



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS LABORALES DEL ASISTENTE  
DE LABORATORIO EN LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**

**INFORME DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO**

**PRESENTA**

**JONATHAN ARÉCHIGA GALINDO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA CDMX, AÑO 2020**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO:**

**PRESIDENTE:** Profesor: IRMA SUSANA ROJAS TOMÉ

**VOCAL:** Profesor: PAOLA MALINALLI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

**SECRETARIO:** Profesor: MARÍA DEL ROSARIO MARTÍNEZ SÁNCHEZ

**1er. SUPLENTE:** Profesor: JESÚS GONZÁLEZ PÉREZ

**2° SUPLENTE:** Profesor: MARÍA DEL SOCORRO ALPIZAR RAMOS

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: “UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR”**

**ASESOR DEL TEMA:**

**MTRA. PAOLA MALINALLI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

**SUSTENTANTE:**

**JONATHAN ARÉCHIGA GALINDO**

# Índice

1. Introducción.....	1
2. Actividades desarrolladas .....	3
2.1. Alcance .....	3
2.2. Descripción general de las áreas de trabajo .....	4
2.3. Listado de las actividades desarrolladas en el puesto de trabajo “asistente de laboratorio”.....	9
2.3.1. Descripción general de las actividades.....	10
2.3.1.1 Actividad A1 Coordinar el servicio en las áreas de preparación y el acceso a los laboratorios.....	18
2.3.1.2 Actividad A2 Practicar los procedimientos de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT .....	19
2.3.1.3 Actividad A3 Participación activa en los programas de mejora continua ....	19
2.3.1.4 Actividad A4 Implementar acciones preventivas y correctivas en materia de seguridad e higiene, de acuerdo con la normatividad aplicable y de acuerdo con los riesgos de trabajo .....	20
2.3.1.5 Actividad A5 Capacitación de personal de nuevo ingreso .....	21
2.3.1.6 Actividad A6. Manejo de inventario: equipo, materiales, sustancias químicas e insumos .....	21
2.3.1.7 Actividad A7 Responsable del laboratorio, almacén y área de preparación	22
2.4. Descripción de las actividades desarrolladas en el periodo de marzo 2016- marzo del 2019.....	22
2.4.1. Área de Microbiología, marzo 2016-julio 2017.....	23
2.4.1.1 Actividad A1. Coordinar el servicio en las áreas de preparación y el acceso a los laboratorios .....	23
2.4.1.2 Actividad A.2 Practicar los procedimientos de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT .....	24
2.4.1.3 Actividad A3. Participación activa en los programas de mejora continua ...	25
2.4.1.4 Actividad A6 Manejo de inventario: equipo, materiales, sustancias químicas e insumos .....	26
2.4.2. Área de Inmunología, agosto 2017 – enero 2018.....	28
2.4.2.1 Actividad A2. Practicar los procedimientos de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT .....	28
2.4.2.2 Actividad A3. Participación activa en los programas de mejora continua ...	29

2.4.2.3 Actividad A5. Capacitación de personal de nuevo ingreso .....	30
2.4.2.4 Actividad A6. Manejo de inventario: equipo, materiales, sustancias químicas e insumos .....	31
2.4.3. Área de Biología, febrero 2018-marzo 2019 .....	31
2.4.3.1 Actividad A1. Coordinar el servicio en las áreas de preparación y el acceso a los laboratorios .....	31
2.4.3.2 Actividad A3. Participación activa en los programas de mejora continua. ..	32
2.4.3.3 Actividad A5 Capacitación de personal de nuevo ingreso .....	32
3. Análisis de las contribuciones como asistente de laboratorio.....	33
3.1. Elaboración del Tríptico “Gestión de Residuos Peligrosos”.....	33
3.2. Elaboración del cartel “¿Qué hacer en caso de quemaduras?” .....	35
3.3. Participación en la actualización y revisión del Reglamento general de seguridad e higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología .....	37
3.4. Capacitación en: Acciones ante una emergencia por derrames de sustancias químicas y co-participación en la elaboración del “Plan Interno de Emergencia de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante Derrame de Sustancias Químicas Peligrosas”. ..	38
3.5. Participación en la elaboración y actualización del Plan interno de manejo de Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI).....	41
4. Análisis de las contribuciones como analista de protección civil y seguridad e higiene ocupacional.....	43
4.1. Actualización del documento “Plan Interno de Emergencia de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante derrame de sustancias químicas peligrosas” a “Protocolo de emergencia de la Coordinación de laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante derrame de sustancias químicas peligrosas y fuga de gas” .....	44
5. Conclusión.....	48
Bibliografía.....	50
ANEXO I: Cursos de capacitación laboral con constancia de competencias laborales (DC3).....	54

## Índice de Cuadros

Cuadro 1. Almacenamiento de sustancias químicas según el sistema SAF-T-DATA™.....	5
Cuadro 2. Normatividad interna.....	7
Cuadro 3. Principales controles administrativos de seguridad e higiene. ....	7
Cuadro 4. Marco normativo ambiental, de seguridad y salud en el trabajo. ....	10
Cuadro 5. Procedimientos internos de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT.....	13
Cuadro 6. Manuales de apoyo para la operación de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología .....	18

## Abreviaturas

AP	Áreas de Preparación
CIPC	Comité Interno de Protección Civil
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
FCyT	Facultad de Ciencia y Tecnología
FQ	Facultad de Química
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
NOM	Norma Oficial Mexicana
RP	Residuos Peligrosos
RPBI	Residuos Peligrosos Biológico-infecciosos
RQP	Residuos Químicos Peligrosos
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SSA	Secretaría de Salud
STPS	Secretaría de Trabajo y Previsión Social
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
USB	Universidad Simón Bolívar

# 1. Introducción

Los profesionales del área de las ciencias químico-biológicas que se desempeñan como asistentes de laboratorio en centros educativos que brindan servicios de enseñanza a nivel medio y superior, a menudo, las competencias laborales que les permitieran desempeñarse adecuadamente dentro del puesto y área laboral se encuentran subdesarrolladas.

Existen dos grandes aspectos que se identifican como eje central para brindar un buen servicio en los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología (FCyT) de la Universidad Simón Bolívar: la seguridad e higiene en los laboratorios y el servicio que se brinda a los estudiantes. Los asistentes de laboratorio ejecutan una serie de actividades que de manera explícita e implícita abarcan estos dos aspectos, por lo que es importante que tengan conocimientos básicos relacionados con el trabajo en los laboratorios de enseñanza e investigación, el uso de equipo y material de laboratorio, las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad e higiene, ambiental y de salud, así como tener habilidades para elaborar e interpretar procedimientos, reglamentos, protocolos y manuales. Al tener claras estas bases técnicas y administrativas, la información se puede manejar con una mejor destreza y eficiencia, así como adquirir la capacidad de poder interpretarla, implementarla, complementarla y asociarla para un mejor desarrollo de las actividades, de tal forma que garanticen la seguridad en el laboratorio y el servicio brindado a los estudiantes. Por lo anterior, las capacitaciones laborales para los asistentes de laboratorio son indispensables, ya que a través de ellas se van complementando y actualizando los conocimientos del área y las actividades que realizan.

El presente informe expone las diferentes actividades que se realizaron como asistente de laboratorio y su sustento legal y normativo, y proporciona una descripción detallada de las áreas de trabajo y sus controles administrativos para garantizar el servicio y la seguridad. Posteriormente, se precisan las contribuciones que se realizaron en las diferentes áreas de los laboratorios, contribuciones que tienen un fuerte enfoque en la seguridad y salud en el trabajo y que trajeron como

consecuencia una promoción laboral a un nuevo puesto, analista de protección civil y seguridad e higiene ocupacional.

Este nuevo puesto en el que me encuentro actualmente se centra en gestionar los riesgos laborales presentes en la Universidad Simón Bolívar, abordando las tres etapas de la higiene industrial: y que incluyen el reconocimiento, la evaluación y el control. Asimismo, coordino el Comité Interno de Protección Civil (CIPC) de la Universidad, cuyo objetivo es prevenir desastres y proporcionar protección y defensa, como primeros respondientes ante una emergencia.

De acuerdo con la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México, la Gestión Integral de Riesgos es un proceso de planeación, participación, evaluación y toma de decisiones que, basado en el conocimiento de los riesgos y su proceso de construcción de los mismos, deriva en estrategias y acciones, cuyo fin es la previsión, reducción y control permanente del riesgo de desastre. Involucra las etapas de identificación de riesgos, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción (LGIRPC, 2019).

La Gestión de Riesgos ha sido ampliamente utilizada en la industria; el gobierno de la Ciudad de México, con la recién creada Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, ha impulsado fuertemente la cultura de la prevención, a través de la previsión de peligros y riesgos en la Ciudad.

Referente a las actividades como analista de protección civil y seguridad e higiene ocupacional, en el presente documento sólo se menciona una contribución relevante de seguridad e higiene en el área de los laboratorios, dado que la información que se maneja es de carácter reservado y confidencial con la Universidad.



## **2. Actividades desarrolladas**

El presente informe comprende el trabajo realizado en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Simón Bolívar, en el periodo de marzo del 2016 a marzo del 2019 como Asistente de laboratorio.

En el mes de marzo 2019 fui promovido como Analista de Protección Civil y Seguridad e Higiene Ocupacional para la Universidad Simón Bolívar.

### **2.1. Alcance**

El alcance determinado para presentar este informe toma a consideración todas las actividades desarrolladas como asistente de laboratorio; como analista de protección civil y seguridad e higiene ocupacional las actividades que se mencionan representan gran relevancia, mismas que se podrán revisar en la sección 4 “Análisis de las contribuciones como Analista de Protección Civil y Seguridad e Higiene Ocupacional”.

## 2.2. Descripción general de las áreas de trabajo

La Facultad de Ciencia y Tecnología cuenta con siete áreas físicas:

- QFB: Comprende los laboratorios CL1, CL2, CL3.
- Biología: Comprende los laboratorios BL1, BL2, BL3, BL4, CL4 el acuario, el invernadero y el bioterio.
- Circuitos: Comprende el laboratorio BL5.
- Inmunología: Comprende los laboratorios BL6 y BL7.
- Química: Comprende el laboratorio BL8 y el área de bromatología.
- Microbiología: Comprende los laboratorios BL9, BL10 y los Ceparios 1 y 2.
- La Planta Piloto y su área de investigación.

