



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: MEDIO AMBIENTE

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN MEDIO
AMBIENTE**

**MODALIDAD:
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:
DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS
LABORALES EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA
MOLECULAR DE LA ESPAM MFL**

**AUTORES:
FERNÁNDEZ HARO ANDRÉS SEBASTIÁN
PEÑARRIETA GARCÍA BLADIMIR AGUSTÍN**

**TUTOR:
ING. CARLOS SOLÓRZANO SOLÓRZANO, M.Sc**

CALCETA, DICIEMBRE 2019

DERECHOS DE AUTORÍA

FERNÁNDEZ HARO ANDRÉS SEBASTIÁN Y PEÑARRIETA GARCÍA BLADIMIR AGUSTÍN, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Andrés Fernández Haro

Bladimir Peñarrieta García

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. CARLOS FABIÁN SOLÓRZANO SOLÓRZANO, M.SC, certifica haber tutelado el proyecto **DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS LABORALES EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA ESPAM MFL**, que ha sido desarrollada por **FERNÁNDEZ HARO ANDRÉS SEBASTIÁN Y PEÑARRIETA GARCÍA BLADIMIR AGUSTÍN**, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Carlos Fabián Solórzano Solórzano, M.Sc.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS LABORALES EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA ESPAM MFL**, que ha sido propuesto, desarrollado por **FERNÁNDEZ HARO ANDRÉS SEBASTIÁN Y PEÑARRIETA GARCÍA BLADIMIR AGUSTÍN**, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Verónica Vera Villamil, M.Sc

MIEMBRO

Ing. Jonathan Chicaiza Intriago, M.Sc.

MIEMBRO

Blga. María Fernanda Pincay Cantos Mg.

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad ESPAM MFL por haberme aceptado para ser parte de ella y por haberme abierto las puertas de su seno científico.

A los docentes de la universidad que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mi tutor de tesis Ing. Carlos Solórzano por haberme brindado la oportunidad recurrir a su capacidad y conocimiento, y por haberme tenido la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Mi agradecimiento también va dirigido a el encargado del Laboratorio de Biología Molecular el Dr. Alejandro Ormaza Donoso, quién prestó su colaboración y sus conocimientos científicos, además de haberme brindado la información necesaria para la realización de la tesis.

Finalmente, agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clases durante todos los niveles de la universidad.

Sebastián Fernández

AGRADECIMIENTO

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi Madre, esposa e hijas que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asi mismo, agradezco infinitamente a mis Hermanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy. Ojalá algún día yo me convierta en esa fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

De igual forma, agradezco a mi tutor de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

Bladimir Peñarrieta

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi amada madre Guadalupe Haro por su sacrificio y esfuerzo, por darme una carrera para mi futuro, y por creer en mí. Y a pesar de haber pasado momentos difíciles siempre me brindó su cariño, amor y comprensión.

A mi amada hija Alice Francesca, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más, y así luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mi amada novia y hermanas, quienes con sus palabras de aliento no me dejaron decaer, impulsándome a seguir adelante y siempre ser perseverante con mis ideales.

A mis compañeros y amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías, y tristezas; apoyándome durante estos cinco años para que este sueño se haga realidad

Sebastián Fernández

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre, a pesar no tener su presencia física, siento que está conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para él como lo es para mí. A mi esposa e hijas, a quien las amo mucho, por compartir momentos significativos conmigo. A mis hermanos en especial a Julio César quienes que siempre estuvo apoyandome en todo y que gracias a todo lo plasmado fue de gran importancia para lograr esta meta.

Bladimir Peñarrieta

CONTENIDO

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO	ix
CONTENIDO DE GRÁFICOS, CUADROS Y FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. IDEA A DEFENDER	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. SALUD OCUPACIONAL	4
2.1.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	4
2.1.2. HIGIENE INDUSTRIAL	5
2.1.3. OBJETIVOS DE LA SALUD OCUPACIONAL	5
2.2. SALUD Y TRABAJO	6
2.2.1. EL TRABAJO.....	6
2.2.2. CONDICIONES DE TRABAJO	7
2.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	7
2.3.1. SEGURIDAD INTEGRAL	8
2.4. RIESGOS LABORALES.....	8
2.4.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	8
2.5. FACTORES DE RIESGO.....	9
2.5.1. RIESGOS FÍSICOS.....	10
2.5.2. RIESGOS MECÁNICOS	10
2.5.3. RIESGOS QUÍMICOS	10

2.5.4. RIESGOS BIOLÓGICOS.....	11
2.5.5. RIESGOS ERGONÓMICOS.....	11
2.5.6. RIESGOS PSICOSOCIALES.....	11
2.6. EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS.....	12
2.7. COLORES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD.....	13
2.7.1. SEÑALES PARA EVITAR POSIBLES RIESGOS.....	14
2.8. RIESGOS EN LABORATORIOS.....	15
2.9. MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	18
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	21
3.1. UBICACIÓN.....	21
3.2. DURACIÓN.....	21
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	21
3.3.1. DE CAMPO.....	21
3.4. MÉTODOS.....	22
3.4.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	22
3.4.2. MÉTODO CUANTITATIVO.....	22
3.4.3. MÉTODO CUALITATIVO.....	22
3.4.4. MÉTODO ESTADÍSTICO.....	22
3.5. TÉCNICAS.....	23
3.5.1. ENCUESTAS.....	23
3.5.2. ENTREVISTA.....	23
3.5.3. MATRIZ DE TRIPLE CRITERIO.....	23
3.6. VARIABLES EN ESTUDIO.....	23
3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	23
3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	23
3.7. PROCEDIMIENTO.....	24
3.7.1. FASE I. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	24
3.7.2. FASE II. ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	26
3.7.3. FASE III. SOCIALIZACIÓN DEL MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR CON LA UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LA ESPAM MFL.....	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	29
4.1.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	29
4.1.2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS	40
4.2. ELABORACIÓN DEL MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL.....	48
4.3. SOCIALIZACIÓN DEL MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR	70
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
5.1. CONCLUSIONES.....	73
5.2. RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS.....	82

CONTENIDO DE GRÁFICOS, CUADROS Y FIGURAS

GRÁFICOS

Gráfico 4. 1. Factores de riesgo.	31
Gráfico 4. 2. Señales de precaución.	32
Gráfico 4. 3. Materiales y equipos peligrosos.	32
Gráfico 4. 4. Temperaturas elevadas.	33
Gráfico 4. 5. Vestimenta adecuada.	34
Gráfico 4. 6. Mantenimiento de materiales.	34
Gráfico 4. 7. Ruido excesivo.	35
Gráfico 4. 8. Iluminación adecuada.	36
Gráfico 4. 9. Dificultad en vías de acceso.	36
Gráfico 4. 10. Accidente laboral.	37
Gráfico 4. 11. Equipo de Protección Personal.	38
Gráfico 4. 12. Accidentes laborales.	38
Gráfico 4. 13. Accidentes graves.	39
Gráfico 4. 14. Incapacidad laboral.	39
Gráfico 4. 15. Mapa de recursos.	67
Gráfico 4. 16. Mapa de riesgos.	68
Gráfico 4. 18. Aplicación del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional.	70
Gráfico 4. 19. Manual de SSO como herramienta indispensable.	70
Gráfico 4. 20. Importancia de los Manuales de SSO.	71
Gráfico 4. 21. Continuación de investigaciones sobre SSO.	71

CUADROS

Cuadro 2. 1. Colores de seguridad (Norma INEN 439).	13
Cuadro 2. 2. Señales de seguridad.	14
Cuadro 2. 3. Señales de prohibición.	14
Cuadro 2. 4. Señales obligatorias.	15
Cuadro 3. 1. Estimación cualitativa de riesgos (Método triple criterio).	26
Cuadro 4. 1. Promedio semanal de los riesgos físicos monitoreados.	40
Cuadro 4. 2. Estimación de los niveles de riesgos físicos.	41
Cuadro 4. 3. Estimación de los niveles de riesgos mecánicos.	43
Cuadro 4. 4. Estimación de los niveles de riesgos químicos.	44
Cuadro 4. 5. Estimación de los niveles de riesgos biológicos.	45
Cuadro 4. 6. Estimación de los niveles de riesgos ergonómicos.	46
Cuadro 4. 7. Estimación de los niveles de riesgos psicosociales.	47
Cuadro 4. 8. Equipos de Protección Personal (riesgos físicos).	57
Cuadro 4. 9. Equipo de Protección Personal (riesgos mecánicos).	57
Cuadro 4. 10. Equipo de Protección Personal (riesgos químicos).	57
Cuadro 4. 11. Equipo de Protección Personal (riesgos biológicos).	57
Cuadro 4. 12. Equipo de Protección Personal (riesgos ergonómicos).	58
Cuadro 4. 13. Señales de advertencia.	58
Cuadro 4. 14. Señales de prohibición.	59
Cuadro 4. 15. Señales de obligación.	59
Cuadro 4. 16. Señales contra incendio.	60
Cuadro 4. 17. Monitoreo de riesgos físicos.	88

Cuadro 4. 18. Monitoreo de riesgos físicos.....	88
Cuadro 4. 19. Monitoreo de riesgos físicos.....	89

FIGURAS

Figura 3. 1. Área de la Carrera de Agropecuaria.....	21
---	----

RESUMEN

La investigación se ejecutó en el Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL, la cual consistió en determinar los factores de riesgos laborales de dicho laboratorio. Se inició con la recolección de información aplicando encuestas y una entrevista, en donde se evidenció que los trabajadores del laboratorio se encuentran expuestos a accidentes laborales en todas las áreas del mismo, ya que estas portan materiales, insumos, y equipos que al ser manipulados de manera incorrecta o que se encuentren en mal estado pueden llegar a afectar la salud del personal. Se identificaron los factores de riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, para lo cual se utilizó la Matriz de Identificación de Riesgos propuesta por el Ministerio de Trabajo. Para la estimación de los niveles de riesgo se utilizó el Método de Triple Criterio con lo que se obtuvo que los riesgos de mayor incidencia dentro del laboratorio son: manejo de herramientas corto-punzantes (análisis), generación de gases (cloruro de hidrógeno), manipulación de químicos (análisis y prácticas), y proliferación de agentes biológicos (residuos biológicos). Se elaboró un Manual de Seguridad y Salud Ocupacional que fue socializado con el personal de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la ESPAM MFL con el propósito de contribuir al cuidado de los trabajadores y a la mejora de las prácticas laborales.

PALABRAS CLAVE: Factores de riesgos, riesgos laborales, condiciones de trabajo.

ABSTRACT

The research was carried out in the Molecular Biology Laboratory at ESPAM MFL, which consisted of determining the occupational risk factors of this laboratory. It began with the collection of information by applying surveys and an interview, where it was evidenced that laboratory workers are exposed to occupational accidents in all areas of the same, since they carry materials, supplies, and equipment that when handled improperly or when they are in bad condition can affect the health of the personnel. The physical, mechanical, chemical, biological, ergonomic and psychosocial risk factors were identified, for which the Risk Identification Matrix proposed by the Ministry of Labor was used; estimating the level of risk based on the Triple Criteria Method, it was obtained that the risks of greater incidence within the laboratory are: handling of sharp tools (analysis), gas generation (hydrogen chloride), handling of chemicals (analysis and practices), and the proliferation of biological agents (biological waste). An Occupational Health and Safety Manual was developed that was socialized with the personnel of the Occupational Health and Safety Unit of ESPAM MFL with the purpose of contributing to the care of workers and the improvement of labor practices.

KEY WORDS: Risk factors, occupational hazards, working condition.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En el campo industrial, empresarial, e institucional, se manejan procesos y actividades de producción riesgosas para los trabajadores que abarcan una serie de incidentes laborales, los cuales afectan directa o indirectamente la salud y seguridad de los mismos. Por esta razón, a nivel mundial, las empresas han logrado implementar acciones y medidas de protección para los trabajadores (Barba, Fernández, Morales y Rodríguez 2014), mediante herramientas que garanticen su integridad y bienestar (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2010).

Por otra parte, el estado ecuatoriano con el paso del tiempo ha ratificado los protocolos y convenios con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS); sin embargo, por falta de interés empresarial y administrativo, no se ha logrado entender que el capital principal de una empresa es el ser humano (OMS, 2010).

Las universidades a nivel nacional constan de distintas áreas de trabajo tanto para docentes como para estudiantes, las mismas que permiten desarrollar las diferentes funciones y actividades para las que han sido designadas; sin embargo, no todas las áreas poseen la seguridad necesaria para ser utilizadas (López, 2014). El mismo autor señala el caso de los laboratorios de Microbiología, que poseen una serie de materiales, equipos, herramientas e insumos que pueden llegar a afectar la salud de los usuarios si no se toman las medidas pertinentes contempladas en Manuales de Salud y Seguridad Ocupacional.

En lo que respecta a la provincia de Manabí existen muy pocas universidades que cuentan con Manuales de Salud y Seguridad Ocupacional en sus distintas áreas de trabajo, por ello implementarlos resultaría beneficioso para las

instituciones, ya que garantizan una mayor protección al entorno laboral del trabajador (López, 2014).

La Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” (ESPAM MFL), cuenta con un Laboratorio de Biología Molecular en el Área Agropecuaria, el cual no posee un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para los usuarios que integran esta área. Por esta razón, se ha visto la necesidad de identificar los factores de riesgos laborales que se generan en el laboratorio, y así, tomar las medidas preventivas y correctivas pertinentes para los mismos.

Bajo este contexto, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los riesgos a los que están expuestos los usuarios del Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL?

1.2. JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador existen leyes, normas y reglamentos que priorizan la protección de los trabajadores, las cuales se han puesto en práctica con mayor énfasis desde en la actualidad (Romero, 2013). A pesar de que un gran número de empresas e instituciones aún no cumplen con la aplicación de estas normativas, existen otras que han realizado gestiones para conocer y prevenir los diferentes riesgos que se pueden generar en sus instalaciones, utilizando como medio la identificación, medición, evaluación y monitoreo de los mismos (Jaramillo, 2008).

El Plan Nacional de Desarrollo, (2017-2021), en su eje 1 que es “Derechos para todos durante toda la vida”, señala que es menester: “Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas”; adicionalmente menciona que “La Constitución establece de manera explícita que el régimen de desarrollo debe basarse en la generación de trabajo digno y estable, el mismo que debe desarrollarse en función del ejercicio de los derechos de los trabajadores” (art. 276). En base a lo expuesto, se halla la necesidad de promover actividades que forjen trabajo, garanticen salarios dignos, entornos de trabajo sanos, estabilidad

laboral, igualdad de oportunidades y erradicación de situaciones que precaricen la condición laboral y la dignidad humana.

Dentro de este contexto, la investigación planteada tiene como objetivo determinar los factores de riesgos laborales en el Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL, con la finalidad de diseñar un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional en sus instalaciones; de manera que se logre minimizar los riesgos, y a su vez cuidar la integridad física y mental de los usuarios que hacen uso de esta área.

1.3. OBJETIVO GENERAL

- Determinar los factores de riesgos laborales en el Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL.

1.3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores de riesgo del Laboratorio de Biología Molecular del Área Agropecuaria de la ESPAM MFL.
- Proponer un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para el Laboratorio de Biología Molecular del Área Agropecuaria de la ESPAM MFL.
- Socializar el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para el Laboratorio de Biología Molecular con el Departamento de Seguridad y Salud de la Universidad.

1.4. IDEA A DEFENDER

La ausencia de un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional en el Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL incide negativamente en la salud y seguridad de sus trabajadores.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. SALUD OCUPACIONAL

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), define a la salud ocupacional como un total estado de bienestar en los aspectos físicos, sociales y mentales del trabajador. Así mismo, expresa que la salud es uno de los derechos primordiales de todo ser humano, y que alcanzar su mayor grado de bienestar depende de la cooperación de todos, mediante la aplicación de medidas sociales y ambientales.

Por otra parte, la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2014) la define como el conjunto de actividades orientadas a la educación, prevención, control y rehabilitación de los trabajadores; con el fin de protegerlos de los riesgos y situarlos en un entorno laboral sano, que vaya acorde a sus condiciones físicas y psicológicas.

Heno (2010), expone que la salud ocupacional está conformada por la seguridad industrial y la higiene industrial. Por medio de la salud ocupacional se pretende mejorar la salud y calidad de vida de los trabajadores; así mismo, servir de herramienta para perfeccionar la calidad, productividad y eficiencia de las empresas.

2.1.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial según Ramírez (2008), es el conjunto de normas técnicas, orientadas a proteger la vida, salud e integridad física de los trabajadores y a conservar las maquinarias e instalaciones de la empresa.

