



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUDY SEGURIDAD
OCUPACIONAL EN EL LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SANIDAD
ANIMAL**

Sergio David Pineda Linares

Asesorado por el Ing. Juan Carlos Jerez Juárez

Guatemala, noviembre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUDY SEGURIDAD
OCUPACIONAL EN EL LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SANIDAD
ANIMAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

SERGIO DAVID PINEDA LINARES
ASESORADO POR EL: Ing. JUAN CARLOS JEREZ JUÁREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno (a.i.)
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Alberto Eulalio Hernández García
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUDY SEGURIDAD
OCUPACIONAL EN EL LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SANIDAD
ANIMAL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 24 de agosto de 2015.



Sergio David Pineda Linares



Guatemala, 22 de mayo de 2017.
REF.EPS.DOC.349.05.17.

Ingeniera
Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Classon de Pinto:

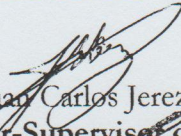
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Sergio David Pineda Linares, Registro Académico No. 199911375** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SANIDAD ANIMAL.**

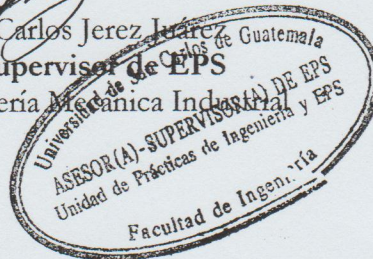
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”


Ing. Juan Carlos Jerez Jerez
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JCJJ/ra



Guatemala, 22 de mayo de 2017.
REF.EPS.D.152.05.17

Ingeniero
José Francisco Gómez Rivera
Director a. i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

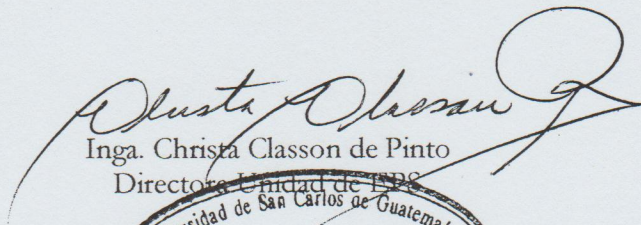
Estimado Ing. Gómez:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SANIDAD ANIMAL**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Sergio David Pineda Linares** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Juan Carlos Jerez Juárez.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

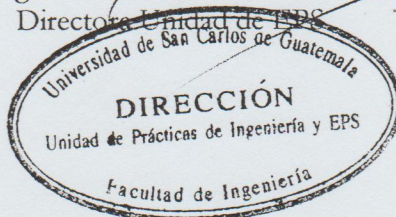
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"



Inga. Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS

CCdP/ra





Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SANIDAD ANIMAL**, presentado por el estudiante universitario **Sergio David Pineda Linares**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2017.

/mgp



REF.DIR.EMI.190.017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SANIDAD ANIMAL**, presentado por el estudiante universitario **Sergio David Pineda Linares**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2017.

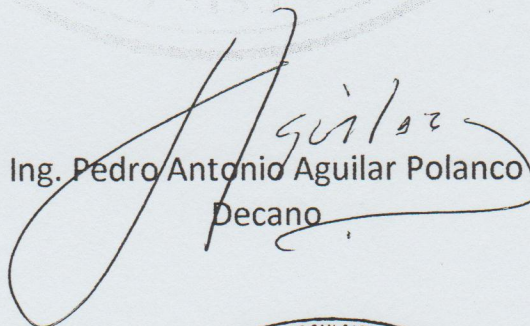
/mgp



DTG. 553.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL DE SANIDAD ANIMAL**, presentado por el estudiante universitario: **Sergio David Pineda Linares** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, noviembre de 2017

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme su amor y misericordia cuando más lo necesitaba. Gracias por hacerme comprender que sin ti, nada puedo hacer.
- Mi madre** Laura Estela Linares García de Pineda, por tu paciencia y amor, digna eres de toda admiración y respeto. Ser tu hijo es una gran bendición y privilegio. Te amo.
- Mi padre** Ezequiel Pineda Leiva, por su comprensión cuando en mi rebeldía lo criticaba duramente. Con el tiempo descubrí que lo que parecía poco para mí, era todo para él.
- Mi esposa** Ana Lisbett Gasparico Alvarado, por ser la mujer que Dios puso en mi camino. Por brindarme su cariño y apoyo.
- Mi hermano** Esvin Roberto Pineda Linares, por apoyarme en todo momento. Que este logro haga que te sientas orgulloso.