En un esquema general los laboratorios de las distintas áreas están integrados por: los laboratorios de enseñanza, un área de preparación, un almacén de sustancias químicas, áreas de equipos específicos y en su caso almacenes temporales de residuos peligrosos; a continuación, se describen los espacios:

- 1- Laboratorios de enseñanza: son aquellas en donde se llevan a cabo las prácticas académicas.
- 2- Áreas de preparación (AP): es donde se localiza material de laboratorio, el equipo básico necesario para la ejecución de las prácticas de laboratorio y los equipos específicos que se utilizan en cada área. Estas áreas son de acceso restringido.
- 3- Almacén de sustancias químicas: es donde se almacenan sustancias químicas y sus mezclas. El criterio de almacenamiento de las sustancias es una adecuación del sistema de clasificación de SAF-T-DATA™ de J.T. Baker, el cual ordena a las sustancias químicas con un código de colores a los cuales se les asocia un riesgo o peligro específico, (cuadro 1). Estas áreas son de acceso restringido.

Cuadro 1. Almacenamiento de sustancias químicas según el sistema SAF-T-DATA™.

Color	Riesgo o Peligro	Características
Rojo	Riesgo de Inflamabilidad	Sustancias inflamables, reductoras, fuentes de ignición. Almacenar en un área segura, resistente al fuego, con ventilación y temperatura máxima de 25°C. Almacenar cantidades mínimas. Tener equipo contra incendio adecuado.
Amarillo	Peligro de reactividad	Son oxidantes, explosivos, generan muchos gases y calor. Almacenar en lugares frescos, alejarlos de la luz solar. Almacenar en forma separada y lejos de los materiales inflamables o combustibles.
Blanco	Riesgo al contacto	Presenta peligro al contacto por corrosión, son reductores corrosivos. Son peligrosos para la piel, ojos, vías respiratorias. Pueden liberar gases. Almacenar en un área resistente a la corrosión y con ventilación.
Azul	Riesgo para la salud	Genera problemas de toxicidad aguda, generalmente reversible, tóxicos, peligrosos para la salud, son irritantes para la piel, ojos, sistema digestivo. Almacenar lejos de posible contacto con alimentos o niños.
Verde	Riesgo específico	Se puede almacenar en área general de sustancias químicas, en área ventilada. Antes era identificado con color naranja.

Rayado		Las etiquetas rayadas del mismo color indican que son sustancias incompatibles entre sí, y no deben almacenarse juntas. Se debe decidir individualmente cuál es el almacenaje adecuado.
--------	--	---

Fuente: CENAPRED, 2016, J.T. Baker, 1982.

- 4- Áreas de equipos específicos: balanzas analíticas, estufas, hornos, mufla, centrifugas, incubadoras, etc. Estas áreas son de acceso controlado.
- 5- Almacenes temporales de residuos peligrosos: donde se resguardan los residuos químicos peligrosos o residuos peligrosos biológicos infecciosos, según aplique, para su disposición final.

Cada laboratorio cuenta con elementos para la prevención de riesgos y la atención de emergencias, tales como: señalización, controles administrativos, de ingeniería y equipo de protección personal.

La señalización está dispuesta en las áreas de acuerdo con las normas oficiales NOM-026-STPS-2008 “Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”, NOM-003-SEGOB-2011 “Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades”, NOM-018-STPS-2000 “Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo” y NOM-018-STPS-2015 “Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas”.

Los principales controles administrativos comprenden: capacitación, reglamentos, normas, procedimientos, manuales, bitácoras, formatos, etiquetas, etc. incluidos en el programa de mejora continua, en los cuadros 2 y 3 se describen los controles

administrativos de seguridad e higiene con los que cuentan los laboratorios de la FCyT.

Cuadro 2. Normatividad interna.

Reglamento General de Seguridad e Higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología.
Reglamento Interno de la Unidad de Bioterio.
Reglamento Interno para el uso del Acuario.
Reglamento Interno de Seguridad e Higiene para el uso del Laboratorio de Circuitos.
Reglamento Interno de Seguridad e Higiene para el área de Microbiología.
Reglamento Interno de Seguridad e Higiene para el uso de Planta Piloto.
Reglamento Interno de Seguridad e Higiene para el uso del Invernadero.
Normas de Seguridad de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

Fuente: Normatividad interna de la Coordinación de Laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Simón Bolívar, 2020.

Cuadro 3. Principales controles administrativos de seguridad e higiene.

Tipo	Descripción
Capacitación DC-3	NOM-005-STPS-1998, Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
Capacitación DC-3	Acciones ante una emergencia por derrame de sustancias químicas.
Capacitación DC-3	Capacitación básica general en protección civil, primeros auxilios y combate y prevención de incendios.
Capacitación DC-3	Plan de emergencia por derrame de sustancias químicas peligrosas y fuga de gas.
Capacitación DC-3	NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.
Plan de emergencia	Plan interno de emergencias de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante derrame de sustancias químicas peligrosas y fuga de gas.
Manual de seguridad	Manual de seguridad y operación del almacén de sustancias químicas y el almacén temporal de residuos químicos peligrosos - BL9.
Manual de seguridad e higiene	Manual para la Clasificación y el Manejo de Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Simón Bolívar.

Fuente: Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, STPS, 2020. Manuales y Plan de emergencia de la Coordinación de Laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Simón Bolívar, 2020.

En cuanto a los controles de ingeniería, los laboratorios están equipados con equipos lavaojos, regaderas de emergencia y equipos portátiles para el combate de incendios, de acuerdo con la NOM-002-STPS-2010 “Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo”.

Para la atención de emergencias se cuenta con botiquín de primeros auxilios de acuerdo con las NOM-005-STPS-1998 “Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas”, NOM-006-STPS-2014 “Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo” y NOM-009-STPS-2011 “Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura”, así como con un kit para el derrame de sustancias químicas basado en la NOM-005-STPS-1998.

Por último, también se cuenta con equipo de protección personal de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STPS-2008 “Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo”.

### **2.3. Listado de las actividades desarrolladas en el puesto de trabajo “asistente de laboratorio”**

- Actividad A1. Coordinar el servicio en las áreas de preparación y el acceso a los laboratorios.
- Actividad A2. Practicar los procedimientos de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT.
- Actividad A3. Participación activa en los programas de mejora continua.
- Actividad A4. Implementar acciones preventivas y correctivas en materia de seguridad e higiene, de acuerdo con la normatividad aplicable y de acuerdo con los riesgos de trabajo.
- Actividad A5. Capacitación de personal de nuevo ingreso.

- Actividad A6. Manejo de inventario: equipo, materiales, sustancias químicas e insumos.
- Actividad A7. Responsable del laboratorio, almacén y área de preparación.

### 2.3.1. Descripción general de las actividades

Las actividades que se desarrollan en los laboratorios y espacios de la FCyT de la USB operan bajo la normatividad ambiental federal y local aplicable, así como por la normatividad de seguridad y salud en el trabajo de la STPS que aplica para los centros de trabajo en todo el territorio nacional (cuadro 4), la normatividad interna (cuadro 2), los procedimientos internos (cuadro 5) y manuales (cuadro 6).

Cuadro 4. Marco normativo ambiental, de seguridad y salud en el trabajo.

Nombre	Tipo
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA	Legislación ambiental federal
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos LGPGIR	Legislación ambiental federal
Reglamento General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos LGPGIR.	Reglamentación ambiental federal
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Normatividad ambiental federal
Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados	Normatividad ambiental federal



como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.	
Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo.	Normatividad ambiental federal
Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.	Normatividad ambiental federal
Norma Oficial Mexicana, NOM-011-SSA2-2011, Para la prevención y control de la rabia humana y en los perros y gatos.	Normatividad de salud federal
Ley de Protección a los Animales de la Ciudad de México.	Legislación ambiental local
NADF-024-AMBT-2013, Que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo los cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y almacenamiento de los residuos del distrito federal.	Normatividad ambiental local
Ley General del Trabajo	Legislación laboral federal
Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo	Legislación laboral federal
Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.	Normatividad de seguridad y salud federal

Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Normatividad de seguridad y salud federal
Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Normatividad de seguridad y salud federal
Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	Normatividad de seguridad y salud federal
Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.	Normatividad de seguridad y salud federal
Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Normatividad de seguridad y salud federal
Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Normatividad de seguridad y salud federal
Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.	Normatividad de seguridad y salud federal
Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas-Funcionamiento- Condiciones de seguridad.	Normatividad de seguridad y salud federal

Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	Normatividad de seguridad y salud federal
Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades.	Normatividad de seguridad y salud federal
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2002, Señales y avisos para Protección Civil-Colores formas y símbolos a utilizar.	Normatividad de seguridad y salud federal

Fuente: Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA, 2018. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos LGPGIR, 2018. Reglamento de LGPGIR, 2014. Ley General del Trabajo LGT, 2019. Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2014. Ley de Protección de los animales de la Ciudad de México, 2018. Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, STPS, 2020. Normas Oficiales Mexicanas Ambientales, SEMARNAT, 2020. Marco normativo en materia de residuos sólidos del Gobierno de la Ciudad de México, 2020.

Cuadro 5. Procedimientos internos de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT.

Ítem	Procedimiento	Objetivo
1	Procedimiento de solicitud de material de laboratorio.	Agilizar la solicitud de equipo, reactivos, cristalería, entre otros, para brindar un mejor servicio al usuario, al facilitar los materiales que utilizará durante el desarrollo de su práctica, así como mantener un control del material de préstamo.
2	Procedimiento de solicitud de preparación de material fuera del horario de clase.	Asegurar el control de equipo, reactivos, cristalería, entre otros, prestado en horarios fuera de clase al facilitar los materiales a los usuarios de laboratorio para brindar un mejor servicio.
3	Procedimiento de solicitud de reposición de clase de laboratorio.	Reposición de clases no impartidas, en horarios disponibles, asegurando el control de equipo, reactivos, cristalería, entre otros, prestado en horarios fuera de clase al facilitar los materiales a los usuarios de laboratorio para brindar un mejor servicio.
4	Procedimiento de adeudo de material.	Recuperar el equipo, reactivos, cristalería, entre otros que haya sido dañados por el usuario durante la manipulación, para mantener el inventario en óptimas condiciones para los usuarios.