Heno (2010), señala que la seguridad industrial es la parte de la ingeniería que abarca el estudio, diseño y selección de medidas de protección y control. Su objetivo es contrarrestar los accidentes de trabajo, formando una tecnología de protección para los recursos humanos y materiales.

Por otro lado, Ortiz (2011), manifiesta que la seguridad ocupacional es el vínculo de estrategias y herramientas de manejo de riesgos ocupacionales, con el fin de asegurar el equilibrio social, mental y físico de los trabajadores.

Ramírez (2008), concluye que, por medio de la seguridad industrial se pretende evitar lesiones por accidentes laborales, al mismo tiempo se desea reducir costos operativos; de manera que se dé un aumento en la productividad de la empresa y un mayor rendimiento por parte del trabajador.

2.1.2. HIGIENE INDUSTRIAL

Cortés (2005), menciona que la higiene de trabajo o higiene industrial es definida por la American Industrial Hygienist Association (AIHA) como la ciencia dedicada al reconocimiento, evaluación y control, de los factores ambientales originados en el lugar de trabajo o por las actividades que este requiera; los cuales pueden causar enfermedades, quebranto en la salud de los trabajadores y malestar en los ciudadanos de una comunidad.

2.1.3. OBJETIVOS DE LA SALUD OCUPACIONAL

El Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (2011), expresa que la salud ocupacional se relaciona como la actividad interdisciplinaria, encargada de proteger la integridad física y emocional de los trabajadores de una empresa.

Los posibles riesgos en las industrias se pueden mitigar o reducir; aplicando medidas de control y eliminando escenarios o áreas peligrosas que pueden afectar a la salud del trabajador. Para contrarrestar estos inconvenientes de salud ocupacional el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, (2011), plantea los siguientes objetivos:

- Fortalecer los conocimientos de los trabajadores sobre los riesgos en las empresas.

- Implementar mejora en las instituciones, para que los empleados tengan una salud y seguridad adecuada.
- Impulsar el uso de tecnologías a fin de que estas den mayor seguridad en el área de trabajo.
- Propiciar una cobertura de un sistema general de riesgos profesionales, para buscar atención adecuada para los empleados.

2.2. SALUD Y TRABAJO

La salud al ser un estado de equilibrio físico y mental del ser humano, hace que este desempeñe sus funciones a plenitud en sus lugares de trabajo. Sin embargo, al verse afectado este equilibrio en el hombre, hace que se altere su comportamiento y se interrumpan sus actividades cotidianas (Henaó, 2010).

La prestación de servicios de salud en el trabajo implica realizar varias actividades con el fin de proteger y promover la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores, así como mejorar las condiciones y el entorno de trabajo. Estos servicios son prestados por profesionales de la salud que actúan individualmente o en conjunto en servicios especiales para la empresa (Barba, 2014).

2.2.1. EL TRABAJO

Quijano (2013), afirma que el trabajo es la ejecución de varias actividades realizadas por una o un conjunto de personas, con la finalidad de prestar servicios o producir bienes. El trabajo involucra a todo ser humano de manera que cada individuo ejecuta alguna actividad en la cual pone en juego sus capacidades y su propia salud, debido a varios factores de riesgos que se encuentran asociados directamente al trabajo.

En términos generales, en la sociedad actual, el ser humano se prepara desde su adolescencia, para poder desenvolverse con toda plenitud en el ámbito laboral y profesional. Las sociedades que poseen un mejor nivel de vida, son las

encargadas de generar la mayor cantidad de trabajos, alcanzado altos índices de empleo y de seguridad en los trabajadores (Salanova, 2009).

2.2.2. CONDICIONES DE TRABAJO

Las diferentes actividades realizadas dentro de una empresa deben tener condiciones óptimas y adecuadas para la ejecución de las mismas, de manera que puedan brindar bienestar y seguridad a sus trabajadores. Las condiciones en donde se desarrolla un trabajo, son una referencia importante para determinar la calidad de vida de los trabajadores; estas condiciones están conectadas al conjunto de factores sociales, políticos y ecológicos enmarcados en las relaciones laborales de una empresa (Cervantes, Sahagún y Blanch, 2010). De acuerdo a estos autores las afectaciones a la salud humana se clasifican de la siguiente manera:

- Patologías inespecíficas.
- Fatiga por exceso de trabajo.
- Enfermedades profesionales.
- Lesiones leves por accidentes laboral.
- Insatisfacción y estrés por la carga laboral.
- Fatiga por las condiciones físicas del lugar.
- Lesiones graves por accidentes de trabajo.

Las condiciones de trabajo se encuentran asociadas a los diversos accidentes que ocurren dentro de las empresas, los cuales son el resultado de ciertas alteraciones inesperadas que atentan contra la integridad física y psicológica de los trabajadores (Palacios, 2012).

2.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Ospina (2003), indica que el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, forma parte del sistema de gestión de una organización, el cual tiene como finalidad establecer políticas y objetivos de seguridad y salud en el

trabajo; estando íntimamente relacionado con la responsabilidad social empresarial, creando conciencia sobre el compromiso de buenas condiciones laborales, mejorando de este modo la calidad de vida de los trabajadores, y la competitividad de las empresas en el mercado.

2.3.1. SEGURIDAD INTEGRAL

La seguridad integral determina los escenarios de riesgo y rige las medidas a tomar, de acuerdo al desarrollo social, económico y político de un país. Las empresas deben adoptar la seguridad integral, con la finalidad de garantizar la protección de los trabajadores y la conservación del capital humano; ya sea que los riesgos se den de forma natural o provengan de la mano del hombre (Carrillo, 2007).

2.4. RIESGOS LABORALES

A pesar de los avances tecnológicos, sigue existiendo la necesidad de la intervención del ser humano en los sistemas de producción de una empresa, quedando así expuesto a varias situaciones de riesgo para su salud. Por ello, se torna importante realizar estudios sobre las condiciones laborales y plantear medidas necesarias para prevenir, controlar y minimizar riesgos y daños que pueden sufrir los trabajadores (González, 2008).

García (2015), indica que, generalmente el 92% de los riesgos laborales pueden ser evitados por medio de acciones preventivas en cada área de trabajo, para lo cual se debe tener en consideración ciertas recomendaciones como: evitar posturas forzadas, fuerza manual excesiva, ciclos de trabajo repetitivos y tiempo de descanso insuficiente.

2.4.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Para que una empresa tenga grandes avances en el fortalecimiento de su organización y en la mejora de la salud y seguridad ocupacional, es necesario

identificar el origen de los posibles riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores, con la finalidad de que el personal de trabajo no sufra ningún daño, proponiendo medidas de prevención de riesgos laborales (OIT, 2014).

Esta misma organización, señala que, el gran desafío al que se encuentran sometidas las empresas en la actualidad, es lograr prevenir los accidentes que pueden presentarse en las diferentes áreas laborales, con el objetivo de que estos no se conviertan en daños de mayor peligrosidad para los trabajadores. Ante lo expuesto, este organismo indica el siguiente diagrama para prevenir riesgos laborales:

- Identificar los riesgos.
- Evaluar los riesgos identificados.
- Implementar medidas para el control de los riesgos.
- Tener eficacia en la propuesta.
- Implementar nuevas tecnologías eficientes en el trabajo.

2.5. FACTORES DE RIESGO

La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2014), considera que los riesgos laborales o factores de riesgos, poseen una íntima relación entre la posibilidad de que los trabajadores padezcan un daño en su integridad física y la severidad que puede provocar dicho daño.

Los factores de riesgos asociados a una actividad laboral, se los considera como cualquier exposición de un grupo de personas a sufrir algún perjuicio en su integridad física y mental. Se debe considerar que la mayoría de accidentes laborales se dan generalmente por la incorrecta manipulación de maquinarias en las industrias, por el esfuerzo excesivo de los trabajadores y por demás circunstancias que se dan dentro de una empresa (OMS, 2015).

2.5.1. RIESGOS FÍSICOS

El origen de los riesgos físicos se encuentra en los diferentes elementos del entorno de los puestos de trabajo. La humedad, el calor, el frío, el ruido, entre otros, son algunos de los factores que pueden llegar a producir daños y enfermedades en los trabajadores (Parra, 2013). Por su parte, Campos (2008), define a los riesgos físicos como aquellos factores inherentes a los procesos o áreas de trabajo, generalmente producto de las instalaciones y equipos que incluyen niveles excesivos de ruidos, vibraciones, electricidad, temperatura, presión externa, radiaciones, entre otros.

2.5.2. RIESGOS MECÁNICOS

Los riesgos mecánicos según Marín (2006), son aquellos que se producen por el manejo inadecuado de máquinas, herramientas y materiales, produciendo quemaduras, cortes, golpes y demás lesiones que causan malestar en la salud de los trabajadores. En la mayoría de las empresas se les da mayor prioridad a los riesgos mecánicos, debido a que estos se encuentran presente en la mayor parte del desarrollo de sus actividades, afectando de forma directa y exponiendo a toda clase de peligro a los trabajadores (López, 2014).

2.5.3. RIESGOS QUÍMICOS

Para González (2015), los riesgos químicos son aquellos riesgos propios de las empresas del sector industrial, en las cuales se hace uso de sustancias químicas, o bien se generan grandes cantidades de contaminantes tóxicos que son dañinos para la salud de los trabajadores, y del medio ambiente. Por otra parte, es importante señalar que, los riesgos químicos también suelen presentarse en el sector educativo, debido a que en este sector son utilizados de manera usual compuestos químicos para las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones educativas (Bueno, 2014).

2.5.4. RIESGOS BIOLÓGICOS

Los riesgos biológicos según Urrutia (2015), los define como aquellos agentes vivos que tienen la capacidad de causar cualquier tipo de alergia, toxicidad, infección, y otras enfermedades de transmisión biológica. Rojas (2016), menciona que, generalmente los riesgos biológicos tienen menor incidencia que los demás riesgos laborales; sin embargo, pueden afectar gravemente a agricultores, ganaderos, y personal sanitario y de laboratorios, que son aquellos que se encuentran más expuestos a este tipo de riesgo.

2.5.5. RIESGOS ERGONÓMICOS

Maestre (2014), define a los riesgos ergonómicos como sobre esfuerzos que provocan trastornos y lesiones musculares y esqueléticas en el personal de trabajo. Estos riesgos a más de provocar lesiones en los trabajadores, también generan un mayor gasto en la empresa, al tener que buscar reemplazos por bajas laborales; además de tener que cubrir con los gastos de la persona afectada. Es importante mencionar que, los principales riesgos ergonómicos se producen básicamente por la adopción de malas posturas o posturas forzadas, manipulación manual de cargas, realización de movimientos repetitivos, y por la aplicación de fuerza extrema durante la jornada de trabajo (Bowen, 2015).

2.5.6. RIESGOS PSICOSOCIALES

Los riesgos psicosociales se definen como aquellas condiciones que se encuentran presente en una situación laboral que se relaciona directamente con la organización del trabajo, la ejecución de funciones, el contenido del trabajo, entre otros; y que son capaces de afectar con gran énfasis al desarrollo del trabajo, y especialmente a la salud del trabajador (Moreno, 2013). Para Báez (2014), los factores de riesgos psicosociales son complejos debido a que las variables del entorno del trabajo, deben medirse junto a las percepciones y experiencias del trabajador durante las jornadas laborales.

2.6. EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS

Una adecuada matriz de evaluación de riesgos permite realizar comparaciones entre áreas, proyectos, procesos, productos o actividades; por lo tanto, para darle una calificación correcta a los factores de riesgo se debe utilizar el Método de Triple Criterio, el cual consta de 3 aspectos importantes para estimar cualitativamente el riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores en sus áreas de trabajo; además permite identificar los riesgos que pudieran o no estar presentes en el entorno laboral; de acuerdo a Glasino (2010), esta matriz se basa en los siguientes parámetros: probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño, y vulnerabilidad.

La evaluación de riesgos es considerada como un proceso mediante el cual las empresas adquieren conocimientos acerca de su situación actual con respecto a la salud y seguridad de sus trabajadores (Parra, 2013). Una vez que se efectúa esta evaluación, se obtienen los resultados del tipo de riesgo identificado pudiendo ser: moderado, importante e intolerable.

- **Riesgo moderado.** – Se considera como el riesgo de menor incidencia en un área determinada, y requiere únicamente de acciones mínimas para ser corregidos, y para que no lleguen a afectar en el bienestar del personal trabajador.
- **Riesgo importante.** – Este tipo de riesgo es considerado un riesgo medio, es decir, que, si no se aplican acciones puntuales para contrarrestarlos, se pueden convertir en intolerables y causar problemas mayores en los trabajadores.
- **Riesgo intolerable.** – Finalmente se encuentran los riesgos intolerables, que son los que se encuentran con mayor incidencia y frecuencia en un área de trabajo, habiendo afectado de alguna manera la salud de los trabajadores. En este caso se deben tomar acciones correctivas

importantes para eliminar y posteriormente prevenir estos factores de riesgo.

2.7. COLORES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD

Los colores y símbolos de seguridad, son considerados como propiedades colorimétricas y/o fotométricas especificadas, a los cuales se ha asignado un significado de seguridad. La norma INEN 439, indica cuales son los tres colores establecidos para la seguridad, más un color auxiliar con sus respectivas especificaciones; además menciona ejemplos del uso correcto de estos colores. Cabe recalcar que los colores de seguridad pueden llegar a salvar la vida de los trabajadores en cualquier área de trabajo (Paredes, Teme y Norman 2011).

Cuadro 2. 1. Colores de seguridad (Norma INEN 439).

Color	Significado	Ejemplo De Uso
	Alto prohibición	Señal de parada. Signos de prohibición. Este color se usa también para prevenir fuego y marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *) Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
*) el color azul se considera de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

Fuente: NTE INEN 439.

La norma NTE INEN 439 también establece señales y símbolos que se deben aplicar en todas las empresas, con el objetivo de proteger la integridad física y mental de los trabajadores y para que sirvan de información de los puntos críticos y peligrosos en el entorno laboral.

Cuadro 2. 2. Señales de seguridad.

Señales	Descripción
	Fondo blanco y círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse en la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% de área de la señal.
	El fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto será blanco y colocado en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.
	Fondo amarillo. Franja triangular negro. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal, la franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.
	Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocado en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo del tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

Fuente: NTE INEN 439.

Es necesario tomar en consideración los colores y símbolos establecidos por la norma INEN 439, de manera que puedan implementarse en cualquier empresa por la facilidad de entendimiento de los mismos.

2.7.1. SEÑALES PARA EVITAR POSIBLES RIESGOS

Las señales o señaléticas de riesgos son de suma importancia en una empresa u organización, puesto que estas pueden prevenir los posibles riesgos en la salud y seguridad de todo el personal que labora dentro de una institución (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IESS], 2015). A continuación, se muestran varias de las señales de prohibición y obligación con las que debe contar una empresa:

Cuadro 2. 3. Señales de prohibición.

				
Prohibido fumar	Prohibido hacer fuego o encender	No cruzar	No entrar	No tocar

Fuente: Paredes, (2011).

En el cuadro 2.3 se pueden observar algunas de las señales de prohibiciones que se presentan en un laboratorio siendo estas útiles para evitar cualquier tipo de riesgo en los trabajadores. En su mayoría estas señales de prohibición están representadas con un círculo, que en su mayor parte son de color rojas, con una línea atravesada que manifiesta la imposibilidad de realizar alguna de las actividades manifestadas en el gráfico.

Cuadro 2. 4. Señales obligatorias.

				
Protección de la vista	Usar casco	Usar botas	Protección del oído	Protección vías respiratorias
				
Usar guantes	Usar los instrumentos adecuados	Usar vestimenta adecuada	Circular con precaución	Usar mascarilla

Fuente: Paredes, (2011).

En el cuadro 2.4, se aprecian las señales obligatorias que deben cumplir los trabajadores y demás miembros de una empresa, a fin de salvaguardar la integridad física de todo el equipo de trabajo. Estas señales generalmente están representadas por el color azul y en forma de círculo.

2.8. RIESGOS EN LABORATORIOS

Para Díaz, Isaac, Espinoza, López y Hernández (2010), el trabajo en los laboratorios, presenta una serie de riesgos relacionados básicamente con las instalaciones, los productos que se manipulan y las operaciones que se realizan en ellos, que impactan en la seguridad del trabajador, del producto y en el desempeño de la organización.

El propósito de la evaluación de riesgos es determinar la posibilidad de ocurrencia del daño o evento no deseado, dígase situación de emergencia, avería, accidente humano, escape de sustancias peligrosas, incendio o explosión, así como la severidad de ocurrencia de dicho evento, presentes en las condiciones de trabajo, y diseñar e implantar las medidas preventivas con el objetivo fundamental de reducir estos eventos (Díaz, Isaac, Espinoza, López y Hernández, 2010).

