desarrollo de nuestra investigación, ya que servirán para complementar los estudios que hemos estado realizando en la facultad ya mencionada.

Sin otro particular, nos suscribimos de usted.


Atentamente,


Br. Luisa Fernanda Villatoro A.
Carné: 200810177


Br. Mariandree Escobar Trujillo
Carné: 200810758

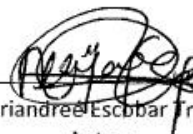

Br. Renato Martínez Rodas
Carné: 200810257


Vo.Bo. Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo
Asesora de la Investigación
Escuela de Química Farmacéutica


Vo.Bo. Lic. Luis Gálvez Jancinelli
Secretario Adjunto
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia



Luisa Fernanda Villatoro Álvarez
Autora



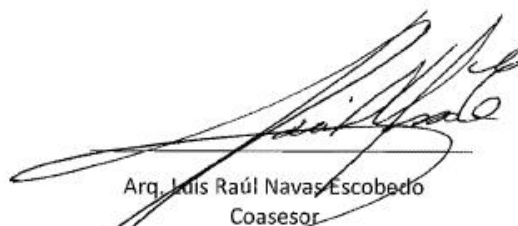
Mariandree Escobar Trujillo
Autora



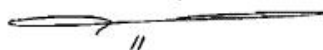
Renato Martínez Rodas
Autor



Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo
Asesora



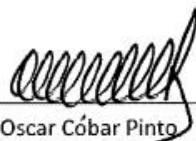
Arq. Luis Raúl Navas Escobedo
Coasesor



Licda. Irma Lucía Arriaga Tórtola
Revisora



Licda. Lucrecia Martínez de Haase
Directora



Dr. Oscar Cobar Pinto
Decano