Mis abuelos

Francisco Pineda Lara (q. e. p. d.),
Raquel Leiva Duque (q. e. p. d.),
Roberto Linares (q. e.p. d.), y María
Lucila García, por su gran amor y
dulzura, que me llevaron a ser parte de
lo que soy.

**Mis familiares
y amigos**

Gracias por su apoyo. Con inmenso
cariño. Nery Francisco Pineda Palma
Gracias.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios

Por haberme dado la vida, salud y por ser mi fortaleza al no dejarme desfallecer en los momentos difíciles; porque cuando la desesperación llenaba mis ojos de lágrimas él enviaba una mano amiga en mi ayuda, haciendo posible que se cumpla esta meta.

Mi madre

Quien a través de su ejemplo de madre trabajadora me dio fuerzas para seguir adelante. Gracias por tu ayuda y consuelo.

A mi padre

Por todo tu apoyo, por tu amor y comprensión; porque desde mi niñez has estado conmigo cuando más te he necesitado.

Mi hermano

Gracias por toda tu ayuda, por tantas tristezas y alegrías que hemos pasado; que este triunfo sea de ejemplo para tu futura formación.

Mi esposa

Por ser paciente y comprensiva, por hacer que parte de mi carrera haya sido tan especial y, sobre todo, porque poco a poco vamos cumpliendo nuestras metas y propósitos juntos.

**Universidad de
San Carlos de
Guatemala**

Por ser mi *alma mater*, centro de enseñanza que inculcó en mí, responsabilidad, trabajo y dedicación.

**Facultad de
Ingeniería**

Por ser mi segundo hogar y por haberme permitido pasar dentro de sus aulas, viviendo buenos y difíciles momentos que la carrera conlleva y por crear en mí, el amor a mi profesión.

Ingeniero

Juan Carlos Jerez, por ayudarme a alcanzar con éxito esta meta.

**Laboratorio
LARRSA**

Por darme la oportunidad de realizar mi proyecto, gracias.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN.....	1
1.1. Datos generales	1
1.1.1. Nombre.....	1
1.1.2. Ubicación	1
1.1.3. Misión	1
1.1.4. Visión.....	1
1.1.5. Recursos.....	2
1.1.5.1. Físicos	2
1.1.5.2. Humanos	3
1.1.5.2.1. Organigrama.....	5
1.2. Actividades actuales.....	6
1.2.1. Docencia.....	6
1.2.2. Análisis de muestras.....	6
1.2.3. Áreas del laboratorio.....	9
2. IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (229-2014).....	13
2.1. FODA del laboratorio.....	13
2.2. Evaluación según el reglamento.....	19
2.3. Propuesta de mejora	39
2.3.1. Identificación de riesgos en área administrativa	39