En consecuencia con lo expuesto, los riesgos que pueden presentarse en un laboratorio según Parra (2013) son los siguientes:

- **QUÍMICOS**

Gases. - Son aquellas sustancias constituidos por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria (25°C y 1 atmósfera) ocupando todo el espacio que lo contiene, entre los que se encuentran: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Cloro (Cl₂).

Vapores. - Productos volátiles de Benzol, Mercurio, derivados del petróleo, alcohol metílico, y otros disolventes orgánicos.

Particulados. - Constituidos por partículas sólidas o líquidas, que se clasifican en: polvos, humos, neblinas y nieblas.

Humos. - Partículas en suspensión, formadas por condensación de vapores de sustancias sólidas a la temperatura y presión ordinaria. El proceso más común de formación de humos metálicos es el calentamiento de metales a altas temperaturas o fundición de metales, como son: Óxidos de Plomo, Mercurio, Zinc, Fierro, Manganeso, Cobre y Estaño.

Neblinas. - Partículas líquidas que se originan en los procesos donde se evaporan grandes cantidades de líquidos. El tamaño de sus partículas es mayor

de 10μ Ejemplos: de ácido crómico, de ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, lixiviación de cobre (agitación de ácido).

Vías de entrada en el organismo. - Los agentes químicos pueden ingresar al organismo a través de las siguientes vías:

Vía respiratoria: Es la vía de ingreso más importante de para la mayoría de los contaminantes químicos, en el campo de la Higiene Industrial. Sistema formado por nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. La cantidad de contaminante absorbida es función de la concentración en el ambiente, tiempo de exposición y de la ventilación pulmonar.

Vía dérmica: Es la segunda vía de importancia en Higiene Industrial, comprende a toda la superficie que envuelve el cuerpo humano.

Vía digestiva: De poca importancia en Higiene Industrial, salvo en operarios con hábitos de comer y beber en el puesto de trabajo. Sistema formado por boca, esófago, estómago e intestinos.

Vía parenteral: Penetración directa del contaminante en el organismo, a través de una discontinuidad de la piel (herida, punción).

- **FÍSICOS**

Ruido. - Es cualquier sonido indeseable que molesta o que perjudica al oído. Es una forma de energía en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación.

Temperatura. - Es el nivel de calor que experimenta el cuerpo. El equilibrio calórico del cuerpo es una necesidad fisiológica de confort y salud. Sin embargo, a veces el calor liberado por algunos procesos industriales combinados con el calor del verano crea condiciones de trabajo que pueden originar serios problemas.

Iluminación. - Es uno de los factores ambientales que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización, de modo que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad. La intensidad, calidad y distribución de la iluminación natural y artificial en los establecimientos, deben ser adecuadas al tipo de trabajo. La iluminación posee un efecto definido sobre el bienestar físico, la actitud mental, la producción y la fatiga del trabajador.

Cuadro 2. 5. Límites permisibles de riesgos físicos.

Límites Permisibles De Riesgos Físicos	
Ruido	50dB(A) – 56dB(A)
Temperatura	25°C – 26°C
Iluminación	400lx – 600 lx

Fuente: Águila (2013), Inzunza (2013), Calvo (2012).

- **BIOLÓGICOS**

Constituidos por microorganismos, de naturaleza patógena, que pueden infectar a los trabajadores y cuya fuente de origen la constituye el hombre, los animales, la materia orgánica procedente de ellos y el ambiente de trabajo, entre ellos se encuentran: Bacterias, virus, hongos y parásitos.

Para los riesgos biológicos no existen límites permisibles, y el desarrollo y efectos después del contagio, depende de las defensas naturales que tenga cada individuo. Las enfermedades que pueden ocasionar son: Tétanos, brucelosis, tifoidea, difteria, polio, oftalmia purulenta, cisticercosis, encefalitis aguda, etc.

2.9. MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

En un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional se plantea la prevención como premisa para evitar accidentes y enfermedades de trabajo; se establece como las condiciones inseguras, los actos inseguros y la exposición a agentes del

medio ambiente laboral que son causantes de los riesgos de trabajo, que, a nivel mundial, causan la muerte a dos millones de trabajadores cada año (Anaya, 2011).

Águeda (2013), señala que el principal objetivo de estos manuales es proveer de seguridad, protección y atención a los empleados en el desempeño de su trabajo. Un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional debe contar con los elementos básicos para cumplir con estos objetivos, los cuales incluyen datos generales de prevención de accidentes, la evaluación médica de los empleados, la investigación de los accidentes que ocurran, y un programa de entrenamiento y divulgación de las normas para evitarlos.

A pesar de que el empleado es la razón final de un Manual de Salud Ocupacional y el mayor beneficiado en su desarrollo, es necesario hacer énfasis en que a él le corresponde la mayor parte de la responsabilidad. Es obligación del empleado el seguimiento estricto de las Normas de Bioseguridad a fin de garantizar un trabajo seguro. La seguridad del empleado depende sobre todo de su propia conducta, lo cual está condicionado a un acto voluntario del trabajador por educación y motivación (Anaya, 2011).

Águeda (2013), menciona que estos conceptos adquieren más significado, cuando se toma en cuenta que la mayoría de las labores en el laboratorio clínico implican un trabajo en grupo y las fallas de un empleado pueden afectar a sus propios compañeros y a los bienes de la institución. Todos los laboratoristas son responsables de cumplir con las Normas de Bioseguridad, uso de equipo protector y notificar a su jefe inmediato cualquiera circunstancia que pudiera provocar un accidente. En resumen, el trabajo seguro de cada uno beneficiará a todos.

La institución en la que se trabaja, debe proveer equipos de seguridad, equipo para el manejo de materiales potencialmente contaminados, receptáculos para material contaminado, equipo y materiales para esterilización y desinfección de los instrumentos de trabajo, gabinetes para el manejo de muestras infecciosas y

sustancias tóxicas, con los cuales se pueda obtener condiciones de seguridad adecuadas para su trabajo. Independientemente que el trabajo en el laboratorio por su naturaleza involucra riesgos, el empleado no puede asumir la responsabilidad de accidentes debido a negligencias administrativas (Parra, 2013).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación planteada se realizó en el Laboratorio de Biología Molecular del Área Agropecuaria de la ESPAM MFL a 15 msnm, sitio “El Limón”, parroquia Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, situado geográficamente a 00°49'23" de latitud sur 80°11'01" de longitud oeste.



Figura 3. 1. Área de la Carrera de Agropecuaria.

Fuente: Google Earth (2015).

3.2. DURACIÓN

La presente investigación tuvo una duración de 9 meses a partir de la aprobación del perfil de la misma.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. DE CAMPO

El método de campo permitió poner en práctica lo investigado en la literatura, es decir desarrollar el trabajo desde la realidad social de la problemática, visitando

el Laboratorio de Biología Molecular, y monitoreando los factores de riesgos, en base a la matriz de triple criterio.

3.4. MÉTODOS

3.4.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El método bibliográfico fue utilizado para investigar los principales temas en estudio del trabajo planteado; asimismo, permitió tomar como base artículos, proyectos, tesis y demás documentos que sirvieron para la elaboración de la parte teórica y práctica de la investigación.

3.4.2. MÉTODO CUANTITATIVO

Este método permitió cuantificar los factores de riesgos físicos identificados en el Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL, para su posterior evaluación y análisis.

3.4.3. MÉTODO CUALITATIVO

El método permitió realizar el análisis de los factores de riesgos (químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales) identificados en el Laboratorio de Biología Molecular, este análisis fue realizado desde las ideas más generales a lo más específico.

3.4.4. MÉTODO ESTADÍSTICO

La estadística descriptiva fue utilizada para tabular la información recolectada de las encuestas, para luego ser representada mediante gráficos estadísticos que proporcionaron el porcentaje indicado para cada interrogante; posteriormente, en base a estos porcentajes se llevó a cabo la redacción de los análisis de los gráficos.

3.5. TÉCNICAS

3.5.1. ENCUESTAS

Se realizaron encuestas (Anexo 2) que estuvieron dirigidas al personal que trabaja en el Laboratorio de Biología Molecular. Esta actividad permitió la obtención de datos e información referente al nivel de seguridad de las funciones e instalaciones, importante para el desarrollo de la investigación.

3.5.2. ENTREVISTA

La entrevista (Anexo 1) estuvo dirigida al encargado del Laboratorio de Biología Molecular, con la finalidad de conocer las principales funciones y actividades que se llevan a cabo en el mismo; además de obtener datos sobre incidentes que ocurren en las instalaciones del laboratorio.

3.5.3. MATRIZ DE TRIPLE CRITERIO

La Matriz de Triple Criterio permitió identificar y valorar los factores de riesgos que se generan en las diferentes actividades del Laboratorio de Biología Molecular, esta matriz es propuesta por el Ministerio de Trabajo.

3.6. VARIABLES EN ESTUDIO

3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Factores de riesgos laborales

3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Manual de Salud y Seguridad Ocupacional

3.7. PROCEDIMIENTO

3.7.1. FASE I. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL

Actividad 1.1. Recolección de Información

Para esta actividad se utilizaron dos técnicas, la entrevista (aplicada al encargado del laboratorio) y la encuesta (aplicada a los 3 trabajadores del laboratorio), mediante las cuales se logró recolectar la información pertinente acerca de los factores de riesgos laborales del Laboratorio de Biología Molecular. Además, se tuvo conocimiento sobre las principales actividades y procesos realizados en el mismo. La información recolectada de la encuesta se tabuló y procesó en el programa Microsoft Office Excel 2013 mediante la estadística descriptiva utilizando gráficos de pastel.

Actividad 1.2. Identificación de los Factores de Riesgos

Para efectuar esta actividad se utilizó la Matriz de Identificación de Riesgos (Anexo 3), tomando en consideración el procedimiento establecido por el Ministerio de Trabajo (2012). La valoración se realizó mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro, del total de esto se identificaron y valoraron los riesgos asociados de las actividades realizadas en el Laboratorio de Biología Molecular.

El monitoreo de los factores de riesgo fue realizado durante una semana (de lunes a viernes), cada hora laborable (08:00 a 13:00 y 14:00 a 17:00), mediante la siguiente manera:

- **Físicos:** Para la identificación de los riesgos físicos se utilizaron equipos como el termómetro para determinar la temperatura, el luxómetro para

determinar la iluminación, y el sonómetro para determinar el ruido, respectivamente.

- **Mecánicos:** Por su parte, los riesgos mecánicos fueron identificados mediante la observación, y teniendo como base los criterios establecidos en la Matriz de Identificación de Riesgos.
- **Químicos:** Los riesgos químicos, también fueron identificados mediante la observación directa, y utilizando la Matriz de Identificación de Riesgos.
- **Biológicos:** Para identificar los riesgos biológicos, se determinó el tipo de hongos y bacterias que existen en el laboratorio llevando a cabo el siguiente procedimiento: Se inició con la preparación de un cultivo agar nutriente (350 g de agar en 150 ml de agua) para la identificación de bacterias, y un cultivo agar Sabouraud (9,75 g de agar en 150 ml de agua) para la identificación de hongos. Ambos cultivos fueron cocinados y llevados a la autoclave para su esterilización. Luego, se ubicaron en el área centro del laboratorio por 24 horas. Una vez transcurrido este tiempo se procedió a incubarlos para proceder a la identificación de cada organismo.
- **Ergonómicos:** Por otro lado, los riesgos ergonómicos fueron identificados mediante la observación, y teniendo como base los criterios establecidos en la Matriz de Identificación de Riesgos.
- **Psicosociales:** Para la identificación de los riesgos psicosociales, se emplearon las preguntas establecidas en la Matriz de Identificación de Riesgos, las cuales fueron aplicadas al personal de trabajo del laboratorio.

Estas metodologías se llevaron a cabo la finalidad de obtener resultados más veraces y confiables. Considerando la estimación del riesgo en: Riesgo Moderado, Riesgo Importante y Riesgo Intolerable, desglosando los factores de riesgo identificados.

Actividad 1.3. Estimación de los Niveles de Riesgos

Una vez identificados los riesgos, se procedió a la estimación de los niveles de los mismos; basados en la probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad, según lo establece el Ministerio de Trabajo (2012). A continuación, se presenta el cuadro 3.1 de calificación mediante el método triple criterio:

Cuadro 3. 1. Estimación cualitativa de riesgos (Método triple criterio).

Estimación Cualitativa de Riesgos-Método Triple Criterio											
Probabilidad De Ocurrencia			Gravedad Del Daño			Vulnerabilidad			Estimación Del Riesgo		
Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino	Mediana Gestión (Acciones Puntuales)	Incipiente Gestión (Protección Personal)	Gestión Avanzada	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 y 3	6 y 5	9, 8 y 7

Fuente: Ministerio de trabajo, (2012).

3.7.2. FASE II. ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL

Actividad 2.1. Propuesta del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional

Para el desarrollo de esta actividad, se tomó como base el formato propuesto por el Ministerio de Trabajo (2012), para Manuales de Salud y Seguridad Ocupacional, el cual consta de las siguientes partes:

- **Introducción.** - Consiste en realizar un resumen acerca de lo que es un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional, tomando como referencia la

literatura vigente acerca de los procedimientos que se llevan a cabo en los laboratorios.

- **Antecedentes.** – En este apartado se señala la historia y el funcionamiento del Laboratorio de Biología Molecular para la cual se efectuará el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional.
- **Objetivos.** – En este apartado se mencionan los objetivos planteados para el Manual desarrollado para el Laboratorio de Biología Molecular.
- **Alcance.** – Este ítem se refiere al alcance que tendrá el Manual dentro del laboratorio, es decir a las áreas y procesos que abarcará el mismo, una vez que sea aplicado.
- **Responsabilidad.** - Consiste en señalar a la o las personas encargadas de que todos los lineamientos expuestos en el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional sean cumplidos correctamente y a cabalidad.
- **Margo legal.** – Aquí se describen aquellos reglamentos y normativas legales por las que estará regido el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional.
- **Principios generales de SSO.** – En este ítem se describen los principios básicos que se deben tener en consideración en el laboratorio para evitar posibles riesgos laborales.
- **Equipos de Protección Personal.** – Se refiere a los EPP que deben implementarse para cada actividad de riesgo identificada en los procesos que se llevan a cabo dentro del laboratorio.
- **Señalización.** – En este apartado se presentan los mapas de riesgo, de señaléticas, y de emergencias desarrollados para los factores de riesgos identificados en el laboratorio.

- **Salud y Seguridad.** – Aquí se exponen las medidas más importantes establecidas para mejorar el entorno laboral de los trabajadores del Laboratorio de Biología Molecular.
- **Medidas preventivas.** – Estas medidas son presentadas con la finalidad de evitar o prevenir futuros accidentes laborales, tomando como referencia los factores de riesgo identificados dentro del laboratorio.
- **Términos y definiciones.** – Aquí se muestran los principales términos que son utilizados en materia de salud y seguridad en un laboratorio, lo cual permite una mejor comprensión de los mismos.
- **Mapas de señalización.** – En este último apartado se muestran 3 mapas del laboratorio: de señaléticas, de emergencia y de riesgos; sirviendo como guías para cualquier momento de riesgo o accidente.

3.7.3. FASE III. SOCIALIZACIÓN DEL MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR CON LA UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LA ESPAM MFL.

Actividad 3.1. Socialización de resultados

Mediante esta actividad, se dio a conocer el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional destinado al Laboratorio de Biología Molecular de la universidad (Anexo 5). Aquí se expuso cada uno de sus componentes, esperando que pueda ser tomado como referencia para futuras investigaciones, y sobre todo que sea aplicado correctamente por los trabajadores del mismo.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL.

4.1.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

4.1.1.1. ENTREVISTA

La primera herramienta utilizada para la recolección de información fue la entrevista, la cual estuvo dirigida al doctor encargado del Laboratorio de Biología Molecular, mediante la aplicación de esta técnica se obtuvo la siguiente información:

Los procesos que se llevan a cabo dentro del laboratorio de Biología Molecular son la realización de análisis microbiológicos, y las prácticas estudiantiles. El laboratorio cuenta con un horario de 08:00 a 17:00, con una hora intermedia destinada para el almuerzo (13:00 a 14:00). El personal que labora en las instalaciones del mismo está conformado de 3 personas, las cuales cumplen los cargos de técnicos, asistentes y oficinistas (rotando las funciones entre todos). Las principales funciones que desempeñan estas personas son: limpieza, esterilización de materiales, conferencias, desarrollo de proyectos, asesoría en trabajos de titulación, asesoría en prácticas estudiantiles, entre otras.