5	Procedimiento de solicitud de animales de laboratorio para protocolos de investigación.	Proporcionar animales de laboratorio a los usuarios del bioterio, resguardando la seguridad de los animales de experimentación como la marca la NOM-062-ZOO-1999, “Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio” para el desarrollo de protocolos de investigación”.
6	Procedimiento de solicitud para uso del acuario.	Proporcionar y satisfacer el servicio a los usuarios del acuario, aplicando las políticas de resguardo y seguridad de los animales de experimentación y enseñanza como lo marca la NOM-062-ZOO-1999, “Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio” para el desarrollo de protocolos de investigación”.
7	Procedimiento de manejo y clasificación de residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI).	Realizar el manejo y clasificación de residuos peligrosos biológico – infecciosos (RPBI) generados en los laboratorios y/o bioterio de la Facultad de Ciencia y Tecnología durante el desarrollo de prácticas o protocolos de investigación, para su disposición final de acuerdo con lo que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo.

8	Procedimiento de manejo y clasificación de residuos peligrosos.	Realizar los procedimientos adecuados para minimizar la cantidad y toxicidad de los residuos peligrosos generados en los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología durante el desarrollo de prácticas o protocolos de investigación para prevenir los impactos negativos sobre la salud, el ambiente y la calidad de vida de la comunidad universitaria, como lo marca la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
9	Procedimiento de adquisición de material, reactivos, cristalería y equipo de laboratorio.	Realizar la adquisición de material, reactivos, cristalería y equipo de laboratorio, de acuerdo con las necesidades de los usuarios académicos, para llevar a cabo el desarrollo de prácticas de laboratorio y protocolos de investigación.
10	Procedimiento de revisión y actualización de inventarios de las áreas correspondientes a la coordinación de laboratorios.	Revisar y actualizar los inventarios en las diferentes áreas de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología para tener control del material, reactivos, cristalería y equipo con el que se cuenta, con la finalidad de cubrir las necesidades del usuario y evitar que se haga mal uso.

11	Procedimiento del programa de mantenimiento correctivo de equipo e instalaciones propias de los laboratorios de la facultad de ciencia y tecnología.	Mantener en óptimas condiciones el equipo y las instalaciones propias de los laboratorios para maximizar su uso y satisfacer las necesidades de los usuarios durante el desarrollo de sus prácticas y/o protocolos de investigación.
12	Procedimiento del programa de mantenimiento preventivo de equipo e instalaciones propios de laboratorios de la facultad de ciencia y tecnología.	Planificar el mantenimiento del equipo y las instalaciones propias de los laboratorios para maximizar su uso y satisfacer las necesidades de los usuarios durante el desarrollo de sus prácticas y/o protocolos de investigación.
13	Procedimiento de llenado de bitácoras.	Obtener el registro de hechos relevantes que se suscitan en los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, para recopilar datos importantes como hechos, fechas, personas y material que puedan utilizarse en el programa de mejora continua o incrementar la calidad del servicio.

Fuente: Procedimientos internos de la Coordinación de Laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Simón Bolívar, 2020

Resguardo físico de los controles administrativos: Carpetas de la Coordinación de Laboratorios de la FCyT, Carpeta de Mejora continua en el laboratorio CL2 de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

Como material de apoyo para el trabajo en los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología se cuenta con los manuales indicados en el cuadro 6.

Cuadro 6. Manuales de apoyo para la operación de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

Número	Nombre
1	Manual para clasificación y manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos generados en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Simón Bolívar.
2	Manual de primeros auxilios.
3	Manual de seguridad y operación del almacén de sustancias químicas y residuos químicos peligrosos del laboratorio BL9.

Fuente: Manuales internos de la Coordinación de Laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Simón Bolívar, 2020.

#### 2.3.1.1 Actividad A1 Coordinar el servicio en las áreas de preparación y el acceso a los laboratorios

La actividad A1 comprende las siguientes acciones:

- Cumplir y observar que se cumplan los reglamentos: tomar acciones siempre en congruencia con la normatividad obligatoria e interna (cuadros 4 y 2).
- Control de accesos: determinar quiénes son los usuarios que pueden hacer uso de las instalaciones con base en:
  - ✓ Reglamento General de Seguridad e Higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología.
  - ✓ Normas de Seguridad de la Facultad de Ciencia y Tecnología.



- Servicios de entrega y recepción de material: sistematizar la recepción a los laboratorios de enseñanza y a las áreas de equipos específicos; la solicitud, la entrega y el préstamo de materiales y equipo de acuerdo con los procedimientos:
  - ✓ P1 - Procedimiento de solicitud de material de laboratorio.
  - ✓ P2 - Procedimiento de solicitud de preparación de material fuera del horario de clase.
  - ✓ P3 - Procedimiento de solicitud de reposición de clase de laboratorio.
  - ✓ P4 - Procedimiento de adeudo de material.
  - ✓ P6 - Procedimiento de solicitud para uso del acuario.
  
- Orden y limpieza: coordinar la limpieza y el orden de los espacios establecido en el Reglamento General de Seguridad e Higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

#### 2.3.1.2 Actividad A2 Practicar los procedimientos de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT

La actividad A2 comprende la siguiente acción:

- Cumplir con las acciones descritas en los procedimientos para garantizar un servicio de calidad y la seguridad en los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología (Véase cuadro 3).

#### 2.3.1.3 Actividad A3 Participación activa en los programas de mejora continua

La actividad A3 comprende las siguientes acciones:

- Recibir capacitación periódica en las áreas de seguridad e higiene y servicio al cliente.
- Mantener actualizados a los asistentes de laboratorio en diferentes temas relacionados con las áreas de seguridad y servicio al cliente con base en:

- Programa de mejora continua de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Simón Bolívar y la Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009 “Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo- Funciones y actividades”.
- Participar en la elaboración, actualización y revisión de procedimientos, reglamentos, manuales, formatos, infografías y carteles.

La elaboración, actualización y revisión de: procedimientos, manuales, formatos, infografías y carteles, son actividades que se realizan con la finalidad de mantener una mejora continua en el servicio a los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, que permite brindar un servicio de calidad y mantener la seguridad dentro de los laboratorios.

#### 2.3.1.4 Actividad A4 Implementar acciones preventivas y correctivas en materia de seguridad e higiene, de acuerdo con la normatividad aplicable y de acuerdo con los riesgos de trabajo

La actividad A4 comprende la siguiente acción:

- Identificar riesgos de trabajo que consecuentemente deriven en acciones preventivas y correctivas en materia de seguridad e higiene.

La identificación de peligros y riesgos en los laboratorios de docencia de la Facultad de Ciencia y Tecnología a los que se encuentran expuestos asistentes de laboratorio, docentes y alumnos, permite obtener un diagnóstico de las condiciones seguras e inseguras de los laboratorios por lo que representa una acción preventiva de suma importancia en materia de seguridad e higiene, poniendo en práctica actividades encaminadas a la prevención de riesgos con base en la normatividad vigente en temas como: manejo, clasificación e identificación de sustancias químicas, manejo y clasificación de residuos peligrosos biológicos infecciosos y residuos peligrosos químicos, prevención y atención de derrames de sustancias químicas, señalización de fluidos en tuberías, señalización de protección civil (Véase cuadro 3 y 4). El grado y nivel de participación en esta actividad depende de la especialización y las capacidades obtenidas durante la estancia laboral, ya que

contempla la revisión-actualización-elaboración técnica de: manuales, protocolos, procedimientos, formatos y normatividad interna.

#### 2.3.1.5 Actividad A5 Capacitación de personal de nuevo ingreso

La actividad A5 comprende la siguiente acción:

- Curso de inducción al personal de nuevo ingreso, a las actividades laborales en los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

Esta actividad es llevada a cabo por asistentes que cumplen con ciertas características, tales como: contar con antigüedad en el puesto, poseer conocimientos sólidos en seguridad en los laboratorios, manejo del programa de mejora continua, conocimiento de los procedimientos de laboratorios, con base en la normatividad interna y externa (cuadros 1, 2, 3, 4 y 5), así como contar con un alto grado de responsabilidad y profesionalismo por parte del asistente capacitador. De esta manera, el personal de nuevo ingreso desarrolla habilidades laborales de operación y administración de los laboratorios, mejorando la eficiencia y eficacia del nuevo asistente de laboratorio y, por lo tanto, manteniéndose la calidad en el servicio, influyendo positivamente en el desempeño y la actitud con la que el nuevo asistente se desenvuelve desde un principio.

#### 2.3.1.6 Actividad A6. Manejo de inventario: equipo, materiales, sustancias químicas e insumos

La actividad A6 comprende la siguiente acción:

- Administrar inventarios referentes a materiales, equipo y sustancias químicas de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología.
- Sistematizar las actividades de requisición-adquisición de material, equipo y sustancias químicas con base en:
  - P9- Procedimiento de adquisición de material, reactivos, cristalería y equipo de laboratorio.

Actividad administrativa de relevancia para el funcionamiento continuo de los laboratorios.

### 2.3.1.7 Actividad A7 Responsable del laboratorio, almacén y área de preparación

La actividad A7 comprende la siguiente acción:

- Resguardo físico de laboratorios de enseñanza, área de preparación, almacén de sustancias químicas, áreas de equipos específicos y almacenes temporales de residuos peligrosos.

## **2.4. Descripción de las actividades desarrolladas en el periodo de marzo 2016- marzo del 2019**

El trabajo realizado en los laboratorios de la Universidad Simón Bolívar comprende un periodo de marzo del año 2016 hasta el mes de marzo del año 2019. La descripción de las actividades realizadas en ese periodo está dividida por áreas.

Todas las actividades que se mencionaron anteriormente se llevaron a cabo, sin embargo, dadas las características específicas de cada área hubo actividades que presentaron mayor relevancia.