Respecto al Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO), la persona entrevistada señaló que el laboratorio no cuenta con esta herramienta, también se mencionó, que no cuentan con un Plan de Contingencias que permita evitar daños mayores a las personas que hacen uso del laboratorio.

Es importante señalar, que los trabajadores del laboratorio se encuentran expuestos a accidentes laborales en todas las áreas del mismo, ya que estas portan materiales, insumos, y equipos que al ser manipulados de manera

incorrecta o en mal estado pueden llegar a afectar la salud de los mismos. El tiempo al que los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos laborales es durante sus 8 horas de trabajo diaria. Finalmente, el laboratorio tampoco dispone de medidas para la prevención de riesgos laborales, lo que es necesario implementar según el encargado, ya que de esto depende en gran parte mantener el bienestar y salud de todo el personal.

- **ANÁLISIS**

Consecuentemente con lo expuesto, un Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional tiene como finalidad la prevención, disminución, o eliminación de los factores de riesgo en el trabajo; así como el mejoramiento del medio laboral. Por lo tanto, es de gran importancia que el Laboratorio de Biología Molecular cuente con dicho reglamento, de esta manera se estará respaldando y protegiendo el bienestar y la integridad del trabajador (Foster y Rich, 2012). En consecuencia, Águila (2013), expone que, mediante la aplicación adecuada de las normativas establecidas en estos reglamentos se logrará mejorar el entorno de trabajo, brindando un lugar seguro al personal en donde puedan desempeñar sus funciones con total tranquilidad sin temor a sufrir lesiones o accidentes de mayor magnitud.

Por otro lado, contar con un Plan de Contingencias también es necesario e importante para promover la protección y seguridad del personal, ya que este plan permite la aplicación de acciones para conservar la calma en caso de emergencias, mantener los equipos de seguridad en buenas condiciones, brindar los primeros auxilios a quien lo requiera, entre otras (Barba, 2015). Al cumplir con estas y otras acciones establecidas en un Plan de Contingencias se logrará minimizar accidentes laborales por desconocimiento ante situaciones de emergencias, brindando también al personal los recursos necesarios para enfrentarse a escenarios de desastres y riesgos (Alcocer, 2010).

4.1.1.2. ENCUESTA

Como segunda herramienta utilizada para recolectar datos e información del Laboratorio de Biología Molecular se encuentra la encuesta, dirigida a los tres trabajadores del área, mediante la cual se obtuvo los siguientes resultados:

1. ¿En su área de trabajo existen factores de riesgos?

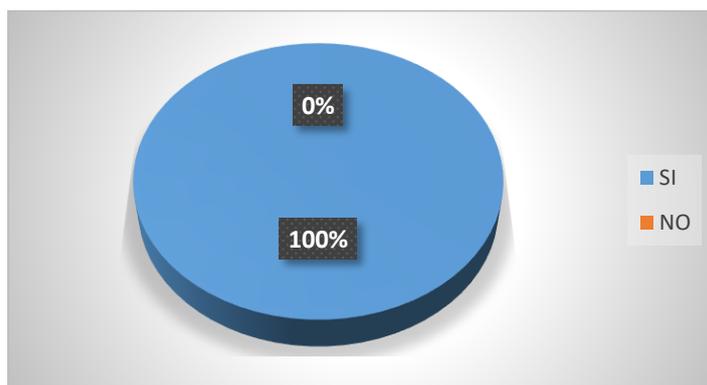


Gráfico 4. 1. Factores de riesgo.

En esta primera interrogante, el 100 % de personas encuestadas estuvieron de acuerdo al señalar que se encuentran expuestos a factores de riesgo en todas sus actividades, lo cual de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud es la exposición de un individuo a situaciones que pueden aumentar su probabilidad de sufrir una enfermedad o una lesión. Ante esto, Del Prado (2015), señala que se deben tomar medidas importantes como: verificar áreas de peligros, identificar deficiencias en materiales y equipos de trabajo, y establecer acciones inapropiadas; teniendo en cuenta estas variables, según la autora, se podrán prevenir factores de riesgos presentes en un área de trabajo. Por su parte, La Normativa Vigente Ambiental en su Decreto 2393, indica que se deben adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

2. ¿En su área de trabajo existen señales de precaución?

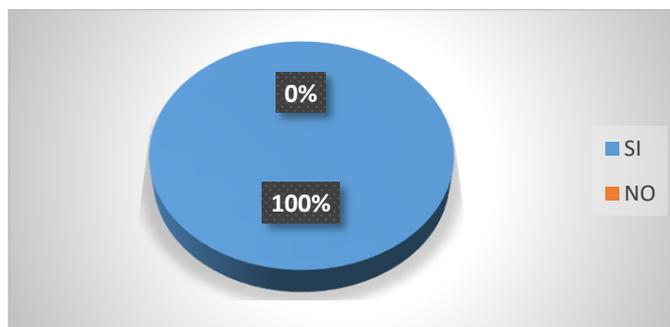


Gráfico 4. 2. Señales de precaución.

Los encuestados indicaron que en sus áreas de trabajo si existen las señales de precaución pertinentes para evitar cualquier tipo de accidente laboral. El artículo 8 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece como función del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la realización de actividades de información y divulgación (señaléticas) en materia de prevención de riesgos laborales. Por su parte, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2014), menciona que las señales o señaléticas de riesgos son de suma importancia en una empresa u organización, puesto que estas pueden prevenir los posibles riesgos en la salud y seguridad de todo el personal que labora dentro de una institución.

3. ¿En su área de trabajo se encuentra expuesto al uso de materiales o equipos peligrosos?

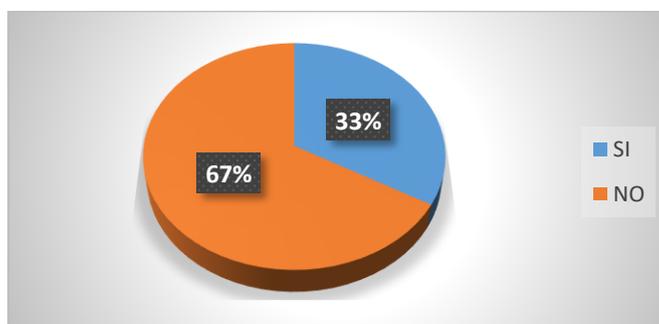


Gráfico 4. 3. Materiales y equipos peligrosos.

Respecto a esta interrogante, el 67% de los encuestados correspondiente a dos de los trabajadores del laboratorio, señalaron que en sus áreas de trabajo no existen materiales ni equipos de mayor peligrosidad; por su parte, el 33% afirmó que al cumplir con sus funciones diarias se encuentra expuesto a un sin número de materiales y equipos peligrosos, que pueden llegar a ser los causantes de algún accidente laboral. Dentro de este contexto, la Organización de las Naciones Unidas (2013), enfatizó en materia de Salud y Seguridad Ocupacional, señalando dentro de este apartado que los materiales, equipos y residuos considerados como peligrosos deben ser clasificados y etiquetados siguiendo los lineamientos correspondientes establecidos por dicha organización. Además, la ONU indica que se debe proveer al personal el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado para las funciones que desempeñe, y que puedan evitar algún daño al tener contacto con materiales o insumos peligrosos.

4. ¿En su área de trabajo se encuentra expuesto a temperaturas elevadas?

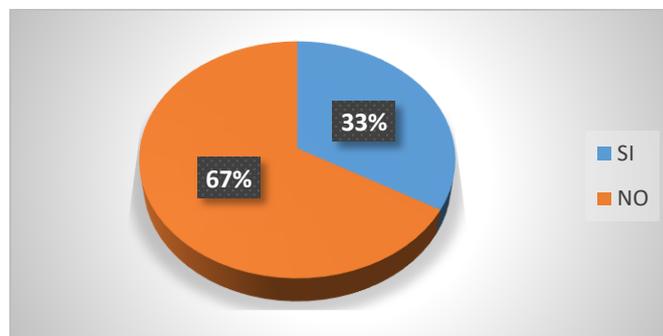


Gráfico 4. 4. Temperaturas elevadas.

Al igual que la pregunta anterior, el 67% negó estar expuesto a temperaturas elevadas durante sus jornadas de trabajo; no obstante, el 33% indicó encontrarse expuesto a temperaturas altas mientras desarrolla sus actividades laborales. Rada (2014), expresa que, las temperaturas elevadas pueden ser las causantes de algunos de los problemas de salud y seguridad ocupacional, ya que el calor intenso provoca mareos, sudoración excesiva y visión borrosa, lo que conlleva al aumento de probabilidad de que se generen más accidentes de trabajo.

5. ¿Cree usted que la vestimenta que utiliza es la adecuada para desempeñar sus funciones laborales?

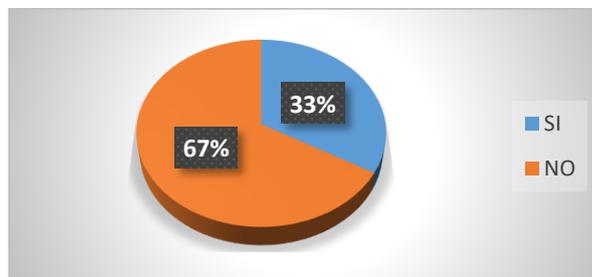


Gráfico 4. 5. Vestimenta adecuada.

En esta interrogante se obtuvo que, el 33% expresó que, la vestimenta que poseen es la adecuada para desempeñar sus funciones laborales; por su parte, el 67% señaló que, la vestimenta proporcionada para realizar su trabajo no es la adecuada. Young (2008), menciona que, la ropa utilizada en un laboratorio debe ser apta para proteger al personal tanto de salpicaduras como de derrames, debe ser fácilmente removible y resistente al fuego. Asimismo, el autor indica que, si se utiliza una bata de laboratorio, ésta no debe tener botones, sino cualquier tipo de broche de fácil apertura en caso de que el mandil tenga que ser retirado ante cualquier situación de emergencia. Adicional a esto, se debe tener en consideración que el calzado para ingresar a un laboratorio debe ser totalmente cerrado y de un material seguro como el cuero sintético (Foster y Rich, 2012).

6. ¿En el laboratorio, los materiales y equipos se encuentran en constante mantenimiento?

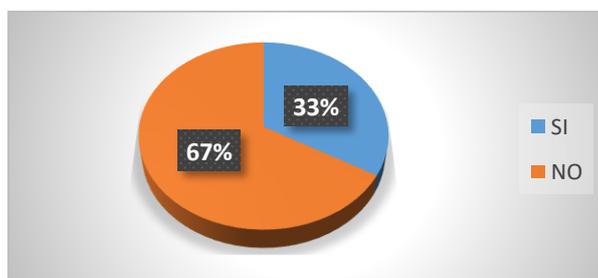


Gráfico 4. 6. Mantenimiento de materiales.

El 33% señaló que, tanto los materiales como los equipos se encuentran en constante mantenimiento con el fin de proveer una buena atención a los usuarios que hacen uso del laboratorio; el 67% asumen el hecho de que los equipos no son tratados, revisados y calibrados con frecuencia, lo que conlleva a consecuencias de resultados erróneos en los análisis, hasta el sufrimiento de lesiones por materiales e insumos en mal estado. Esta información concuerda con la expuesta por Bueno (2014), quienes expresan que, la condición y la calidad de los equipos y materiales de un laboratorio impactan sustancialmente en los rendimientos y en los resultados generados durante las experimentaciones, así como en el bienestar de quienes lo utilizan en caso de que posean materiales oxidados, insumos expirados, y equipos en mal estado.

7. ¿Cree usted que su área de trabajo cuenta con ruido excesivo?

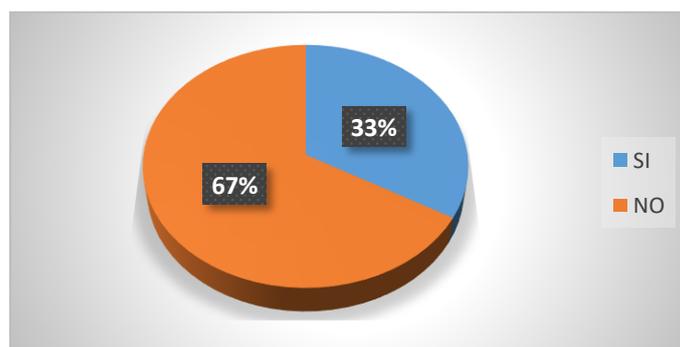


Gráfico 4. 7. Ruido excesivo.

Los laboratorios químicos o biológicos ya sean con fines académicos o de lucro, deben contar con instalaciones donde no exista ruido excesivo, ya que de esto depende la tranquilidad y el buen desempeño del personal. Ante esta interrogante el 67% indicó no encontrarse con ruido elevado al momento de realizar sus funciones diarias; mientras que, el 33% señaló encontrarse expuesto a ruidos excesivos. Consecuentemente con lo expuesto, La Normativa Vigente Ambiental en su Decreto 2393, indica que en las diferentes áreas de trabajo se puede tener un máximo de 85 dB(A) en un período de 8 horas laborables. Sin embargo, en laboratorios y salas de trabajo se consideran valores de 50 dB(A) a 56 dB(A) como límites permisibles en estas áreas (Águila, 2013).

8. Para desempeñar sus funciones laborales ¿la iluminación es la más adecuada?

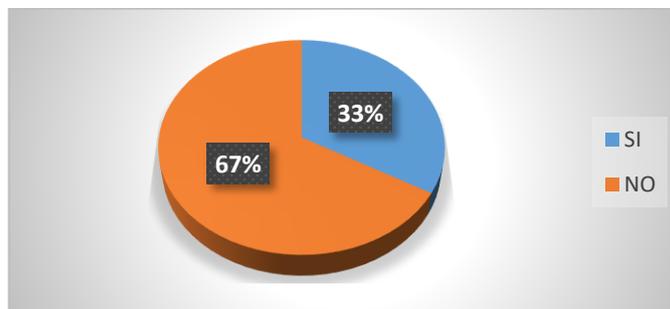


Gráfico 4. 8. Iluminación adecuada.

La iluminación es un factor muy importante del cual depende en buen desempeño y rendimiento de los trabajadores en un área determinada. Ante esta situación, el 33% afirmó que la iluminación en su área de trabajo es la adecuada para desempeñar sus funciones diarias; por su parte, el 67% expresaron que la iluminación en sus áreas de trabajo no era la adecuada, por tanto, le impedían desempeñar sus funciones correctamente. En concordancia con lo expuesto, el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional de los Trabajadores (Ecuador), establece que el rango máximo de iluminación en un área de trabajo debe ser de 200 luxes (distinción moderada para áreas de industrias), con este valor promedio se tendrá un entorno laboral favorable para que todo el personal de una institución realice sus actividades diarias en buenas condiciones de trabajo.

9. ¿En las vías de acceso del personal, existe dificultad de paso por exceso de materiales?

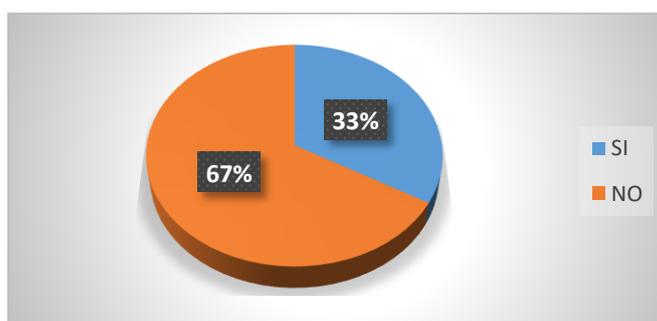


Gráfico 4. 9. Dificultad en vías de acceso.

El 67% de los encuestados señalaron que no existe dificultad en el paso hacia las vías de acceso al laboratorio; mientras que, el 33% expresó que sí existe exceso de material en ciertas ocasiones, y debido a este desorden se dificulta el paso hacia el laboratorio, e incluso impediría o dificultaría la salida del mismo ante una emergencia. El desorden de herramientas, los obstáculos peligrosos, y el piso obstruido forman parte de los riesgos mecánicos, que de acuerdo al criterio de Marín (2006), son aquellos que se producen por el manejo inadecuado de máquinas, herramientas y materiales, produciendo quemaduras, cortes, golpes y demás lesiones que causan malestar en la salud de los trabajadores. Por esta razón, es importante mantener tanto equipos como materiales organizados, en buen estado, y en los lugares adecuados, ya sean almacenados o en las áreas de trabajo a ser utilizados.

10. ¿En caso de ocurrir algún accidente laboral, sabe a quién debe comunicarle?