Durante el periodo reportado en este informe, fui responsable en tres áreas: Microbiología, Inmunología y Biología. A continuación, se presentan por área y de manera cronológica, cada una de las actividades que adquirieron mayor relevancia por las fortalezas y áreas de oportunidad detectadas, así como las aptitudes mínimas que se requirieron para mantener la operación, la aplicación de los reglamentos internos de la FCyT de la Universidad Simón Bolívar, la normatividad vigente correspondiente a la operación de laboratorios y las aportaciones que se realizaron en cada periodo.

### **2.4.1. Área de Microbiología, marzo 2016-julio 2017**

En el área de Microbiología comencé a desarrollar las habilidades referentes a la operación y administración de laboratorios de docencia. Durante la estancia realicé todas las actividades previamente mencionadas, sin embargo, el desarrollo de ciertas actividades destacaron, debido a dos factores, primero, a las características específicas del área (cada área está acondicionada de acuerdo con las actividades académicas que se llevan a cabo) y segundo, a la demanda de trabajo diaria. Las actividades que tuvieron mayor relevancia se describen a continuación:

#### **2.4.1.1 Actividad A1. Coordinar el servicio en las áreas de preparación y el acceso a los laboratorios**

Esta actividad representó suma importancia ya que fue el inicio de las actividades laborales y como se mencionó con anterioridad representó el inicio del desarrollo de habilidades laborales, por lo que debí dar mayor atención al servicio de entrega y recepción de material, mantenimiento del orden y limpieza de los laboratorios y brindar una mayor atención a los usuarios; esta actividad tuvo un impacto directo al área de servicio al cliente, ya que como asistente de laboratorio brindé constantemente un servicio de calidad con un enfoque de mejora continua. Se presentó la responsabilidad de controlar el acceso a las áreas que pertenecen al área de Microbiología, para ello se debió trabajar en el aprendizaje y aplicación del “Reglamento general de seguridad e higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología”, Reglamento en el cual se enuncian los derechos, obligaciones, responsabilidades y sanciones a los que se está sujeto para tener acceso a los laboratorios, por lo que en caso de incumplimiento al Reglamento general, los usuarios se vuelven acreedores a un reporte de incumplimiento de laboratorio; estos reportes de incumplimiento de laboratorio son un control administrativo, el cual permite identificar riesgos, prevenirlos y realizar acciones correctivas, evitando de esta manera la materialización de incidentes o accidentes dentro de los laboratorios.

Dado que la estancia en el área de Microbiología fue por un periodo prolongado, pude seguir desarrollando las habilidades laborales; permitiendo ejecutar acciones específicas de mejora en el servicio de los laboratorios. La puesta en práctica de esta actividad se centró más en brindar un servicio de calidad hacia el usuario. Con la experiencia obtenida, pude constatar que el logro de esta actividad tiene sustento en la aplicación correcta y oportuna del “Reglamento General de Seguridad e Higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología”.

Otro punto muy importante en el desarrollo de esta actividad fue la puntualidad. La puntualidad comprende tanto el horario de trabajo, como la precisión en el servicio brindado y el acceso oportuno a los laboratorios. Las prácticas siguen un determinado programa, el Reglamento estipula específicamente que se deben de respetar los tiempos de entrada y salida previamente establecidos. Cuando todos los actores (asistente y usuario) cumplen con la puntualidad, la calidad en el servicio se garantiza, lo cual genera un mejor desarrollo de las prácticas dentro de los laboratorios.

En cuanto al control para el acceso a los laboratorios, la aplicación del Reglamento también es indispensable, de esta manera, si los usuarios incumplen, se procede a levantar las sanciones previamente establecidas en el mismo.

#### 2.4.1.2 Actividad A.2 Practicar los procedimientos de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT

Durante este periodo conocí y puse en práctica los procedimientos y manuales con los que se debe trabajar en los laboratorios de la FCyT. Estos documentos se encuentran en carpetas resguardadas en un área específicamente destinada para tal fin y también se encuentran digitalizados para la disposición de todas las áreas de los laboratorios y para todos los usuarios.

Los trece procedimientos con los que cuenta la Coordinación de laboratorios sustentan la operación en el servicio de las áreas de preparación y laboratorios. Aplicarlos facilitó el desarrollo de las actividades diarias (Cuadro 5).

Para el asistente de laboratorio es importante conocer los procedimientos de trabajo, su correcta aplicación favorece el cumplimiento al Reglamento General, y

contribuye a mantener las condiciones de seguridad e higiene de las áreas, minimizando los riesgos que se encuentran presentes dentro de los laboratorios de enseñanza.

#### 2.4.1.3 Actividad A3. Participación activa en los programas de mejora continua

La mejora continua tiene como finalidad mejorar el desempeño, que se puede relacionar con la gestión de actividades, procesos, productos, servicios, sistemas u organizaciones (ISO 9000-2015). El programa de mejora continua de la Coordinación de Laboratorios de la FCyT, en conjunto con la Dirección de Vinculación, Acreditación e Información Estadística de la Universidad Simón Bolívar, se encarga de evaluar y analizar la calidad de los servicios de laboratorio. Los objetivos de esta evaluación son los siguientes:

- Evaluar el nivel de satisfacción de los alumnos, respecto de la eficiencia, eficacia y calidad de los servicios de laboratorios que se proporcionan.
- Formular propuestas de mejora continua de la calidad de los servicios de los laboratorios de la USB.
- Realizar el seguimiento de los impactos de las acciones de mejora en la calidad de los laboratorios.

Con base en los resultados que se obtienen de la evaluación, se identifican las áreas de oportunidad y se implementan acciones tales como cursos de capacitación, actualización de procedimientos-formatos-manuales y la mejora de la calidad en el servicio al cliente.

Considerando que la realización de las prácticas académicas dentro de los laboratorios de la FCyT genera tanto residuos químicos peligrosos como peligrosos biológico-infecciosos, previo a la toma de decisiones en cuanto a acciones de mejora, se llevó a cabo una minuciosa revisión de la información (manuales, procedimientos y formatos) referentes al manejo de este tipo de residuos con la

finalidad de su inmediata aplicación y una subsecuente aportación en la mejora continua de esta información.

Para garantizar una correcta gestión de los residuos se debe ejecutar un manejo adecuado de los mismos, que, basado en los manuales, procedimientos y la normatividad vigente aplicable, se almacenan temporalmente para la subsecuente disposición final. Es importante mencionar que el manejo de residuos químicos peligrosos y residuos peligrosos biológico-infecciosos requieren de medidas de seguridad estrictas, es decir, se debe contar con las habilidades y conocimientos concernientes al área, así como el equipo de protección personal adecuado que permiten minimizar los riesgos inherentes al manejo de este tipo de residuos.

Como parte del programa de mejora continua de la FCyT y del programa de seguridad e higiene en los laboratorios, así como con base en la normatividad vigente, durante la estancia en el área de microbiología se elaboró un tríptico referente a la gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios y un cartel sobre quemaduras químicas, térmicas y eléctricas, denominado “¿Qué hacer en caso de quemaduras?”, siendo las primeras contribuciones al programa. En el apartado 3.4.1. y 3.4.2. se profundizará en estas contribuciones.

#### 2.4.1.4 Actividad A6 Manejo de inventario: equipo, materiales, sustancias químicas e insumos

Como asistente de laboratorio, contar con amplio conocimiento de material, equipo y manejo de sustancias químicas en los laboratorios de enseñanza de nivel superior, representó una fortaleza para una adecuada administración del manejo de inventarios. Asimismo, contar con capacidades en cuanto al uso de herramientas computacionales, favoreció el manejo de la información contenida en los inventarios, volviendo más eficiente esta actividad.

Al final del periodo escolar, se llevó a cabo un inventario del material, equipo y sustancias químicas de cada área de preparación, cuya finalidad es mantener un control de todo el material que entra y sale de los laboratorios, así como garantizar que se cuente con los insumos necesarios para que se puedan llevar a cabo las



prácticas académicas, contribuyendo al servicio de calidad. Durante este periodo conocí el sistema de clasificación de sustancias químicas en el que se basa el almacenamiento dentro de las bodegas de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, el sistema SAF-T-DATA™ de J.T. Baker (cuadro 1).

Es importante precisar que el almacenamiento de las sustancias químicas en las bodegas de los laboratorios de la FCyT tiene una adecuación de dicho sistema, permitiendo ubicar a las sustancias químicas de manera práctica y segura en las bodegas. Como asistente de laboratorio fue imperativo conocer y dominar este criterio, así como conocer la normatividad aplicable referente al manejo y almacenamiento de sustancias químicas, de acuerdo con la NOM-005-STPS-1998 “Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas” y las normas NOM-018-STPS-2000 “Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo” y su posterior actualización NOM-018-STPS-2015 “Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo”, para la identificación de peligros y riesgos derivados de su manejo. El amplio conocimiento generado en el sistema de almacenamiento e identificación de las sustancias químicas me permitió optimizar esta actividad.

Referente al equipo y material que se encuentra en las diferentes áreas de los laboratorios, es importante mencionar que debe mantenerse en resguardo y su uso es bajo la responsabilidad de los docentes y alumnos que lo soliciten, quienes garantizan contar con las competencias para su manipulación. Como asistente de laboratorio se debe supervisar su uso correcto, a través de controles administrativos como procedimientos, manuales de uso, formatos. El control y resguardo del equipo de laboratorio es de suma importancia ya que el uso incorrecto de ellos puede generar incidentes y accidentes que atenten contra la seguridad de los usuarios.