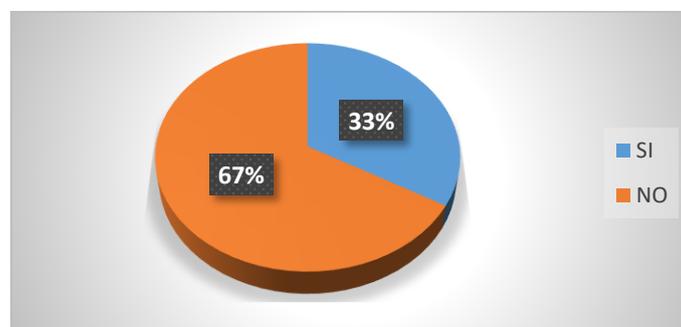


Gráfico 4. 10. Accidente laboral.

Esta interrogante se considera básica al tener en cuenta que toda persona en sus distintas áreas de trabajo debe conocer a quien acudir en caso de alguna emergencia o catástrofe, siendo así que, el 33% afirmó conocer a quien dirigirse en estos casos; por el contrario, el 67% indicaron no saber a quién comunicarle o a quien llamar ante una situación de desastre o emergencia, lo cual es de precaución al saber que es indispensable conocer a la persona encargada de auxiliar o brindarle la ayuda necesaria al personal que se encuentre en el laboratorio en caso de haber sufrido algún accidente o lesión.

11. ¿Para desempeñar sus funciones laborales, usa el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado?

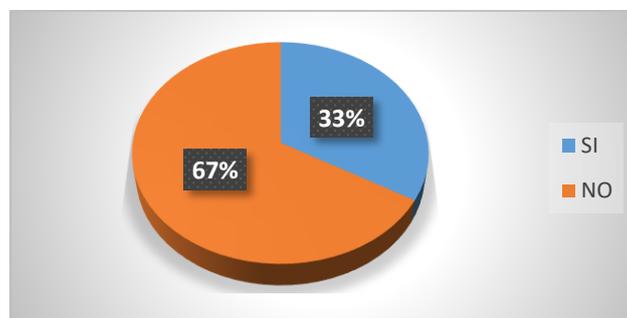


Gráfico 4. 11. Equipo de Protección Personal.

Los Equipos de Protección Personal (EPP) son elementos de uso individual, destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus funciones laborales (Abrego, Molino y Ruiz, 2014). Ante este argumento, el 33% de los encuestados mencionó que si utilizan el EPP adecuado para el desarrollo de sus funciones; por otra parte, el 67% señaló no hacer uso del EPP adecuado ya que no les proveen la vestimenta pertinente para llevar a cabo sus actividades. Esta situación hace vulnerable al personal, Abrego, Molino y Ruiz (2014), exponen que, el EPP es una de las principales herramientas para la protección del trabajador, que ayuda al cuidado de su salud, incluso hasta precautelar la vida del mismo en casos de riesgos extremos.

12. ¿Ha sufrido alguna lesión o accidente en su área de trabajo?

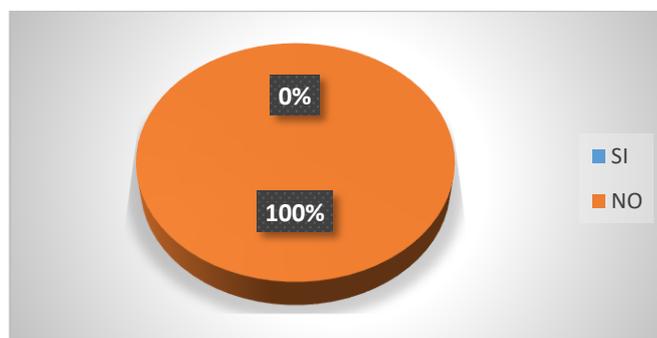


Gráfico 4. 12. Accidentes laborales.

A pesar de que existen falencias en cuanto a Salud y Seguridad Ocupacional en el Laboratorio de Biología Molecular, no ha existido algún accidente grave hasta el momento, ya que así lo indican los entrevistados. Con el conocimiento que poseen acerca de normativas y políticas básicas sobre el cuidado del personal, han sabido precautelar su bienestar evitando así mayores inconvenientes en sus jornadas de trabajo. No obstante, el que no hayan ocurrido accidentes, no asegura que no suceden en algún momento, puesto que es importante contar con un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional. De esta manera no solo se está cumpliendo con un requerimiento legal y ambiental, sino también con el personal al implementar alternativas que velen por su salud e integridad.

13. ¿En el laboratorio, ha existido algún accidente grave?

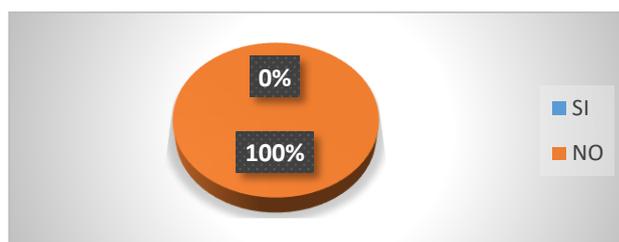


Gráfico 4. 13. Accidentes graves.

Esta interrogante va de la mano con la anterior, puesto que, al no haber existido accidentes en las instalaciones del laboratorio, los trabajadores no se han visto involucrados en situaciones que les hayan ocasionado daños mayores.

14. ¿Usted ha estado incapacitado para desempeñar sus funciones laborales en los últimos doce meses?

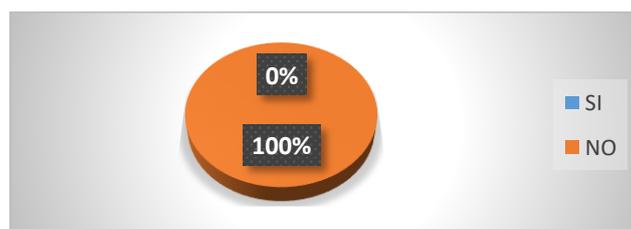


Gráfico 4. 14. Incapacidad laboral.

Para Suárez (2014), la incapacidad laboral es la situación en la que se encuentra un trabajador cuando no puede cumplir con sus funciones normales en su área de trabajo. Sabiendo que, esta incapacidad se relaciona directamente con el tipo de trabajo que se realiza, más no con la gravedad de la enfermedad. Ante esta explicación, los encuestados negaron haber estado incapacitados en algún momento para realizar su trabajo y desempeñar sus funciones a cabalidad. Situación que es buena para el laboratorio, ya que se ha mantenido laborando con normalidad en lo que va del año.

4.1.2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS

Para la identificación de los factores de riesgos en el Laboratorio de Biología Molecular se tomó como base la Matriz de Identificación de Riesgos (Anexo 7), y para la estimación de los niveles de riesgos se utilizó el Método de Triple Criterio, en donde se propone una calificación expuesta en el desarrollo metodológico (Cuadro 3.1).

4.1.2.1. FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS

Se inició con el monitoreo de los riesgos físicos (ruido, temperatura, iluminación) en el laboratorio durante cuatro semanas, y con el promedio de estas se obtuvo los resultados expuestos a continuación:

Cuadro 4. 1. Promedio semanal de los riesgos físicos monitoreados.

Días	Promedio de Ruido dB(A)	Promedio de Temperatura (°C)	Promedio de Iluminación (lx)	Tiempo de Exposición (hrs)
Lunes	66,98	23,42	381,1	8
Martes	65,71	22,97	392,7	8
Miércoles	67,16	23,85	432,2	8
Jueves	67,13	23,81	412,2	8
Viernes	65,61	24,02	379,2	8

Fuente: Autores

Cuadro 4. 2. Estimación de los niveles de riesgos físicos.

Riesgos físicos	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad del daño	Vulnerabilidad	Estimación del riesgo		
				Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
Ruido	2	1	2		5	
Temperatura	1	1	1	3		
Iluminación	2	1	2		5	

Fuente: Autores

Los riesgos físicos según Campos (2008), son aquellos factores inherentes a los procesos o áreas de trabajo, generalmente producto de las instalaciones y equipos que incluyen niveles excesivos de ruidos, vibraciones, electricidad, temperaturas elevadas, presión externa, radiaciones, entre otros.

Uno de los riesgos físicos que se monitoreó en el Laboratorio de Biología Molecular fue el ruido, el cual se conoce como uno de los factores de mayor incidencia en cuanto a accidentes laborales, debido a que el ruido excesivo ocasiona aturdimiento, pérdida del conocimiento, y en otras situaciones hasta sordera temporal (Sáenz, 2014). La Normativa Vigente Ambiental en su Decreto 2393, indica que en las diferentes áreas de trabajo se puede tener un máximo de 85 dB(A) en un período de 8 horas laborables. Sin embargo, en laboratorios y salas de trabajo se consideran valores de 50 dB(A) a 56 dB(A) como límites permisibles en estas áreas (Águila, 2013). Estos valores no concuerdan con los monitoreados en el laboratorio, ya que como se puede observar en el cuadro 4.1 el ruido arroja valores promedios que van desde 65,61 dB(A) hasta 67,16 dB(A); lo que indica que en el establecimiento se sobrepasan los límites permisibles en cuanto a este factor.

Otro de los riesgos físicos monitoreados fue la temperatura, esta propiedad determina el equilibrio térmico en un área determinada (Inzunza, 2013), en el laboratorio presentó valores promedios desde 22,97°C hasta los 24,02°C, los cuales sufrieron variaciones de acuerdo a los horarios y días de trabajo, pero encontrándose dentro del rango normal (24 a 26 °C) para que los trabajadores puedan desempeñar sus funciones diarias (Inzunza, 2013). Para Rada (2014), las temperaturas elevadas pueden ser las causantes de algunos problemas de salud, ya que el calor intenso provoca mareos, sudoramiento excesivo y visión borrosa, lo que conlleva al aumento de probabilidad de que el trabajador sufra algún accidente laboral. En todo caso, es importante destacar que en el laboratorio de Biología Molecular no ha existido este tipo de inconveniente, debido a que en la mayoría de los días de trabajo se labora en un ambiente fresco y adecuado para todo el personal.

La iluminación que según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo; recalcando que la deficiencia de buena iluminación puede provocar aumento en la fatiga visual, reducción en el rendimiento laboral, incremento de errores en el trabajo, y en ocasiones más graves puede producir accidentes de daños mayores. La iluminación monitoreada en el laboratorio presentó valores que van desde los 379,2 lx hasta los 432,2 lx, estos valores fluctúan en las diferentes áreas del laboratorio, ya que en algunas de estas se necesita de oscuridad absoluta para realizar ciertos procesos propios de las instalaciones. Básicamente, la iluminación con la que cuenta el laboratorio es aceptable para que el personal lleve a cabo sus funciones diarias sin ningún inconveniente, Calvo (2012), manifiesta que el límite permisible para laboral en áreas cerradas como los laboratorios está entre 400 a 600 lx.

4.1.2.2. FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS

Por otro lado, los factores de riesgos mecánicos detectados en el Laboratorio de Biología Molecular fueron los siguientes:

Cuadro 4. 3. Estimación de los niveles de riesgos mecánicos.

Riesgos mecánicos	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad del daño	Vulnerabilidad	Estimación del riesgo		
				Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
Obstáculos en el piso	2	2	1		5	
Espacio físico reducido	3	1	1		5	
Piso irregular y resbaladizo	3	2	1		6	
Desorden	2	1	1	4		
Manejo de herramientas corto-punzantes	3	2	2			7
Caída de objetos en manipulación	1	2	1	4		
Proyección de sólidos y líquidos	2	2	1		5	
Superficie y materiales calientes	2	2	1		5	
Trabajo en espacios confinados	2	1	1	4		

Fuente: Autores

Los riesgos mecánicos presentan 20 factores en la Matriz de Identificación de Riesgos; sin embargo, en el Laboratorio de Biología Molecular solo fueron identificados 9 de estos factores. Se debe tener en consideración que, los riesgos mecánicos se encuentran presentes en casi todas las actividades que desarrolla un trabajador, por lo que es de vital importancia tomar las medidas pertinentes para evitar que estos factores ocasionen accidentes, y causen daño a la integridad del trabajador (López, 2015).

4.1.2.3. FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS

Los factores de riesgos químicos son aquellos que se encuentran con mayor frecuencia dentro de un laboratorio, y al aplicar la Matriz de Identificación de Riesgos, y el Método de Triple Criterio se obtuvo lo siguiente:

Cuadro 4. 4. Estimación de los niveles de riesgos químicos.

Riesgos Químicos	Probabilidad de Ocurrencia	Gravedad del Daño	Vulnerabilidad	Estimación del Riesgo		
				Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Gases (Análisis y Equipos)	2	3	2			7
Vapor de Agua	2	1	1	4		
Manipulación de Químicos (Sólidos y Líquidos)	3	2	2			7

Fuente: Autores

Los factores riesgos químicos identificados en el Laboratorio de Biología Molecular se muestran en el cuadro 4.3, estos factores son los que prevalecen en el área de PCR del laboratorio. Los gases emitidos son consecuencia del uso de ácido clorhídrico que al ser manipulado genera un gas conocido como cloruro de hidrógeno (HCl), el cual es muy corrosivo y emana un olor fuerte que puede llegar a irritar la visión de las personas (Baker, 2010). Por su parte, el vapor de agua es generado en procesos de realización de análisis y otros provenientes de equipos en funcionamiento. En lo que respecta a este riesgo queda como merma después de realizados algunos de los procedimientos propios del laboratorio.

Las sustancias químicas manipuladas en el laboratorio son: peróxido de hidrógeno, ácido clorhídrico, bromuro de tilio, hidróxido de sodio, cloruro de calcio, cloruro de sodio, sulfato de manganeso, sulfato de magnesio, carboximetil celulosa, lugol, peptona, azul de metileno, safranina, entre otras; estos reactivos pueden ocasionar daños en la salud del trabajador (temporales o permanentes). Este daño puede darse por el contacto directo de la piel con la sustancia, o por el ingreso de la misma por medio de alguna herida hasta el torrente sanguíneo, causando así un daño aún mayor a la persona (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional - NIOSH, 2015). Por esta razón, se considera relevante que el personal haga uso del EPP adecuado, y que tenga los conocimientos necesarios para la correcta manipulación de sustancias químicas.

4.1.2.4. FACTORES DE RIESGOS BIOLÓGICOS

Los factores de riesgos biológicos se determinaron mediante los tipos de hongos y bacterias existentes en el laboratorio, utilizando un cultivo agar nutriente (350 g de agar en 150 ml de agua) para la identificación de bacterias, y un cultivo agar sabouraud (9,75 g de agar en 150 ml de agua) para la identificación de hongos. Dentro de los factores de riesgo identificados se describen los siguientes:

Cuadro 4. 5. Estimación de los niveles de riesgos biológicos.

Riesgos biológicos	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad del daño	Vulnerabilidad	Estimación del riesgo		
				Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
Insalubridad, Agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos)	3	3	2			8

Fuente: Autores

Los hongos identificados fueron los *Aspergillus*, este tipo de hongo filamentoso se presentó en cadenas de color negras y blancas, compuestos por una gran cantidad de hifas (células). Este hongo causa una enfermedad conocida como aspergilosis, la cual es una infección que suele afectar el sistema respiratorio, pero los signos y la gravedad varían de acuerdo al paciente (Rojas, 2014).

Los *Penicillium*, también identificados son considerados uno de los más destacados del reino fungi, fueron encontrados en cadenas de color verde. Rojas (2014), señala que este tipo de hongo puede provocar una enfermedad conocida como peniciliosis, que generalmente afecta a niños con VIH, se presenta como una inflamación de los pulmones (neumonitis) y lesiones en la piel parecidas al acné en el rostro, torso, brazos y piernas.

Se conoce que la transmisión de los hongos se puede dar por vía respiratoria, digestiva, sanguínea, piel o mucosa; por lo que es recomendable que los trabajadores se sometan a revisiones médicas periódicas, con la finalidad de detectar alguna enfermedad de origen biológico, pudiendo ser detectada con tiempo, y brindándole al trabajador un ambiente laboral seguro (Ibrahim, 2011).

Por otra parte, se identificaron bacterias gram positivas del grupo bacilos (Bacillus y Lactobacillus). Estas bacterias se distinguen por su color rosa azulado. También se identificaron en un segundo grupo a bacterias gram positivo correspondiente a bacilos, estafilococos, y diplococos (Staphylococcus y Streptococcus), causantes de problemas en la piel (enrojecimientos, paños blancos, alergias, picazón, entre otros) (Martínez, 2015). El color que presentaron estas bacterias fue un tono amarillo. Finalmente, se logró identificar bacterias de color blancas correspondientes a los estafilococos, y con un tono beige se presentaron bacterias gram positivo en cadenas de endoesporas, las cuales son utilizadas como mecanismos de supervivencias por las bacterias.