## **2.4.2. Área de Inmunología, agosto 2017 – enero 2018**

Durante la estancia en el área de Inmunología, se realizaron todas las actividades mencionadas en el inciso 2.3. Las actividades que tuvieron mayor relevancia se describen a continuación:

### **2.4.2.1 Actividad A2. Practicar los procedimientos de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT**

Como parte del programa de mejora continua, durante este periodo recibí una capacitación laboral enfocada en el área denominada “relaciones humanas” (de acuerdo con catálogo de áreas temáticas de los cursos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social STPS). El nombre del curso fue “Servicio al cliente”, con un enfoque directamente a la atención que se le brinda al usuario de los laboratorios de la FCyT, capacitación que se desarrolló y aplicó en los semestres subsecuentes. Otras actividades de mejora continua que se realizaron fueron:

- a) organización de la carpeta de mejora continua y
- b) revisión y actualización del Reglamento general de seguridad e higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

Estas actividades me permitieron tener un mejor conocimiento del funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología. En el inciso 3 se mencionarán las contribuciones a dichos documentos. Durante este periodo se recibió una capacitación laboral que estuvo enfocada al área denominada “seguridad” (de acuerdo al catálogo de áreas temáticas de los cursos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social STPS) el nombre del curso fue: “Capacitación básica general de protección civil, primeros auxilios y combate y prevención de incendios”, que sirvió para actualizar y complementar competencias laborales y, como consecuencia, aportar conocimientos y herramientas en la participación de la revisión y actualización del “Reglamento general de seguridad e higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología”.

#### 2.4.2.2 Actividad A3. Participación activa en los programas de mejora continua

La aplicación de la normatividad federal vigente referente a la seguridad, organización, salud y medio ambiente (cuadro 4) ha sido imprescindible, ya que permite mantener las buenas prácticas de laboratorio, se previenen riesgos en los laboratorios de enseñanza y se garantiza la seguridad de los usuarios. En congruencia con el programa de mejora continua, estas prácticas se vieron reforzadas con capacitaciones laborales referentes a las áreas temáticas de “seguridad”, caso particular, se estudió la Norma Oficial Mexicana, NOM-005-STPS-1998, “Condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas”. Esta norma es básica para el cumplimiento de las condiciones de seguridad que se deben mantener en los centros de trabajo donde se manipulen sustancias químicas; presenta las obligaciones que tiene el centro de trabajo, las obligaciones de los trabajadores, los requisitos administrativos con los que debe contar el centro de trabajo, es decir, el cumplimiento obligatorio de los requisitos de seguridad e higiene estipulados en esta Norma Oficial Mexicana.

A continuación, se ejemplifica la importancia de contar con capacitación constante en competencias laborales referentes al manejo de sustancias químicas:

Durante este periodo se presentó la necesidad de atender un derrame accidental de una sustancia química, por lo que, con base en conocimientos previos, el uso correcto de las hojas de datos de seguridad HDS de la sustancia (punto obligatorio de la normatividad federal mexicana), y las capacitaciones de competencias laborales, se atendió con éxito. De acuerdo con esa experiencia suscitada se detectó el área de oportunidad para participar en un plan acción ante derrame de sustancias químicas, que pudiera facilitar la actuación de los brigadistas ante una emergencia química.

#### 2.4.2.3 Actividad A5. Capacitación de personal de nuevo ingreso

Esta actividad tuvo un mejor desarrollo una vez que fui adquiriendo experiencia en todas las actividades y áreas de trabajo. La capacitación consistió en la presentación teórica de la normatividad federal que aplica al centro de trabajo relativa a seguridad laboral y ambiental (cuadro 4), la normatividad interna (cuadro 2), los procedimientos internos de los laboratorios de la FCyT (cuadro 5), y el sistema de almacenamiento de sustancias químicas dentro de las bodegas de almacenamiento de la FCyT modificada del sistema SAF-T-DATA™.

Como parte de la actividad, al personal de nuevo ingreso también se le presentó la parte operativa a realizar en todas las áreas de laboratorios y planta piloto y la ubicación física de las bodegas de sustancias químicas, así como las medidas de seguridad a llevar a cabo dentro de estas bodegas.

Se presentaron los respectivos controles administrativos y de ingeniería con los que cuentan los laboratorios de la FCyT (señalización de seguridad e higiene, planes de emergencia en caso de derrame de sustancias químicas o fuga de gas, salidas de emergencia, zonas de menor riesgo, ubicación de los extintores, regaderas y lavaojos, almacén temporal de residuos químicos peligrosos, y residuos peligrosos biológico-infecciosos, la ubicación del bioterio; los reglamentos, procedimientos, manuales, protocolos, formatos, etiquetas, carteles, infografías (tanto su ubicación física como electrónica dentro de las áreas).

Las fortalezas que se observaron al capacitar oportunamente a los asistentes de nuevo ingreso incluyen desarrollar sus habilidades laborales, mantener una comunicación constante y efectiva, repercutiendo de manera directa en la eficiencia y eficacia del asistente de laboratorio.

#### 2.4.2.4 Actividad A6. Manejo de inventario: equipo, materiales, sustancias químicas e insumos

El manejo de inventario se efectuó con buenas prácticas en cuanto al cumplimiento normativo federal en materia de seguridad e higiene (cuadro 4), por lo que en esta etapa se desarrollaron habilidades administrativas para la sistematización de estos procedimientos, contribuyendo a mejorar el proceso de adquisición de materiales.

### **2.4.3. Área de Biología, febrero 2018-marzo 2019**

Durante la estancia en el área de Biología, realicé todas las actividades mencionadas en el inciso 2.3. De acuerdo con las características del laboratorio y a la demanda de trabajo diario que se requería, hubo determinadas actividades que destacaron, se desarrollaron y sobresalieron durante este periodo.

#### 2.4.3.1 Actividad A1. Coordinar el servicio en las áreas de preparación y el acceso a los laboratorios

El área de Biología es el área más grande de los laboratorios de la FCyT. Al contar con cinco laboratorios, la demanda de clases a las cuales les brinde atención fue mayor, por lo que, la mayor parte del tiempo se empleó para el desarrollo de esta actividad y consecuentemente la necesidad de mejorar continuamente tanto los controles de seguridad a las áreas, como el servicio a los usuarios.

A diferencia del periodo marzo 2016 - julio 2017 (área de Microbiología), en este periodo la aplicación dirigida de controles administrativos, como la normatividad externa e interna, procedimientos y manuales, fue un factor de gran relevancia, que se vio reflejada en dos temáticas importantes, la seguridad e higiene y la calidad del servicio en los laboratorios de la FCyT.

La aplicación efectiva y eficaz de normatividad externa (cuadro 4), normatividad interna (cuadro 2) así como procedimientos (cuadro 5) y controles administrativos (cuadro 3), no solo contribuyeron a coordinar el servicio y acceso a los laboratorios

sino que reforzaron la implementación y operación del programa de mejora continua, obteniendo una retroalimentación de la medición del desempeño de las áreas, teniendo la posibilidad de verificar y realizar acciones correctivas en los procedimientos, manuales y formatos.

#### 2.4.3.2 Actividad A3. Participación activa en los programas de mejora continua

La implementación y operación del programa de mejora continua permitió verificar y realizar acciones correctivas y preventivas y con base en ello, se elaboró el “Plan Interno de Manejo de Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI)”, documento fundamental para su gestión adecuada. En el apartado 3.4 se encuentra el análisis de dicha contribución.

Como parte del programa de mejora continua, recibí un curso de capacitación llamado “Elaboración de procedimientos”, que permitió desarrollar la competencia laboral en la elaboración de procedimientos administrativos y de esta manera la contribución a la revisión, actualización y elaboración fue más productiva. La actualización de procedimientos es una actividad fundamental en el servicio a los usuarios, de esta manera se mantiene el programa de mejora continua constante, contribuyendo en la implementación y operación de dicho programa.

#### 2.4.3.3 Actividad A5 Capacitación de personal de nuevo ingreso

Durante este periodo la actividad A5 tomó gran relevancia debido a que se empezó a documentar la capacitación y a generar evidencias que son necesarias para mantener un nivel competitivo, tanto de parte de los asistentes de laboratorio como de la Coordinación de laboratorios. De esta manera se cubren aspectos como seguridad laboral y capacitación constante al personal, lo que permite mejorar continuamente el desempeño de los asistentes de laboratorio.

### **3. Análisis de las contribuciones como asistente de laboratorio**

#### **3.1. Elaboración del Tríptico “Gestión de Residuos Peligrosos”**

Los residuos peligrosos en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas (CRETIB) y por su forma de manejo, pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, al ambiente y la salud de la población en general (NOM-052-SEMARNAT-2005). La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, expresan que los responsables directos de los residuos químicos (peligrosos) son los propios generadores. Sin embargo, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en su artículo 2do. párrafo V; refiere el principio de responsabilidad compartida pero diferenciada en la gestión de los residuos, es decir, compartir la responsabilidad productores, consumidores y autoridades (LGPGIR, 2018).

En la Universidad Simón Bolívar USB, en su Facultad de Ciencia y Tecnología, se desarrollan áreas del conocimiento científico y tecnológico, donde se realizan actividades de docencia e investigación; actividades que en algunos casos implica la generación de residuos químicos peligrosos y residuos peligrosos biológico-infecciosos, que requieren un adecuado control, manejo y disposición, evitando de esta manera riesgos a la salud a la comunidad de la USB y al ambiente. El manejo adecuado de los residuos peligrosos debe ser una responsabilidad diferenciada, tomando acciones en todos los niveles, es decir, estudiantes, docentes, asistentes de laboratorio y coordinación de laboratorios, por lo que debe hacerse de su conocimiento las obligaciones que adquieren y, de esta manera, poder llevar a cabo el cumplimiento de la normatividad. Se debe dar un especial énfasis en los estudiantes, ya que, siendo los principales generadores de residuos peligrosos, deben aprender a minimizar la cantidad de residuos generados, así como la posible valorización de los mismos. La aplicación de controles administrativos para el

manejo de los de residuos, así como la realización de actividades y documentos para sensibilizar y mantener informados a los usuarios, incluyendo la elaboración de trípticos, carteles, manuales, procedimientos y tratamiento de los residuos generados, son un componente esencial para una gestión integral de los residuos peligrosos. De esta forma se promueve la conciencia ambiental y social responsable, lo cual a su vez lleva al cumplimiento de la normatividad correspondiente.