4.1.2.5. FACTORES ERGONÓMICOS

En el cuadro 4.6, se muestran los factores de riesgos ergonómicos identificados dentro del laboratorio, los cuales se describen a continuación:

Cuadro 4. 6. Estimación de los niveles de riesgos ergonómicos.

Riesgos ergonómicos	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad del daño	Vulnerabilidad	Estimación del riesgo		
				Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
Posición forzada	2	2	1		5	
Movimiento corporal repetitivo	3	2	1		6	

Fuente: Autores

Para Puertas (2011), los riesgos ergonómicos son los encargados de estudiar la relación entre el ambiente laboral y los trabajadores, teniendo como finalidad adaptar el trabajo a las capacidades y habilidades del personal. Generalmente, los factores con mayor incidencia en un entorno de trabajo son las posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas y la aplicación de fuerzas extremas.

Ante lo expuesto, es importante señalar que al existir factores de riesgos ergonómicos en las diferentes áreas de trabajo del laboratorio se deben tomar las medidas correctivas necesarias, ya que al no hacerlo pueden ocasionar trastornos o lesiones músculo-esqueléticos en los trabajadores, que en muchos casos suelen ser irreversibles.

4.1.2.6. FACTORES PSICOSOCIALES

Finalmente, pero no de menos importancia se encuentran los factores de riesgos psicosociales identificados en el Laboratorio de Biología Molecular, los cuales se describen a continuación:

Cuadro 4. 7. Estimación de los niveles de riesgos psicosociales.

Riesgos psicosociales	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad del daño	Vulnerabilidad	Estimación del riesgo		
				Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
Alta responsabilidad	3	2	1		6	
Trabajo monótono	3	2	1		6	
Amenaza delincuencia	1	3	2		6	

Fuente: Autores

Los daños físicos no solo son los que afectan en la salud de los trabajadores, también se encuentran aquellos que afectan la salud interna y mental de los mismos conocidos como riesgos psicosociales, que de acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2014), son aquellas características de las condiciones laborales que afectan a la salud de las personas a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos, a los que se denomina estrés.

Se debe considerar la aplicación de medidas que disminuyan o eliminen estos factores de riesgos; y a pesar de que en el Laboratorio de Biología Molecular solo fueron identificados tres de estos factores, no los hace menos riesgosos a la hora de ocasionar insatisfacción en el trabajo, trastornos psicológicos, cambios de comportamiento, y consecuencias psicofisiológicas (Armada, 2013).

En consecuencia, todos los cuadros presentados demuestran que en el Laboratorio de Biología Molecular existen riesgos moderados, riesgos importantes, y riesgos intolerables; es decir abarcan desde riesgos que pueden ser evitados con acciones mínimas, hasta riesgos de mayor incidencia que necesitan de medidas mayores para no provocar daños más graves a los trabajadores del laboratorio. En concordancia con lo expuesto, la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2014), considera que los riesgos laborales o factores de riesgos, poseen una íntima relación entre la posibilidad de que los trabajadores padezcan un daño en su integridad física y la severidad que puede provocar dicho daño.

4.2. ELABORACIÓN DEL MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL.

A continuación, se presenta el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para el Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL, elaborado con la finalidad de prevenir los riesgos laborales que se encuentren en el laboratorio, y al mismo tiempo precautelar la integridad y la vida de sus trabajadores.



**MANUAL DE SALUD Y
SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA
EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA
MOLECULAR DE LA ESPAM “MFL”**

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	51
2. ANTECEDENTES.....	52
3. OBJETIVOS.....	52
3.1. Objetivo General.....	52
3.2. Objetivos Específicos.....	52
4. ALCANCE.....	53
5. RESPONSABILIDAD.....	53
6. MARCO LEGAL.....	53
7. PRINCIPIOS GENERALES DE SSO.....	56
8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	57
9. SEÑALIZACIÓN.....	58
10. SALUD Y SEGURIDAD.....	60
11. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	61
12. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	65
13. MAPAS DE SEÑALIZACIÓN.....	66
14. BIBLIOGRAFÍA.....	70

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades relacionadas con la salud y seguridad en el trabajo, han alcanzado mayor importancia en los últimos años. Por tal razón, las instituciones, empresas y organizaciones a nivel mundial requieren obtener certificaciones y aprobaciones, utilizando e implementando Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional, los cuales permitan identificar los factores de riesgos presentes en un entorno laboral, al mismo tiempo que se les provee a los trabajadores gozar de un estado de salud pleno (Alcocer, 2010).

A pesar de que el estado ecuatoriano ha ratificado los protocolos y convenios con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2014) y la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015); el bienestar en el trabajo sigue siendo un tema recurrente por la falta de interés de algunos directivos que aún no logran entender que el capital principal de una empresa es el ser humano y su mano de obra.

Por otra parte, la creación de una cultura de Seguridad y Salud en el Trabajo contribuye a reducir el número de accidentes y enfermedades laborales en los laboratorios. A pesar que de la Norma INEN NTE ISO 17025:2006 establece: “El cumplimiento de los requisitos reglamentarios y de seguridad, relacionados con el funcionamiento de los laboratorios”, esta no se encuentra cubierta bajo la Normativa Internacional.

Por esta razón, se señala la importancia de involucrar la Seguridad y Salud del Trabajo en todos los laboratorios del país; ya que las actividades realizadas en estas instalaciones suponen la exposición a riesgos leves hasta riesgos con graves consecuencias, y para evitar que se produzcan accidentes es necesario respetar las normas de prevención los laboratorios (Foster y Rich, 2012).

2. ANTECEDENTES

El Laboratorio de Biología Molecular del Área Agropecuaria de la ESPAM MFL se encuentra ubicado en el sitio “El Limón”, del cantón Bolívar, provincia de Manabí. El laboratorio se dedica a la realización de prácticas biológicas, en donde llegan estudiantes y docentes a desarrollar proyectos y trabajos de tesis. El laboratorio cuenta con tres personas que desempeñan las funciones de oficinistas, asistentes y técnicos. El horario de trabajo es de 08:00 a 17:00, con una hora designada para el almuerzo.

El Laboratorio de Biología Molecular no posee en sus instalaciones ninguna herramienta en materia de Salud y Seguridad Ocupacional para los usuarios que hacen uso de esta área. Por esta razón, se ha hallado la necesidad de identificar los factores de riesgos laborales que se generan en el laboratorio, y así, tomar las medidas correctivas pertinentes para los mismos mediante la implementación de un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional.

3. OBJETIVOS

3.1. General

Promover el bienestar físico, mental y social de los trabajadores del Laboratorio de Biología Molecular, considerando la adaptación de la persona a su trabajo.

3.2. Específicos

- Establecer lineamientos de Salud y Seguridad Ocupacional dirigidos al personal del Laboratorio de Biología Molecular.
- Prevenir accidentes laborales en el personal del Laboratorio de Biología Molecular.

4. ALCANCE

El Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para el Laboratorio de Biología Molecular del Área Agropecuaria de la ESPAM MFL, basa su alcance en fomentar el cuidado y bienestar físico y mental de todo el personal de trabajo.

5. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de la aplicación del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional recae en el encargado del Laboratorio de Biología Molecular, y quien tiene a su cargo hacer que el resto del personal y demás personas que hacen uso del laboratorio, cumplan a cabalidad con los lineamientos establecidos en este manual.

6. MARGO LEGAL

- **Constitución Política de la República del Ecuador**

Art.- 33.- El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art.- 326.- Núm. 2.- Los derechos laborales son irrenunciables e intangibles. Será nula toda estipulación en contrario. Núm. 3.- En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales, reglamentarias o contractuales en material laboral, estas se aplicarán en el sentido más favorable a las personas trabajadoras. Núm. 5.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. Núm. 6.- Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

Art.- 424.- La constitución, norma suprema, prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico.

- **Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo**

Art.- 3.- En caso de accidentes causados por terceros, la concurrencia de culpabilidad civil o penal del empleador, de un compañero de trabajo del accidentado o de un tercero ajeno a la empresa, no impide la calificación del hecho como accidente de trabajo, salvo que este no guarde relación con las labores que desempeñaba el afiliado.

- **Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Art.- 9.- Los Países Miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales.

Art.- 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

- **Ley de Seguridad Social**

Art.- 155.- El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo.

Art.- 156.- El Seguro General de Riesgos del Trabajo cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado con ocasión o por consecuencia del trabajo.

- **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo**

Art.- 11.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, lo siguiente:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores.

Art.- 13.- Son obligaciones de los trabajadores usar el Equipo de Protección Personal adecuado para el desempeño de sus funciones laborales.

Art.-165.- Tipos de señalización:

1. La señalización óptica se usará con iluminación externa o incorporada de modo que combinen formas geométricas y colores.
2. Cuando se empleen señales acústicas, intermitentes o continuas en momentos y zonas que por sus especiales condiciones o dimensiones así lo requieran, la frecuencia de las mismas será diferenciable del ruido ambiente y en ningún caso su nivel sonoro superará los límites establecidos en el presente Reglamento.

- **Código de Trabajo**

Art.- 38.- Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Art.- 410.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

7. PRINCIPIOS GENERALES DE SSO

Del Prado (2015), manifiesta los siguientes principios generales que deben llevarse a cabo en un área de trabajo, con el fin de precautelar la Salud y Seguridad de los trabajadores.

- La selección de los materiales y equipo de trabajo se deben realizar acorde al procedimiento que se va a seguir en ese momento, considerando prioritario velar por el bienestar del personal.
- La prevención de los riesgos laborales se debe planificar en conjunto con todo el equipo de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de trabajo.
- Las medidas de protección colectivas ante riesgos laborales, deben ser prioridad frente a medidas de protección individuales o personales.
- La salud y bienestar de los trabajadores debe ser prioridad para establecer las medidas de prevención de riesgos necesarias.
- Para escenarios de posibles riesgos o accidentes laborales, solo el personal que ha sido capacitado en materia de salud y seguridad podrá intervenir con primeros auxiliares.
- En caso de existir accidentes laborales, se debe realizar una nueva evaluación para determinar el factor de riesgo en el que se volverá a aplicar una medida correctiva.
- Es importante contar con una persona especializada y disponible a la que se pueda acudir en caso de accidentes laborales.
- Se debe tener en consideración que la prevención de riesgos laborales es un requisito indispensable para obtener la calidad en una institución.

8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los Equipos de Protección Personal (EPP) son parte fundamental en el desarrollo de las funciones de toda empresa, al conocer que su uso brinda seguridad a los trabajadores en sus diferentes áreas de trabajo (Paredes, Teme y Norman 2011). A continuación, se muestran los EPP designados para cada riesgo identificado:

Cuadro 4. 8. Equipos de Protección Personal (riesgos físicos).

Riesgos físicos	Factores de riesgos físicos	Medidas
	Ruido	Uso de orejeras básicas
	Temperatura	Uso de vestimenta adecuada para evitar sofocación
	Iluminación	Uso de gafas protectoras en caso de que exista iluminación excesiva

Fuente: Los autores.

Cuadro 4. 9. Equipo de Protección Personal (riesgos mecánicos).

Riesgos mecánicos	Factores de riesgos mecánicos	Medidas
	Piso irregular y resbaladizo	Uso de botas PVC antideslizantes
	Manejo de herramientas corto-punzantes	Uso de equipo de protección personal
	Caída de objetos en manipulación	Uso de equipo de protección personal
	Proyección de sólidos y líquidos	Uso de guantes y protección ocular
	Superficie y materiales calientes	Uso de guantes

Fuente: Los autores.

Cuadro 4. 10. Equipo de Protección Personal (riesgos químicos).

Riesgos químicos	Factores de riesgos químicos	Medidas
	Gases (análisis y equipos)	Uso de mascarillas
	Vapor de agua	Uso de equipo de protección personal
	Manipulación de químicos (sólidos y líquidos)	Uso de guantes

Fuente: Los autores.

Cuadro 4. 11. Equipo de Protección Personal (riesgos biológicos).

Riesgos biológicos	Factores de riesgos biológicos	Medidas
	Insalubridad, Agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos)	Uso de equipo de protección personal y uso de mascarillas

Fuente: Los autores.

Cuadro 4. 12. Equipo de Protección Personal (riesgos ergonómicos).

Riesgos ergonómicos	Factores de riesgos ergonómicos	Medidas
	Posición forzada	Uso de fajas
	Movimiento corporal repetitivo	Uso de fajas

Fuente: Los autores.

9. SEÑALIZACIÓN

Las señales de seguridad son de gran importancia en toda institución, ya que permiten que los trabajadores que circulan por sus áreas de trabajo puedan identificar cualquier riesgo o peligro al que se encuentran expuestos. Estas señales se presentan en diferentes formas y colores, logrando ser más reconocibles para las personas (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IESS], 2015).

Cuadro 4. 13. Señales de advertencia.

Señales de advertencia	Dimensiones de señales
 <p>Riesgo biológico Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>	 <p>Riesgo eléctrico Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>
 <p>Materias tóxicas Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>	 <p>Materias corrosivas Alto: 25 cm Ancho: 22 cm orrosivas</p>
 <p>Peligro en general Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>	

Fuente: Autores

Cuadro 4. 14. Señales de prohibición.

Señales de prohibición	Dimensiones de señales
 <p>Prohibido fumar Alto: 42 cm Ancho: 40 cm</p>	 <p>Prohibido el ingreso de alimentos Alto: 42 cm Ancho: 40 cm</p>
 <p>Prohibido el uso de teléfonos Alto: 42 cm Ancho: 40 cm</p>	 <p>Prohibido el uso de gorras Alto: 42 cm Ancho: 40 cm</p>
 <p>Prohibido el uso de joyas y bisutería Alto: 42 cm Ancho: 40 cm</p>	

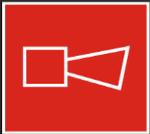
Fuente: Autores

Cuadro 4. 15. Señales de obligación.

SEÑALES DE OBLIGACIÓN	DIMENSIONES DE SEÑALES
 <p>Protección obligatoria del cuerpo Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>	 <p>Uso obligatorio de casco de seguridad Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>
 <p>Uso obligatorio de mascarilla Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>	 <p>Uso obligatorio de gafas protectoras Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>
 <p>Uso obligatorio de guantes Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>	 <p>Uso obligatorio de zapatos de seguridad Alto: 25 cm Ancho: 22 cm</p>

Fuente: Autores

Cuadro 4. 16. Señales contra incendio.

Señales contra incendio	Dimensiones de señales
 <p data-bbox="453 510 593 595">Extintor Alto: 40 cm Ancho: 42 cm</p>	 <p data-bbox="1018 510 1168 595">Avisador sonoro Alto: 40 cm Ancho: 42 cm</p>
 <p data-bbox="453 772 593 857">Manguera Alto: 40 cm Ancho: 42 cm</p>	 <p data-bbox="1018 784 1168 869">Pulsador de alarma Alto: 40 cm Ancho: 42 cm</p>

Fuente: Autores

10. SALUD Y SEGURIDAD

Prevenir o minimizar los factores de riesgos que pueden ocasionar daños en la salud de los trabajadores del Laboratorio de Biología Molecular es de gran importancia, por lo que se considera necesario la aplicación de las siguientes medidas que de acuerdo a Del Prado (2015), favorecen el entorno laboral del trabajador:

- Monitorear el cumplimiento de los lineamientos establecidos en este manual.
- Realizar inspecciones periódicas para conocer los requerimientos del personal de trabajo.
- Capacitar al personal en materia de manipulación adecuada de sustancias químicas, y en el uso adecuado de los materiales y equipos del laboratorio.

- Incentivar a los trabajadores a participar en todos los programas de prevención de accidentes que se lleven a cabo en la universidad.
- Proveer a los trabajadores el Equipo de Protección Personal adecuado para el desempeño de sus funciones laborales.
- Mantener equipado el botiquín de primeros auxilios.
- Colocar señaléticas en lugares estratégicos donde exista una mayor visibilidad.
- Realizar controles médicos al personal de trabajo, para estar informados acerca de su estado de salud.
- Mejorar las condiciones físicas del entorno laboral del laboratorio para evitar posibles accidentes.

11. MEDIDAS PREVENTIVAS

Riesgos físicos:

- Limitar el tiempo de trabajo en proximidad a fuentes sonoras, especialmente para tareas que requieran atención o minuciosidad.
- Separar equipos que generen altos niveles de ruido y en la medida de lo posible, ubicarlos en estancias independientes y con materiales aislantes.
- Evitar la presencia innecesaria de fuentes sonoras adicionales.
- Mantener equilibrio en las luminarias.
- Controlar la falta de iluminación.

- Proveer al personal EPP no calurosos.
- Tomar un descanso en momentos de temperaturas muy elevadas.
- Mantener el cuerpo hidratado.