La elaboración de este tríptico surgió como un esfuerzo encaminado a la sensibilización de la comunidad de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Simón Bolívar, referente a la generación de residuos químicos peligrosos y residuos peligrosos biológico-infecciosos. La sensibilización de los usuarios como generadores de residuos peligrosos, tiene la finalidad de formar una responsabilidad social y ambiental, alineados con la filosofía institucional de la Universidad, así como formar una responsabilidad compartida pero diferenciada de la generación de los residuos peligrosos durante la realización de sus prácticas. Al crear una responsabilidad compartida pero diferenciada, los usuarios tienen la obligación de contar con el conocimiento de la normatividad interna que deben cumplir pero también de la normatividad ambiental a que la Universidad tiene que cumplir; por lo que los usuarios toman conciencia no sólo de la cantidad y tipos de residuos peligrosos generados sino también de la posibilidad que durante sus prácticas puedan disminuir la generación de este tipo de residuos. Otra información importante contenida dentro del tríptico es el uso de equipo de protección personal, todos los usuarios con base en el Reglamento General de Seguridad e Higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, deben cumplir con el equipo de protección personal para poder permanecer en los laboratorios, manipular las sustancias químicas y consecuentemente el manejo y disposición de los residuos peligrosos generados.



La elaboración de este tríptico se basó en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, “Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos” y de la Guía Técnica de Acción para Residuos Químicos, FQ, UNAM, Gavilán et al. (2014) así como en apego al cumplimiento del Reglamento General de Seguridad e Higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

### **3.2. Elaboración del cartel “¿Qué hacer en caso de quemaduras?”**

La Facultad de Ciencia y Tecnología cuenta con un manual y un protocolo de primeros auxilios, el cual se encuentra disponible para la consulta de los usuarios, dichos documentos contienen información referente a los primeros auxilios que se deben realizar en caso de que los usuarios sufran algún tipo de quemadura dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología. La elaboración de este cartel surgió como una acción de mejora continua en el área de seguridad e higiene, de tal manera que los usuarios contaran con información de primera instancia referente a los primeros auxilios que se les debe dar en caso de un accidente por quemadura. El cartel contiene información sobre las acciones que se deben tomar en caso de quemaduras químicas, térmicas y eléctricas. La elaboración de este tipo de carteles, trípticos, etc., cumplen con la finalidad de proporcionar información que el usuario pueda visualizar durante toda la estancia dentro de los laboratorios. El cartel transmite de manera gráfica los primeros auxilios que se deben brindar ante alguna situación de emergencia por quemaduras, acciones de los primeros respondientes, así como al personal a quien debe ser referida la persona accidentada. Sin embargo, la prevención de este tipo de accidentes debe imperar durante la estancia en los laboratorios, para ello los usuarios deben identificar los peligros y los riesgos a los que se encuentran expuestos dentro de las instalaciones, como por ejemplo, uso de mecheros, manipulación de sustancias químicas, uso de equipos eléctricos, así como los riesgos potenciales a los que están expuestos en caso de no seguir las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento General

de Seguridad e Higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología. De igual manera, otra medida preventiva que deben tomar los usuarios es identificar en cada laboratorio la ubicación de los elementos de seguridad incluyendo regaderas de seguridad, sistema de lavaojos, soluciones especiales para quemaduras por sustancias químicas y el botiquín de primeros auxilios.

Cabe mencionar que las quemaduras químicas representan un riesgo importante, derivado de su constante manipulación, por lo que es importante que el usuario, de manera obligatoria de acuerdo con, las NOM-005-STPS-1998 “ Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas” y la NOM-018-STPS-2015 “Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo”, identifiquen los peligros y riesgos de las sustancias químicas con las que van a trabajar, así como revisar las hojas de datos de seguridad HDS de cada una de ellas (equipo de protección personal, primeros auxilios en caso de contacto con la sustancia química y las 16 secciones con las que cuenta la HDS) con la finalidad de reducir el riesgo a la exposición.

El asistente de laboratorio, como primer respondiente en primeros auxilios debe contar con el conocimiento de estos elementos, ya que es indispensable para poder asistir a los usuarios en caso de accidentes, así como también tener conocimiento del Manual de primeros auxilios (SISP, 2014), y el Protocolo de primeros auxilios en caso de emergencia (FCyT, 2015).

La elaboración de este cartel se basó en la consulta del Protocolo de primeros auxilios en caso de emergencia (FCyT, 2015), y del Manual de primeros auxilios (SISP, 2014), los cuales se encuentran dentro de las áreas de preparación de los laboratorios de la FCyT.

### **3.3. Participación en la actualización y revisión del Reglamento general de seguridad e higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología**

El Reglamento general de seguridad e higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología es un documento cuyo principal objetivo es mantener la seguridad y el orden en las instalaciones, por lo que es necesario que los usuarios lo conozcan y puedan interpretarlo. La aplicación y observación constante de esta normatividad me ayudó a identificar áreas de oportunidad en el Reglamento, es decir, en la práctica día a día pude observar el desenvolvimiento de los usuarios dentro de los laboratorios y el grado de cumplimiento del Reglamento. Aunada a la experiencia adquirida en las diferentes áreas de los laboratorios, las actualizaciones tanto en materia de seguridad e higiene relativa a la “normatividad mexicana obligatoria”, como de servicio al cliente, sustentaron los aportes que realicé. Los cursos de capacitación que recibí se señalan a continuación:

- Curso de capacitación básica general de protección civil, primeros auxilios y combate y prevención de incendios.
- Curso de Servicio al Cliente.
- Curso de la NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- Curso de la NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Como evidencia de la acreditación de cada uno de los cursos de capacitación, recibí una “Constancia de competencias o habilidades laborales” (formato DC3 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social-STPS), por lo que la participación en la actualización y revisión al Reglamento se encuentra respaldada. En relación a este último punto y, como parte del programa de mejora continua promovido por la Coordinación de laboratorios, participé en los aspectos siguientes:

- Revisión al estilo, ortografía y redacción del texto. Estas características son fundamentales para la comprensión, interpretación y cumplimiento del Reglamento, por lo que fueron revisadas cuidadosamente.
- Adecuaciones en cuanto a temas referentes a la prevención de accidentes y seguridad en los laboratorios. Por ejemplo, adecuaciones a las obligaciones de los usuarios para seguir las indicaciones mencionadas al momento de escuchar una alarma o alerta, ya sea por sismo, incendio, fuga de gas. Este es un tema de gran importancia, ya que, al encontrarse dentro de un laboratorio, los riesgos de que ocurran accidentes originados tanto por acciones humanas (eventos antropogénicos) como por causas naturales, se encuentran presentes. Es por ello que, al seguir las indicaciones al Reglamento se puede prevenir muchos accidentes, así como actuar con prontitud ante una eventualidad.
- Revisión de la concordancia y referencia a otros controles administrativos como los procedimientos dentro de los laboratorios. El correcto entendimiento del Reglamento por parte de los usuarios y los asistentes de laboratorio derivará en un mejor servicio y desempeño de los usuarios, ya que ayuda a prevenir riesgos en los laboratorios generando una cultura de la prevención.

### **3.4. Capacitación en: Acciones ante una emergencia por derrames de sustancias químicas y coparticipación en la elaboración del “Plan Interno de Emergencia de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante Derrame de Sustancias Químicas Peligrosas”**

La capacitación laboral constante de los asistentes de laboratorio permite una formación de competencias específicas del puesto de trabajo, que, además de proporcionar aptitudes de prevención y minimización de riesgos presentes en el área laboral (laboratorios de docencia, áreas de investigación, bodegas de almacenamiento de sustancias químicas), se puede ver reflejado en las evaluaciones de calidad de servicio que se brinda a los usuarios.

Aunado a los conocimientos, capacitaciones y experiencia previa (tanto asistentes de laboratorio como docentes), es importante conocer las acciones y estrategias

establecidas por la Coordinación de Laboratorios ante una emergencia por derrame de sustancias químicas dentro de las instalaciones, conocer el procedimiento de acción y saber a quién dar aviso.

Además de tener conocimiento para realizar acciones de emergencia ante un derrame de sustancias químicas peligrosas dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, debí pertenecer a la Brigada interna de respuesta ante una emergencia por derrames de sustancias químicas, la cual está formada principalmente por personal de la Coordinación de Laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología, quienes deben cumplir una serie de requisitos como:

- Asistir a capacitación y aprobar satisfactoriamente el curso.
- Conocer los procedimientos de actuación, antes-durante-después de la emergencia.
- Conocer y saber utilizar: las hojas de datos de seguridad (HDS) de las sustancias químicas, ya que estas contienen la información básica y necesaria para atender específicamente la sustancia química derramada.
- Contar con Equipo de Protección Personal (EPP).
- Conocer los elementos mínimos para su atención (material absorbente, dependiendo de la sustancia química derramada, herramienta necesaria para la recolección, contenedores para los residuos, etc.).

Toda esta información se encuentra detallada en el “Plan Interno de Emergencia de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante Derrame de Sustancias Químicas Peligrosas”. Un plan de emergencia es un documento que tiene como objetivo la minimización de las consecuencias de una emergencia mediante la organización de los recursos técnicos y humanos disponibles en la empresa; un plan de emergencia organiza a las personas para que actúen con la mayor eficacia posible durante una emergencia (CENAPRED, 2018). Es por ello que participé en el desarrollo del “Plan Interno de Emergencia de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante Derrame de Sustancias Químicas Peligrosas”. Este plan de emergencia contiene los elementos necesarios para saber actuar antes, durante y después de la emergencia, incluyendo la ejecución de las medidas para disminuir el riesgo (seguimiento al

Reglamento por parte de los usuarios, capacitación a los asistentes de laboratorio), el procedimiento general de atención de emergencias por derrames y fuga de gas, y la etapa de restablecimiento (disposición de residuos generados, reporte del incidente).

Es importante tomar en cuenta que las acciones ante una emergencia por derrames es una acción reactiva que responde ante la eventualidad del fenómeno perturbador, como una medida de protección y defensa ante la emergencia, sin embargo, la prevención de dichos fenómenos es un elemento de control que debe desarrollarse por los usuarios que se encuentren presentes trabajando en los laboratorios.