Riesgos mecánicos:

- Evitar los vuelcos, caídas o desplazamientos intempestivos de los equipos o materiales.
- Seguir las instrucciones para la sustitución de piezas en los equipos que lo requieran.
- Las operaciones de regulación, selección o cambio de velocidad y selección de mando de los equipos se harán de forma segura por el personal competente.
- Se deben evitar los contactos con piezas a temperaturas extremas.
- Mantener el orden en las instalaciones del laboratorio.
- Destinar un área para el almacenamiento de materiales y herramientas que no vayan a ser utilizadas temporalmente.

Riesgos químicos:

- Antes de usar cualquier producto lea su etiqueta e indicaciones de peligro.
- No hacer uso de productos sin etiquetar.
- Evitar el contacto directo con productos químicos.

- Hacer uso de guantes y gafas.
- Solo mantener en la mesa de trabajo los materiales que vayan a ser utilizados.
- Al manipular productos peligrosos usar las vitrinas de gases.
- Mantener los envases que contienen los químicos cerrados, evitando derrames accidentales.
- No se deben reutilizar los recipientes sin esterilizar para almacenar otra sustancia.
- Realizar la limpieza total de toda el área de trabajo.
- Los reactivos que no hayan sido utilizados o que hayan sobrado después de una práctica deben ser guardados cuidadosamente.

Riesgos biológicos:

- Hacer uso del EPP correspondiente al trabajar con microorganismos.
- Contar con un esquema de vacunación completo y actualizado contra las enfermedades biológicas más frecuentes.
- Usar guantes para todos los procedimientos que impliquen contacto con medios biológicos.
- Usar mascarilla y gafas para los procedimientos que generen gases.
- Realizar una limpieza completa de las manos después de realizada una práctica.

- Definir políticas claras sobre el manejo de los desechos biológicos.

Riesgos ergonómicos:

- Evitar posiciones forzadas durante la jornada de trabajo.
- Evitar la manipulación de cargas pesadas.
- Evitar movimientos repetitivos o excesivos durante la jornada laboral.
- Rotar las funciones laborales entre trabajadores.
- Uso de fajas en caso de que el trabajador lo amerite.

Riesgos psicosociales:

- Promover estilos de dirección adecuados, que lleguen al trabajador de forma adecuada.
- Informar las actividades y funciones de forma clara, evitando la ambigüedad del rol.
- Contar con un protocolo de actuación para posibles agresiones, asaltos, acoso sexual, entre otros.
- Adecuar la carga de trabajo, midiendo la adecuación de la jornada laboral.
- Evitar actividades monótonas.
- Implementar pausas activas.

12. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Accidente de trabajo. - Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación, una invalidez o la muerte.

Accidente grave. - Aquel que trae como consecuencia la amputación de cualquier segmento corporal, fractura de huesos largos, trauma craneoencefálico, quemaduras de segundo y tercer grado, lesiones severas de columna vertebral, lesiones oculares que comprometan el campo visual o lesiones que comprometan la capacidad auditiva.

Cinta de seguridad. - Elemento que permite cercar el perímetro de una obra o escena para impedir el paso del personal a zonas adyacentes al área de trabajo.

Distancia de seguridad. - Distancia mínima alrededor de una obra, escena, equipo eléctrico o de conductores energizados; necesaria para garantizar que no habrá accidente por acercamiento de personas.

Equipo de protección personal. - Equipo que cumple con las exigencias de calidad de la norma nacional o internacional que lo regula.

Etiqueta. - Información impresa que advierte sobre el riesgo de un material peligroso, por medio de colores o símbolos, la cual debe medir por lo menos 10 cm. x 10 cm.

Extintor. - Aparato autónomo, que contiene un agente para apagar el fuego, eliminando el oxígeno.

Hoja de seguridad. - Documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, almacenar y disponer en materia de seguridad.

Incompatibilidad. - Es el proceso que sufren los materiales peligrosos cuando puestas en contacto entre sí puedan sufrir alteraciones de las características físicas o químicas originales de cualquiera de ellos con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas, o formación de compuestos peligrosos.

Inflamable. - Material que se puede encender y quemar rápidamente.

Material peligroso. - Comprende toda sustancia química que sea utilizada dentro del proceso productivo efectuado y que se encuentre en conformidad con la clasificación realizada por las Naciones Unidas.

Matriz de compatibilidad. - Es una guía utilizada para almacenar sustancias químicas según la naturaleza de sus compuestos.

Residuos peligrosos. - Es aquel residuo que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas; puede causar daño para la salud humana y el ambiente. Considerando también a envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

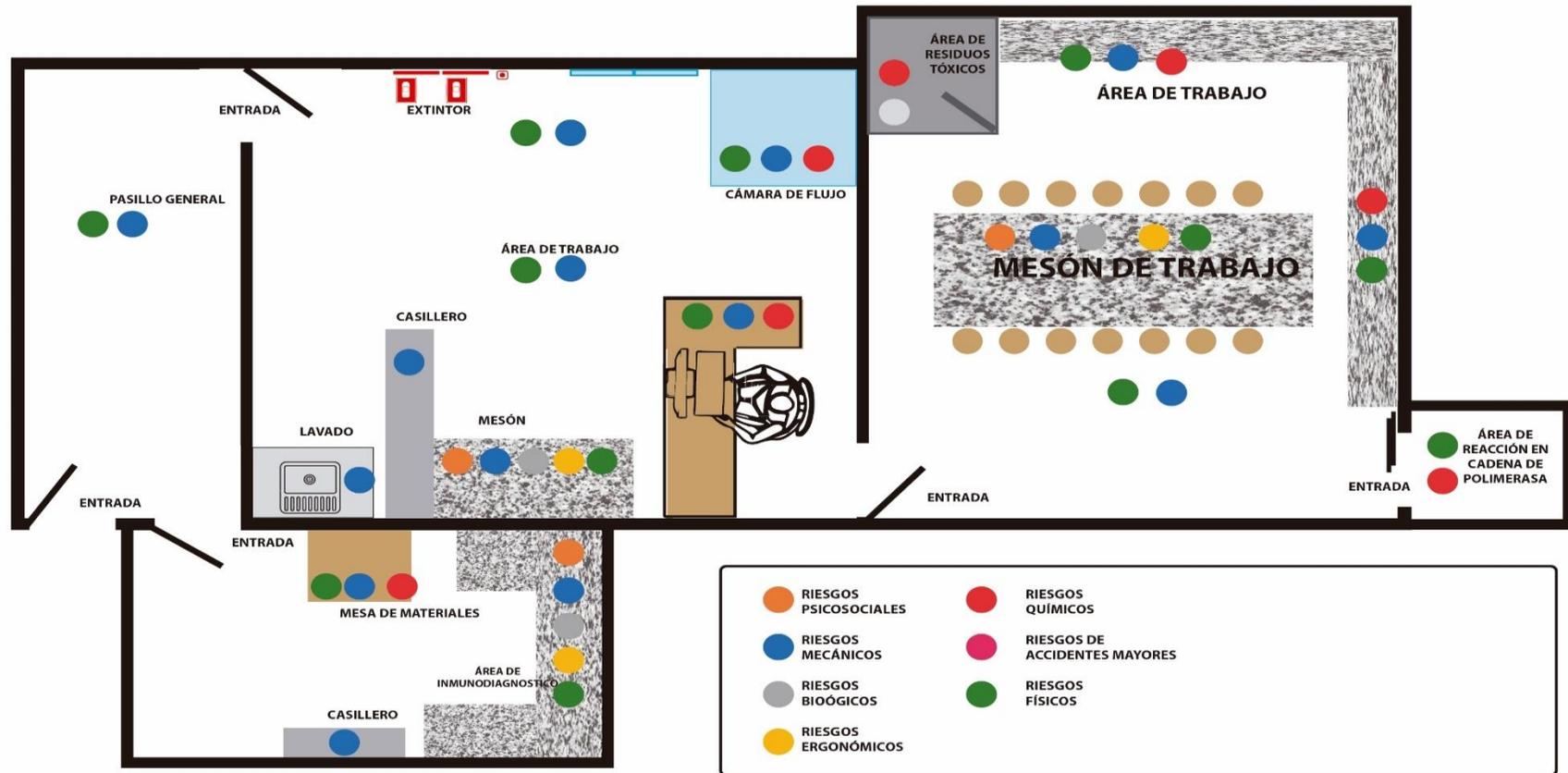
13. MAPAS DE SEÑALIZACIÓN

En esta sección se presentan dos mapas importantes: uno de recursos (4.15) y uno de riesgos (4.16). Estos mapas permiten que tanto trabajadores como estudiantes que asisten al laboratorio tengan una idea más clara de los riesgos a los que se encuentran expuestos por cada área, y de los puntos de evacuación en caso de eventualidades mayores.

Gráfico 4. 15. Mapa de recursos.



Gráfico 4. 16. Mapa de riesgos.



14. BIBLIOGRAFÍA

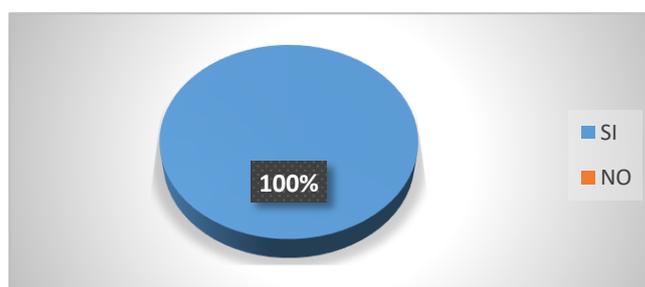
- Alcocer, J. (2010). Elaboración del Plan De Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Del Prado, J. (2015). Seguridad y Salud Ocupacional. Funciones principales. (En línea). Consultado, 25 de abr. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <https://blogs.informacion.com/>
- Foster, B; y Rich, R. (2012). Prevención de riesgos laborales. Equipo de Protección Personal. (En línea). Consultado, 17 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/>
- INOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (2015). Efectos de las sustancias químicas al contacto con la piel: Guía de salud ocupacional para profesionales de la salud y empleadores. (En línea). Consultado, 23 de mar. 2019. Formato digital. Disponible en: <https://www.cdc.gov/>
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2014). Salud y seguridad en el trabajo. (En línea). Consultado, 16 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.ilo.org/>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2015). Factores de riesgos. (En línea). Consultado, 17 de ene. 2019. Formato digital. Disponible en: <http://www.who.int/>
- Paredes, V. Teme, L. Norman, C. (2011). Desarrollo e implementación del manual de higiene y seguridad industrial para la empresa LECOCEM. (En línea). Consultado, 15 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>

4.3. SOCIALIZACIÓN DEL MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR

Se llevó a cabo la socialización del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional (Anexo 5) para el Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL. El manual fue socializado con el personal de la Unidad Seguridad y Salud Ocupacional de la ESPAM MFL, a quienes se expuso mediante una presentación en Power Point, los elementos más importantes establecidos en el documento. Es importante señalar que, una vez finalizada la socialización se aplicó un test de evaluación (Anexo 6), con lo que se obtuvo los siguientes resultados:

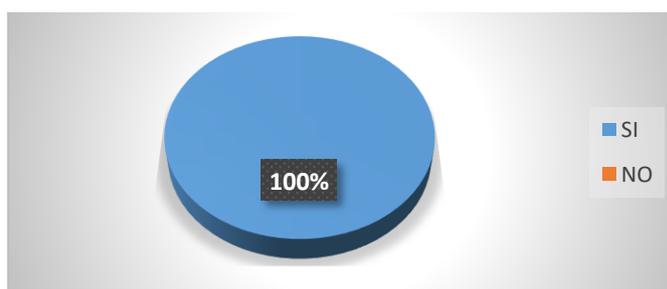
1. **¿Cree usted que el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional expuesto contiene los elementos necesarios para ser aplicado en el Laboratorio de Biología Molecular?**

Gráfico 4. 17. Aplicación del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional.



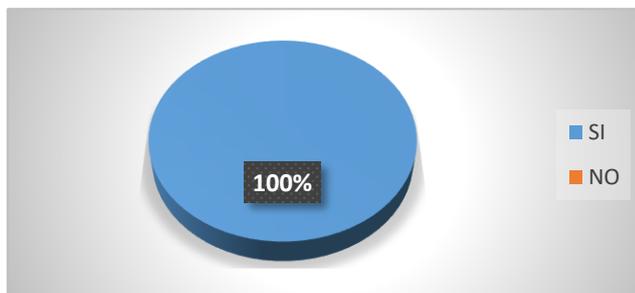
2. **¿Cree usted que el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para el Laboratorio de Biología Molecular es una herramienta indispensable para evitar accidentes laborales?**

Gráfico 4. 18. Manual de SSO como herramienta indispensable.



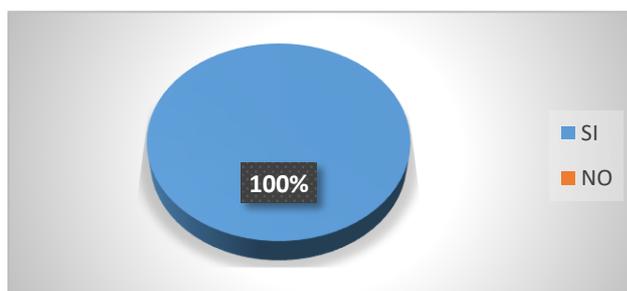
3. **¿Le parece importante el diseño de este tipo de manuales que favorecen la salud de los trabajadores?**

Gráfico 4. 19. Importancia de los Manuales de SSO.



4. **¿Considera importante y necesaria la continuación de investigaciones que se enfoquen en precautelar el bienestar de los trabajadores por medio de la mejora continua de las prácticas laborales?**

Gráfico 4. 20. Continuación de investigaciones sobre SSO.



5. **De forma concreta, de su opinión acerca del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional expuesto.**

En todas las interrogantes expuestas el personal que labora en la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional tanto como en el Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL señalan una respuesta afirmativa, ya que se enfocan en un fin específico: prevenir daños en la salud de los trabajadores,

desempeñando sus funciones laborales en un área de trabajo segura. Una vez finalizada la socialización, el personal dio como referencia general que el manual era una gran herramienta para el laboratorio y la institución, ya que establece normativas que permiten precautelar la salud e integridad de los trabajadores.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Con la aplicación de la Matriz de Identificación de Riesgos y el Método de Triple Criterio, se logró determinar y estimar el nivel de riesgo de los factores existentes en el Laboratorio de Biología Molecular; mediante lo cual se obtuvo que los riesgos de mayor incidencia (riesgos intolerables) dentro del laboratorio son: el manejo de herramientas corto-punzantes, la generación de gases, la manipulación de químicos, y la proliferación de agentes biológicos.
- De acuerdo a la encuesta realizada al personal del Laboratorio de Biología Molecular, se llegó a conocer que este no cuenta con un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional destinado a la protección de la salud e integridad de sus trabajadores; razón por la cual se propuso un manual en donde se contemplan medidas y normativas que se deben aplicar para evitar futuros accidentes laborales.
- Una vez socializado el Manual con la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la ESPAM MFL, se obtuvo sugerencias para ser tomadas en cuenta por los trabajadores del laboratorio, haciendo énfasis en el hecho de que el Manual sea aplicado a cabalidad a favor del bienestar e integridad de todo el personal.