Algunas actividades y/o controles preventivos que se deben llevar a cabo con la finalidad de minimizar un potencial derrame de sustancias químicas o fuga de gas son: almacenamiento adecuado de sustancias químicas peligrosas, mantener orden y limpieza de las instalaciones, contar con equipo contra incendio, señalización adecuada de protección civil, identificación de las sustancias químicas de acuerdo con la NOM-018-STPS-2015 "Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo", manejo adecuado de las sustancias químicas peligrosas, prácticas de seguridad e higiene que se imparten a los usuarios, conocimiento de los elementos de seguridad de los laboratorios donde se realizan las prácticas, cumplimiento del Reglamento general de seguridad e higiene de los laboratorios y espacios de la FCyT. Estos controles preventivos deben mantenerse y mejorarse continuamente.

### **3.5. Participación en la elaboración y actualización del Plan interno de manejo de Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI)**

La responsabilidad en cuanto a la generación de residuos peligrosos debe ser compartida, lo cual está especificado en el artículo 2 párrafo V de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos LGPGIR (2018, p. 3), tal y como se señala a continuación:

V. La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible.

Lo anterior quiere decir que todos los generadores de residuos peligrosos deben ser responsables de sus residuos generados. En el caso de los laboratorios de la FCyT, los usuarios también son responsables de los residuos peligrosos que generan, para ello los usuarios de la FCyT deben tener conocimiento acerca del manejo que se da a este tipo de residuos.

A continuación, se define que es un plan de manejo:

La Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos LGPGIR (2018) define al Plan de Manejo como un “Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, diseñado bajo principios de responsabilidad compartida y manejo integral que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de productos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno” (Art. 5 Fracc. XXI de la LGPGIR). En otras palabras, es un instrumento que permite a los generadores y a la autoridad diseñar y controlar el manejo integral de los residuos

peligrosos, mediante propuestas de manejo eficientes que minimicen la generación de los residuos y prioricen la valorización de los mismos.

Los laboratorios de la FCyT, como micro generadores de RPBI (Art. 5º, fracción XIX de la LGPGIR) tienen la responsabilidad de contar con un plan de manejo (Art. 28 Fracc. II de la LGPGIR) de dichos residuos. La coordinación cuenta con un Manual para clasificación y manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos generados en la Universidad Simón Bolívar y con un Procedimiento de manejo y clasificación de residuos peligrosos biológico-infecciosos. Con la finalidad de concentrar toda la información en un solo documento, se elaboró el Plan Interno, en el que se encuentra contenida la información acerca de cómo identificar, envasar y almacenar temporalmente los residuos generados, cómo se realiza el servicio de recolección y transporte externo, así como la responsabilidad de saber cuál fue su disposición final.



## **4. Análisis de las contribuciones como analista de protección civil y seguridad e higiene ocupacional**

Como Analista de protección civil y seguridad e higiene ocupacional, las principales actividades en el “ámbito de la protección civil” son la de coordinar el Comité Interno de Protección Civil CIPC y las brigadas de protección civil, cuyo principal objetivo es prevenir accidentes e incidentes, pero también estar preparados para desastres ocasionados por fenómenos perturbadores externos e internos que pudieran causar daño a la población de la Universidad, así como trabajar por una concientización de la cultura de la prevención en toda la población.

Las principales actividades en el ámbito de la “seguridad e higiene ocupacional” se podrían agrupar en tres fases de trabajo de acuerdo con las etapas de la higiene industrial: reconocimiento, evaluación y control (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2001).

A continuación, se indican cada una de las fases de trabajo que se realizaron:

La etapa de reconocimiento se enfoca en la identificación de los peligros en los centros de trabajo.

La etapa de evaluación se enfoca en analizar la exposición y el nivel del riesgo de los peligros al que se está expuesto.

La etapa de control se enfoca en implementar estrategias para eliminar, sustituir y prevenir potenciales riesgos.

Dada la naturaleza de la información que se maneja, esta se considera confidencial y reservada. Por lo que a continuación se mencionan una contribución que no compromete la confidencialidad de la Universidad Simón Bolívar.

#### **4.1. Actualización del documento “Plan Interno de Emergencia de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante derrame de sustancias químicas peligrosas” a “Protocolo de emergencia de la Coordinación de laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante derrame de sustancias químicas peligrosas y fuga de gas”**

De acuerdo con las características del documento y por cuestiones jerárquicas se decidió cambiar el título del documento a “Protocolo de emergencia de la Coordinación de Laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante derrames de sustancias químicas peligrosas y fuga de gas”.

El “Protocolo de emergencia de la Coordinación de Laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante derrames de sustancias químicas peligrosas y fuga de gas” contempla, dada la naturaleza de la emergencia, la participación de brigadistas internos (del área de laboratorios), los cuales deben tener conocimientos técnicos en el área químico-biológica así como mantener un adiestramiento constante y actualizado para atender este tipo de emergencias.

La participación activa de los asistentes de laboratorio en dicho “Protocolo” es muy importante, ya que son los brigadistas “internos” (interno quiere decir que sólo atienden una emergencia dentro de los laboratorios y no sustituyen a la brigadas de Protección Civil de la Universidad) que van a atender la emergencia. Sin embargo, desde la óptica de la gestión del riesgo, como asistentes de laboratorio tienen la corresponsabilidad de ejecutar “acciones preventivas” dentro de los laboratorios cuya finalidad es minimizar los riesgos de derrames, fuga de gas e incendios.

Dada la naturaleza de la emergencia es preciso mantener una actualización periódica del “Protocolo” o cuando exista una rotación del 50% o más de los asistentes, se tendrá que capacitar a la brigada (NOM-005-STPS-1998). La capacitación de los asistentes de laboratorio es integral ya que no se centra únicamente en la etapa reactiva (una vez que se presenta el siniestro se procede a actuar), sino que se abordan “acciones preventivas” para evitar un potencial siniestro, tales como: manejo y almacenamiento de sustancias químicas, manejo y

almacenamiento de residuos peligrosos, identificación de peligros y riesgos de sustancias químicas peligrosas, identificación de instalaciones y equipo que requiera un mantenimiento preventivo, identificación de sustancias peligrosas y no peligrosas conducidas en tuberías, aplicación estricta del Reglamento General de Seguridad e Higiene de los laboratorios y espacios de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

El presente “Protocolo” está diseñado para actuar sobre la emergencia, sin embargo, el documento aborda las tres etapas de la higiene industrial: reconocimiento, evaluación y control, las cuales ejemplifican cada una de las etapas.

Para poner en contexto con el documento elaborado, a continuación se comentan cada una de las etapas de la higiene industrial:

**Reconocimiento.** Antes de la implementación de controles se debe realizar un ejercicio para determinar si existen o no existen peligros, para poder identificar cuáles son los agentes a los que se encuentran expuestos, por ejemplo, agentes: físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos. A partir de la identificación de los agentes que se encuentren presentes se identifican los riesgos potenciales específicos de acuerdo con el área de trabajo y las actividades realizadas.

**Evaluación.** Una vez que se identificaron los riesgos específicos dentro del área de trabajo, se realiza una evaluación (cuantitativo) o análisis (cualitativo) de los riesgos para determinar la estimación del riesgo que pudiera tener si este se llegara a materializar. Para determinar la estimación del riesgo al realizar el análisis, se toman en cuenta diferentes factores, como la probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre el área a analizar. Es importante mencionar que para poder realizar un análisis de riesgos (cualitativo), se debe tener amplio conocimiento del área laboral involucrada, las medidas de control existentes, la frecuencia de accidentes e incidentes (eventos ocurridos), el factor humano y su toma de decisiones así como la presencia de fenómenos perturbadores externos que pudieran desencadenar una emergencia; el conjunto de estos factores son ponderados en una matriz de riesgos que permite estimar el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos (DASCD,

2014). Una vez determinada la estimación del riesgo se procede a analizar si los controles existentes son suficientes, deficientes y si es necesario implementar nuevos controles.

Control. La etapa de control contempla prevención del riesgo y protección del riesgo materializado y se basa en un sistema jerárquico de control de riesgos (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2001):

1er. Eliminación

2do. Sustitución

3er. Control de ingeniería

4to. Control administrativo

5to. Equipo de protección personal

La eliminación consiste en suprimir el peligro y por lo tanto los riesgos específicos a esos peligros, es importante tomar en cuenta que al eliminar el peligro pueden surgir peligros y riesgos emergentes derivados de esa eliminación.

La sustitución consiste en reemplazar el peligro por uno que represente menor riesgo para los trabajadores ocupacionalmente expuestos, sin embargo, estos cambios también representan la aparición de riesgos emergentes y remanentes por lo que es importante contemplar estos nuevos riesgos.

Los controles de ingeniería consisten en tomar medidas que actúen directamente con el peligro y asegurar que se encuentren contenidos y aislados.

Los controles administrativos consisten en la implementación de prácticas de trabajo, métodos de trabajo, procedimientos, políticas, reglamentos, programas de capacitación entre otros que proporcionan protección contra los riesgos.

El equipo de protección personal es la última línea de defensa en el sistema jerárquico en el control de riesgos y consiste en proteger las diferentes partes del cuerpo de los riesgos específicos a los que se encuentra el trabajador ocupacionalmente expuesto.

En el “Protocolo de emergencia de la Coordinación de Laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología ante derrames de sustancias químicas peligrosas y fuga de gas” se menciona la etapa de reconocimiento, con un apartado de “Identificación de riesgo-vulnerabilidad”, en él se identifican las amenazas internas y externas que representan un peligro para los laboratorios en la materialización de los riesgos específicos a lo que se encuentran expuestos (derrame de sustancias químicas peligrosas, fugas de gas y conato de incendio).

Para el análisis de riesgos, el protocolo cuenta con un “Análisis de riesgo-vulnerabilidad”, en el que se determina la probabilidad de ocurrencia tomando en cuenta la exposición o frecuencia y las consecuencias que pueden originarse o sus impactos; planteando una serie de escenarios derivados de los peligros identificados que pudieran presentarse en caso de que se presente la emergencia. La etapa de control; este “Protocolo” *per se* representa un “control administrativo” de protección que actúa sobre el riesgo materializado o emergencia y en él se describe la organización para la atención de la emergencia:

- Formación de brigadas internas
- Asignación de responsabilidades
- Recursos necesarios para su atención
- Capacitación a brigadistas
- Acciones preventivas
- Procedimientos de actuación ante derrame de sustancias químicas peligrosas, fugas de gas y conato de incendio.

## 5. Conclusión

El desarrollo profesional de un asistente de laboratorio no sólo depende de los conocimientos científicos y técnicos de su área profesional, en este caso, conocimientos químico-biológicos, sino de diversas competencias y habilidades laborales que debe ir adquiriendo a través de capacitaciones, métodos de conocimiento autogestivos, y de la propia experiencia profesional que vaya adquiriendo.

Los principales conocimientos que adquirí como Asistente de Laboratorio a través de este periodo laboral son:

Manejo de residuos, con especial énfasis en el manejo integral de residuos peligrosos biológico-infecciosos y residuos químicos peligrosos, así como la normatividad vigente que regula el manejo de este tipo de residuos.

Desarrollo de habilidades para la administración de las actividades que se realizan en los laboratorios de enseñanza, control de material y equipo, manejo de un amplio stock de sustancias químicas, manejo de controles administrativos que garantizan la seguridad y servicio en los laboratorios.

Gestión de la seguridad e higiene en los laboratorios de enseñanza, para ello no solo se requirió tener un adecuado conocimiento de la normatividad vigente que regula la seguridad y salud en el trabajo sino aprender a utilizar la información técnica y normativa, habilidades que se adquieren en la práctica laboral.

Mantener un ciclo de mejora continua que permite mantener la calidad del servicio proporcionado a los estudiantes, que se basa en el análisis de la información de satisfacción al cliente recabada por otra área de la Universidad.

Una vez adquiridos ciertos conocimientos, habilidades y herramientas laborales, mi desempeño como Analista de Protección Civil y Seguridad e Higiene Ocupacional, se ha centrado en la Gestión de Riesgos, en administrar y prevenir integralmente los riesgos externos (geológicos, hidrometeorológicos, sanitarios) y los riesgos internos (socio-organizativos, químico-tecnológicos, es decir, laborales) y en la protección y defensa ante la materialización de estos riesgos en la Universidad, a través de protocolos y manuales de emergencia.

Los principales conocimientos adquiridos como Analista de Protección Civil y Seguridad e Higiene Ocupacional a través de este periodo laboral son:

Gestión de los riesgos en la Universidad Simón Bolívar, a través de la implementación de las tres etapas de la Higiene Industrial: Reconocimiento, Evaluación y Control.

El reconocimiento, se identificaron los peligros y riesgos en las diferentes áreas laborales de la Universidad Simón Bolívar a través de la aplicación de la normatividad vigente en seguridad y salud en el trabajo de la STPS y el amplio conocimiento de las diferentes áreas adquirido a través de la estancia laboral, este último punto muy importante para la identificación de peligros y riesgos.

Evaluación de los riesgos, se implementaron análisis de riesgos con metodologías de matrices de riesgos para determinar la probabilidad de ocurrencia y el impacto en caso de que se llegue a materializar el riesgo, así como el grado de daños que pudiera causar. Para ello es indispensable contar con amplia información y conocimiento de las áreas, actividades y procesos laborales, ya que una mala interpretación podría llevar a un diagnóstico erróneo que pudiera significar un aumento a la vulnerabilidad de las instalaciones y de las personas.

El control de los riesgos, una vez que se identificaron los riesgos y el grado de daño que pudiera causar, se implementó una serie de controles que combaten en diferentes niveles el riesgo, eliminándolo, sustituyéndolo, implementando controles de ingeniería en las actividades, implementando controles administrativos y como última alternativa, el equipamiento a los trabajadores con equipo de protección personal.

Coordinación del Comité Interno de Protección Civil CIPC, en el CIPC realizamos funciones preventivas de identificación de peligros y riesgos (Reconocimiento) así como funciones de control administrativo (Control), capacitándonos para protección y defensa ante la presencia de accidentes, incidentes y desastres.

En giros como los servicios educativos, la gestión de riesgos escolares y laborales representa una excelente herramienta para administración de riesgos externos e internos que permitan prevenir desastres, administrar recursos y focalizar esfuerzos en situaciones que requieran una mayor atención.

## Bibliografía

1. Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED (2016) *Manual de seguridad en el laboratorio de muestras ambientales del CENAPRED*. México: UNAM.
2. Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED (2018) *Manual del Técnico Básico en la Gestión Integral del Riesgo: Fenómenos Antrópicos II: Químico-Tecnológicos. Escuela Nacional de Protección Civil*. México: UNAM.
3. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (1970) *Ley Federal del Trabajo 1970*. Última reforma 2019. México: Diario Oficial de la Federación.
4. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (1988) *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA*, Última reforma 2018. México: Diario Oficial de la Federación.
5. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (2003) *Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos LGPGIR*. Última reforma 2018. México: Diario Oficial de la Federación.
6. Departamento Administrativo del Servicio Civil Distrital DASCD (2014) *Instructivo para la elaboración de la Matriz de riesgos*. Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
7. Facultad de Ciencia y Tecnología FCyT (2015) *Protocolo de primeros auxilios en caso de emergencia*. México: Coordinación de Laboratorios FCyT.
8. Gavilán I., Cano G., Gavilán A., Alcántara V. (2014). Guía técnica de acción para residuos químicos. Facultad de Química, UNAM. Recuperado el 23 de marzo de 2020, de: [https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2014/08/gt\\_quimicos.pdf](https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2014/08/gt_quimicos.pdf)
9. H Asamblea Legislativa del Distrito Federal II Legislatura (2002) *Ley de Protección de los animales de la Ciudad de México*. Última reforma 2018. México: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.
10. H. Congreso de la Ciudad de México I Legislatura (2019) *Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México, LGIRPC*. México: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.



11. J.T. Baker Chemical Company (1982). Introducing BAKER SAF-T-DATA™ System. *Analytical Chemistry*. 54 (13), 1420A-1420A.
12. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales (2001) *Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo. Tomo I. Higiene Industrial 30*. 3ª ed. España: Subdirección General de Publicaciones.
13. Naciones Unidas (2015) *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)*. 6ª ed. Nueva York y Ginebra: Publicación de las Naciones Unidas.
14. Organización Internacional de Normalización ISO (2015) *Norma ISO 9000-2015 Sistemas de Gestión de la Calidad-Fundamentos y vocabulario*. 4ª ed. Suiza: Secretaría Central de ISO.
15. Presidencia de la República (2006) *Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos LGPGIR*. Última reforma 2014. México: Diario Oficial de la Federación.
16. Presidencia de la República (2014) *Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo*. México: Diario Oficial de la Federación.
17. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2001) *Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio*. México: Diario Oficial de la Federación.
18. Secretaría de Gobernación (2011) *Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil-Colores, formas y símbolos a utilizar*. México: Diario Oficial de la Federación.
19. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1993) *Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligros por su toxicidad al ambiente*. México: Diario Oficial de la Federación.
20. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2003) *Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-salud*

*ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo.* México: Diario Oficial de la Federación.

21. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006) *Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.* México: Diario Oficial de la Federación.

22. Secretaría de Salud (2011) *Norma Oficial Mexicana NOM-011-SSA2-2011, Para la prevención y control de la rabia humana y en los perros y gatos.* México: Diario Oficial de la Federación.

23. Secretaría del Medio Ambiente (2015) *Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-024-AMBT-2013, Que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y almacenamiento de los residuos del Distrito Federal.* México: Gaceta Oficial del Distrito Federal.

24. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (1999) *Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.* México: Diario Oficial de la Federación.

25. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2000) *Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.* México: Diario Oficial de la Federación.

26. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2008) *Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad.* México: Diario Oficial de la Federación.

27. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2008) *Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.* México: Diario Oficial de la Federación.

28. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2008) *Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.* México: Diario Oficial de la Federación.

29. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2008) *Norma Oficial Mexicana NOM 027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte-Condicionde seguridad e higiene*. México: Diario Oficial de la Federación.
30. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2009) *Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades*. México: Diario Oficial de la Federación.
31. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2010) *Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo*. México: Diario Oficial de la Federación.
32. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2011) *Norma Oficial Mexicana NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura*. México: Diario Oficial de la Federación.
33. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2011) *Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene*. México: Diario Oficial de la Federación.
34. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2011) *Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad*. México: Diario Oficial de la Federación.
35. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2014) *Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condicionde seguridad y salud en el trabajo*. México: Diario Oficial de la Federación.
36. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2014) *Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control*. México: Diario Oficial de la Federación.
37. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2015) *Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo*. México: Diario Oficial de la Federación.
38. Servicios Integrales en Seguridad y Protección SIS (2014) *Manual de Primeros Auxilios*. México.

## **ANEXO I: Cursos de capacitación laboral con constancia de competencias laborales (DC3)**

1. Universidad Simón Bolívar. 2016. Curso: Servicio al cliente. Instructor: Juan Alberto Olivares Ponce. Modulo: Relaciones Humanas. Horas: 6 Lugar: Ciudad de México.
2. Centros Culturales S.C. 2017. Curso: Capacitación básica general en protección civil, primeros auxilios y combate y prevención de incendios. Instructor: Ramón Rodríguez Sánchez. Modulo: Seguridad. Horas: 6. Lugar: Ciudad de México.
3. Universidad Simón Bolívar. 2017. Curso: Acciones ante una emergencia por derrame de sustancias químicas. Instructor: Irving Villegas Trujillo. Modulo: Seguridad. Horas: 2. Lugar: Ciudad de México.
4. Universidad Simón Bolívar. 2018. Curso: NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Instructor: Gustavo Jurado Pacheco. Modulo: Higiene y seguridad en el trabajo. Horas: 2. Lugar: Ciudad de México.
5. Universidad Simón Bolívar. 2018. Curso: NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades. Instructor: Gustavo Jurado Pacheco. Modulo: Seguridad. Horas: 2. Lugar: Ciudad de México.
6. Universidad Simón Bolívar. 2018. Curso: Plan de emergencia por derrame de sustancias químicas peligrosas y fuga de gas. Instructor: Irving Villegas Trujillo. Modulo: Seguridad. Horas: 2. Lugar: Ciudad de México.
7. Universidad Simón Bolívar. 2019. NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Instructor: Gustavo Jurado Pacheco. Modulo: Higiene y seguridad en el trabajo. Horas: 3. Lugar: Ciudad de México.