5.2. RECOMENDACIONES

- Diseñar políticas que aseguren el bienestar de los trabajadores del laboratorio, mediante la implementación de un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional, comprometiendo al personal a cumplir con cada una de las medidas según los resultados obtenidos en esta investigación.
- Implementar un Manual de Seguridad para el laboratorio, con la finalidad de promover la protección y seguridad del personal, al ser este uno de los planes que permite la aplicación de acciones para conservar la calma en caso de emergencias.
- Realizar auditorías internas en el laboratorio, con el propósito de conocer la eficiencia o ineficiencia del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional, de esta manera se podrá tomar las acciones correctivas pertinentes en caso de ser requeridas.
- Capacitar al personal del laboratorio en materia de Salud y Seguridad Ocupacional, actividad que les permitirá conocer a los riesgos que se encuentran expuestos, y como prevenirlos para evitar futuros accidentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrego, M.; Molino, S.; Ruiz, P. (2014). Equipos de Protección Personal. (En línea). Consultado, 26 de mar. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/>
- Águeda, B. (2013). Auditoría de Sistemas de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales. (En línea). Consultado, 06 de jun. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/>
- Águila, A. (2013). Ambiente sonoro. Condiciones físicas ambientales. (En línea). Consultado, 26 de mar. 2019. Formato PDF. Disponible en: <https://w3.ual.es/GruposInv/Prevencion/ec>
- Anaya, A. (2011). Diagnóstico de seguridad e higiene del trabajo listados de Verificación basada en la normatividad mexicana e-Gnosis. México. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. núm. 4. UG. p 2
- Alcocer, J. (2010). Elaboración del Plan De Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Armada, J. (2013). Riesgos psicosociales. ISASTUR. (En línea). Consultado, 16 de abr. 2019. Formato PDF. Disponible en: <https://www.isastur.com/external/seguridad/ec>
- Báez, C. (2014). Qué son los riesgos psicosociales. (En línea). Consultado, 16 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/>
- Baker, J. (2010). Ácido clorhídrico. (En línea). Consultado, 28 de nov. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://documentacion.ideam.gov.co/>
- Barba, E. Fernández, M. Morales, N. Rodríguez. (2014). Salud y seguridad en el trabajo. (En línea). Consultado, 16 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.ilo.org/>
- Barba, G. (2015). Plan de Contingencias. (En línea). Consultado, 26 de feb. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.ambiente.chubut.gov.ar/>
- Beltrán, J. Becerra, L. Murcia, Y. Salamanca, J. (2015). Condiciones de seguridad en el trabajo relacionadas con la exposición a peligro mecánico en una empresa de logística. (En línea). Consultado, 13 de ene. 2019. Formato digital. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/>

- Bowen, J. (2015). Movimientos Repetitivos: métodos de evaluación. Método OCRA: actualización. INSHT.
- Bueno, F. (2014). Riesgos relacionados con la higiene en el trabajo. (En línea). Consultado, 16 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/>
- Calvo, J. (2012). La iluminación en áreas de trabajo. Cantabria: Instituto Cántabro de Seguridad y Salud en el Trabajo. 347p. Depósito legal: 427.
- Campos, G. (2008). Seguridad Ocupacional. Riobamba-Gutenberg. 164-165.
- Carrillo, H. (2007). Seguridad e higiene industrial. Lima
- Cervantes, G. Sahagún, M. Blanch, J. (2010). Estructura factorial del cuestionario de condiciones de trabajo. (En línea). Consultado, 15 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://scielo.isciii.es/>
- Cortés, J. (2005). Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e higiene del trabajo. 8va edición. Madrid-España.
- Del Prado, J. (2015). Seguridad y Salud Ocupacional. Funciones principales. (En línea). Consultado, 25 de abr. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <https://blogs.imf-formacion.com/>
- Díaz, S; Isaac, C; Espinosa, M; López, M; Hernández, R. (2010). La gestión de Riesgos como herramienta de mejora de la seguridad y salud ocupacional en laboratorios de ensayos. Cuba. Revista CENIC. Ciencias Biológicas. Vol. 41. p 1-6
- Drago, M. (2007). NORMAS OHSAS 18.001. Guía para la implementación de Sistemas de Seguridad y Salud Ocupacional. (En línea). Consultado, 17 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp/>
- El Equipo Marketing. (2018). Mantenimiento y cuidado de materiales en un laboratorio. (En línea). Consultado, 27 de mar. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://elcrisol.com.mx/>
- Enríquez, A. (2010). OHSAS 18001:2007 adaptadas a 18002:2008. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Madrid: Fundación Confemetal.

- Foster, B; y Rich, R. (2012). Prevención de riesgos laborales. Equipo de Protección Personal. (En línea). Consultado, 17 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/>
- Glasino, M. (2010). Matriz de Riesgo, Evaluación y Gestión de Riesgos. (En línea). Consultado, 13 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.sigweb.cl/biblioteca/MatrizdeRiesgo>.
- Gonzáles, D. (2008). Ergonomía y psicología, consecuencias del trabajo físico. 5ta edición. Madrid-España.
- Gonzáles, M. (2015). Los riesgos químicos. (En línea). Consultado, 13 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <https://www.ucm.es/>
- Henao, F. (2010). Salud ocupacional: Conceptos básicos. 2da edición. Colombia. Eco Ediciones.
- Ibrahim, Z. (2011). Riesgos biológicos. (En línea). Consultado, 23 de mar. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.insht.es/>
- INOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (2015). Efectos de las sustancias químicas al contacto con la piel: Guía de salud ocupacional para profesionales de la salud y empleadores. (En línea). Consultado, 23 de mar. 2019. Formato digital. Disponible en: <https://www.cdc.gov/>
- Inzunza, J. (2013). La temperatura. Ambiente y clima. (En línea). Consultado, 23 de mar. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://nimbus.com.uy/weather.ec/>
- Jaramillo, H. (2008). Seguridad y salud ocupacional. (En línea). Consultado, 14 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/>
- López, W. (2014). Déficit de la gestión técnica de seguridad y salud en el trabajo de la universidad Estatal del Sur de Manabí en el periodo 2012-2013. (En línea). Consultado, 14 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/>
- Marín, A. (2006). Seguridad industrial. Manual para la formación de ingenieros. Dykinson, S.L.
- Maestre, D. (2014). Evaluación de las condiciones de trabajo: caga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). Condiciones de trabajo. México.

- Martínez, A. (2015). Enfermedades causadas por bacterias. (En línea). Consultado, 20 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <https://www.healthychildren.org/>
- Ministerio de Trabajo. (2012). Acuerdo Ministerial 220. Guía de elaboración de Reglamentos Internos.
- Moreno, B. (2013). Factores y riesgos, psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas. (En línea). Consultado, 16 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/>
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2014). Salud y seguridad en el trabajo. (En línea). Consultado, 16 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.ilo.org/>
- OMS. (World Health Organization). (2010). Entornos laborales saludables: fundamentos y modelos de la OMS. (En línea). Consultado, 15 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.who.int/>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2015). Factores de riesgos. (En línea). Consultado, 17 de ene. 2019. Formato digital. Disponible en: <http://www.who.int/>
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). (2013). Manual de directrices para el cumplimiento de la Seguridad y Salud Ocupacional. Universidad de las Américas. Quito. (En línea). Consultado, 15 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <https://www.udla.edu.ec/>
- Ortiz, A. (2011). Enfoque de la salud ocupacional como sistema. Revista de Salud y Seguridad Ocupacional. Núm. 2: 113:115
- Ospina, E. (2003). Legislación sobre la seguridad y salud en el trabajo: Sector industria. Lima. Confederación General de Trabajadores del Perú (CGTP).
- Palacios, M. (2012). Condiciones de trabajo y síntomas persistentes en jornaleros agrícolas. (En línea). Consultado, 15 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.researchgate.net/>
- Paredes, V. Teme, L. Norman, C. (2011). Desarrollo e implementación del manual de higiene y seguridad industrial para la empresa LECOCEM. (En línea). Consultado, 15 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>
- Parra, M. (2013). Conceptos básicos en salud laboral. Oficina Internacional del Trabajo. Santiago de Chile.

- Puertas, D. (2011). Riesgos ergonómicos y medidas preventivas. (En línea). Consultado, 24 de abr. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.ajemadrid.es/>
- Quijano, A. (2013). El trabajo. (En línea). Consultado, 14 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.redalyc.org/>
- Ramírez, C. (2008). Seguridad Industrial: Un enfoque integral. 3era edición. México. Limusa, S.A.
- Rada, V. (2014). Ambientes térmicos. Temperaturas elevadas. Ambientes de trabajo. (En línea). Consultado, 14 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.ridsso.com/>
- Rojas, M. (2014). Enfermedades causadas por hongos. (En línea). Consultado, 20 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <https://www.healthychildren.org/Spanish/healthissues/conditions/infections/Paginas/Fungal-Diseases.aspx>
- Rojas, M. (2016). Los riesgos biológicos. (En línea). Consultado, 14 de ene. 2019. Formato (PDF). Disponible en: <http://www.istas.ccoo.es/>
- Romero, A. (2013). Diagnóstico de normas de seguridad y salud en el trabajo e implementación del reglamento de seguridad y salud en el trabajo en la empresa Mirrorteck industries S.A. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial.
- Sáenz, G. (2014). El ruido y el medio ambiente. (En línea). Consultado, 25 de mar. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.lineaverdemunicipal.com/>
- Salanova, M. (2009). El engagement en el trabajo: Cuando el trabajo se convierte en pasión. (En línea). Consultado, 15 de ene. 2019. Formato digital. Disponible en: <http://www.sidalc.net/>
- Suárez, M. (2014). Incapacidad laboral. (En línea). Consultado, 25 de mar. 2019. Formato digital. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/incapacidad-laboral/org.ec>
- Urrutia, G. (2015). Riesgos biológicos. Accidentes biológicos. (En línea). Consultado, 15 de ene. 2019. Formato digital. Disponible en: <https://www.riojasalud.es/>

Warrel, D. (2012). Riesgos biológicos. Accidentes biológicos. (En línea). Consultado, 25 de abr. 2019. Formato digital. Disponible en: <https://www.riojasalud.es/>

Young, A. (2008). Seguridad en laboratorio académicos (químicos y biológicos). Prevención de accidentes laborales y estudiantiles. Sociedad Americana de Química. 1: 3-6.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1. ENTREVISTA

La presente entrevista tiene como finalidad principal conocer la situación actual y obtener información acerca de los procesos y actividades realizados en el Laboratorio de Biología Molecular del Área Agropecuaria de la ESPAM MFL.

1. ¿Cuáles son los procesos que se realizan dentro del laboratorio?
2. ¿Cuáles son los horarios laborales de los trabajadores?
3. ¿Cuáles son las diferentes actividades que desempeñan los trabajadores?
4. ¿El laboratorio cuenta con normas o reglamentos de salud y seguridad ocupacional?
5. ¿Considera necesario implementar normas y reglamentos de salud y seguridad ocupacional en la empresa?
6. ¿En qué área cree usted que los trabajadores están más expuestos a accidentes laborales?
7. ¿Cuáles son los motivos de que existan accidentes laborales en el laboratorio?
8. ¿Cuál es el tiempo de exposición que tienen los trabajadores a riesgos laborales?
9. ¿El laboratorio posee algún medio o metodología para prevenir riesgos laborales?
10. ¿Considera necesario aplicar medidas de prevención para cuidar la salud y seguridad de los trabajadores?

ANEXO 2. ENCUESTA

La encuesta planteada es un instrumento que servirá para la recopilación de información acerca de los factores de riesgos laborales del Laboratorio de Biología Molecular del Área Agropecuaria de la ESPAM MFL.

Datos Generales:

Género: Masculino: _____ Femenino: _____

Edad: _____

Cargo que Desempeña: _____

1) ¿En su área de trabajo existen factores de riesgos?

-Si

-No

2) ¿En su área de trabajo existen señales de precaución?

-Si

-No

3) ¿En su área de trabajo se encuentra expuesto al uso de materiales o equipos peligrosos?

-Si

-No

4) ¿En su área de trabajo se encuentra expuesto a temperaturas elevadas?

-Si

-No

5) ¿Cree usted que la vestimenta que utiliza es la adecuada para desempeñar sus funciones laborales?

-Si

-No

6) ¿En el laboratorio los materiales y equipos se encuentran en constante mantenimiento?

-Si

-No

7) ¿Cree usted que su área de trabajo cuenta con ruido excesivo?

-Si

-No

8) ¿Para desempeñar sus funciones laborales, la iluminación es la más adecuada?

-Si

-No

9) ¿En las vías de acceso del personal existe dificultad de paso por exceso de materiales?

-Si

-No

10) ¿En caso de ocurrir algún accidente laboral, sabe a quién debe comunicarle?

-Si

-No

11) ¿Para desempeñar sus funciones laborales, usa el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado?

-Si

-No

12) ¿Ha sufrido alguna lesión o accidente en su área de trabajo?

-Si

-No

13) ¿En el laboratorio, ha existido algún accidente laboral grave?

-Si

-No

14) ¿Usted ha estado incapacitado para desempeñar sus funciones laborales en los últimos doce meses?

-Si

-No

ANEXO 3. REGISTRO FOTOGRÁFICO



3.1. Monitoreo del ruido.



3.2. Monitoreo de la iluminación.



3.3. Monitoreo de la temperatura.



3.4. Tabulación de datos.



3.5. Identificación de riesgos mecánicos.



3.6. Preparación de materiales.



3.7. Preparación de cultivos.



3.8. Cultivos en reposo.



3.9. Bacterias identificadas (*Estafilococos*).



3.10. Hongos identificados (*Aspergillum*).



3.11. Área de trabajo del laboratorio.

ANEXO 4. MONITOREO DE RIESGOS FÍSICOS

Cuadro 4. 17. Monitoreo de riesgos físicos.

Fecha: Lunes 15/04/2019				Fecha: Martes 16/04/2019			
Hora	Decibeles dB(A)	Temperatura (°C)	Iluminación lux (lx)	Hora	Decibeles dB(A)	Temperatura (°C)	Iluminación lux (lx)
08H00	55,3	22,1	290	08H00	57,6	20,3	498
09H00	60,2	22,5	463	09H00	57,8	22,8	431
10H00	61,8	25,3	449	10H00	60,5	24,7	467
11H00	77,3	23,5	487	11H00	78,9	24,3	298
12H00	76,6	24,8	278	12H00	79,0	23,9	376
13H00	72,0	26,5	272	13H00	70,5	26,0	412
14H00	61,9	23,2	483	14H00	63,7	22,7	414
15H00	76,5	23,4	436	15H00	63,3	24,4	416
16H00	63,6	21,8	356	16H00	68,3	20,4	367
17H00	64,6	21,1	297	17H00	58,3	20,2	248
Promedio	66,98	23,42	381,1	Promedio	65,79	22,97	392,7

Fuente: Los autores.

Cuadro 4. 18. Monitoreo de riesgos físicos.

Fecha: Miércoles 17/04/2019				Fecha: Jueves 18/04/2019			
Hora	Decibeles dB(A)	Temperatura (°C)	Iluminación lux (lx)	Hora	Decibeles dB(A)	Temperatura (°C)	Iluminación lux (lx)
08H00	59,5	21,3	289	08H00	53,5	23,5	478
09H00	59,9	23,5	459	09H00	59,4	24,0	467
10H00	62,2	26,1	498	10H00	65,7	24,1	487
11H00	63,9	24,4	437	11H00	77,3	24,7	423
12H00	71,3	25,6	492	12H00	75,8	25,2	432
13H00	71,5	25,9	453	13H00	69,9	24,8	266
14H00	69,9	24,6	444	14H00	65,3	24,7	412
15H00	77,3	23,3	487	15H00	69,4	22,9	434
16H00	73,8	22,9	387	16H00	71,2	22,5	395
17H00	62,3	20,9	376	17H00	63,8	21,7	328
Promedio	67,16	23,85	432,2	Promedio	67,13	23,81	412,2

Fuente: Los autores.

Cuadro 4. 19. Monitoreo de riesgos físicos.

Fecha: Viernes 19/04/2019			
Hora	Decibeles dB(A)	Temperatura (°C)	Iluminación lux (lx)
08H00	57,3	23,9	287
09H00	59,1	21,9	297
10H00	61,8	25,3	450
11H00	69,5	25,2	431
12H00	76,4	24,9	478
13H00	68,8	25,1	278
14H00	69,3	24,7	298
15H00	72,1	24,3	487
16H00	68,3	22,1	401
17H00	53,5	22,8	385
Promedio	65,61	24,02	379,2

Fuente: Los autores.

ANEXO 5. EVIDENCIAS DE LA SOCIALIZACIÓN DEL MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL



5.1. Presentación de la socialización.



5.2. Exposición del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para el Laboratorio de Biología Molecular.



ESPAM MFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

SOCIALIZACION DEL MANUAL DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL.

		cedula	firma
1.	Ing. Mayra Cedeño Delgado (Analista encargada de seguridad y salud ocupacional)	1310477409	
2.	Dr. José Alejandro Ormaza Donoso (encargado del laboratorio)	1304001723	
3.	Dra. Jessica pinto tobar (Asistente administrativa)	0912227345	



5.5. Firmas de constancia de la presentación y exposición del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para el Laboratorio de Biología Molecular.

ANEXO 6. TEST DE EVALUACIÓN

El presente test de evaluación se realiza con la finalidad de conocer el grado de aceptación del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para el Laboratorio de Biología Molecular de la ESPAM MFL.

1. **¿Cree usted que el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional expuesto contiene los elementos necesarios para ser aplicado en el Laboratorio de Biología Molecular?**
-Si
-No

2. **¿Cree usted que el Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para el Laboratorio de Biología Molecular es una herramienta indispensable para evitar accidentes laborales?**
-Si
-No

3. **¿Le parece importante el diseño de este tipo de manuales que favorecen la salud de los trabajadores?**
-Si
-No

4. **¿Considera importante y necesaria la continuación de investigaciones que se enfoquen en precautelar el bienestar de los trabajadores por medio de la mejora continua de las prácticas laborales?**
-Si
-No

5. **De forma concreta, de su opinión acerca del Manual de Salud y Seguridad Ocupacional expuesto.**