2.3.1.1.	Pantalla del ordenador	40
2.3.1.2.	Teclado.....	42
2.3.1.3.	Ratón.....	44
2.3.1.4.	Silla	44
2.3.1.5.	Mesa	47
2.3.1.6.	Pausas en el trabajo.....	49
2.3.1.7.	Postura correcta	50
2.3.1.8.	Iluminación	52
2.3.1.9.	Comodidad e incomodidad térmicas	54
2.3.2.	Prevención de riesgos laborales en laboratorios	55
2.3.2.1.	Equipos	55
2.3.2.1.1.	Ventilación del laboratorio	55
2.3.2.1.2.	Instalación eléctrica.....	56
2.3.2.1.3.	Aparatos con llama	57
2.3.2.1.4.	Autoclave	58
2.3.2.1.5.	Instalación de gases	58
2.3.2.1.6.	Centrífugas.....	59
2.3.2.1.7.	Estufas	59
2.3.2.1.8.	Frigoríficos	60
2.3.2.1.9.	Material de vidrio.....	61
2.3.2.1.10.	Otros aparatos	62
2.3.2.2.	Almacenamiento de productos	63
2.3.2.3.	Peligrosidad de manipulación de sustancias y preparados.....	64
2.3.2.4.	Equipo de protección personal	67
2.3.2.4.1.	Protección del rostro y los ojos.....	67
2.3.2.4.2.	Protección de la piel.....	68

	2.3.2.4.3.	Protección respiratoria..	69
	2.3.2.4.4.	Prevención de riesgos biológicos	69
2.3.3.		Procesos de inspección y evaluación en materia de salud y seguridad ocupacional.....	72
	2.3.3.1.	Inspecciones periódicas	72
	2.3.3.2.	Inspecciones de áreas.....	73
	2.3.3.3.	Inspecciones de extintores	74
	2.3.3.4.	Inspecciones del Sistema Automático de Detección de Incendios	74
	2.3.3.5.	Inspecciones de botiquín de primeros auxilios y camillas	75
	2.3.3.6.	Inspecciones preventivas	76
2.3.4.		De las instalaciones.....	76
	2.3.4.1.	Salidas de emergencia	76
	2.3.4.2.	Señalización	78
3.		PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA ENFOCADA EN EL AHORRO ENERGÉTICO.....	81
3.1.		Situación actual del consumo eléctrico en LARRSA	81
	3.1.1.	Datos históricos	81
	3.1.2.	Tecnología	83
	3.1.3.	Propuesta de ahorro	84
4.		CAPACITACIÓN DEL PERSONAL SOBRE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	89
4.1.		Diagnóstico de necesidades de capacitación	89
4.2.		Plan y metodología de capacitación	90
4.3.		Programación de la capacitación.....	92
4.4.		Resultados de la capacitación	94

CONCLUSIONES.....99
RECOMENDACIONES 101
BIBLIOGRAFÍA..... 103
APÉNDICE 107

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de LARRSA	5
2.	Foto real tablero alarma	75
3.	Foto real proforma.....	88
4.	Gestión de riesgo	94
5.	Normativas y acuerdos.....	95
6.	Plan de evacuación	96
7.	Primeros auxilios	97

TABLAS

I.	FODA de LARRSA.....	13
II.	Verificación de cumplimiento de normativas	19
III.	Inspecciones periódicas	72
IV.	Datos históricos del consumo de energía	82
V.	Comparativa entre tipos de tecnología.....	85
VI.	Luminarias actuales	86
VII.	Consumo actual	87
VIII.	Propuesta de nueva tecnología.....	87
IX.	Plan y metodología de capacitación.....	91
X.	Programación de capacitaciones	93

GLOSARIO

Actos inseguros	Acciones u omisiones cometidas por las personas que, al violar normas o procedimientos previamente establecidos, posibilitan que se produzcan accidentes de trabajo.
Ambiente	Lugar físico y biológico donde viven el hombre y los demás organismos.
Ambiente de Trabajo	Conjunto de condiciones que rodean a la persona que trabaja y que, directa o indirectamente, influyen en la salud y vida del trabajador.
Botiquín	Recurso básico para las personas que prestan primeros auxilios.
Brigada de emergencia	Personas que aseguran el soporte logístico del plan de emergencias, por lo tanto deben conocer las instalaciones, rutas y alarmas. Estas personas serán entrenadas en extinción de incendios, rescates y salvamentos.

Brigada de primeros auxilios

Parte activa de las brigadas de emergencia, prestará los primeros auxilios a todo el personal en todos los turnos de trabajo. Para tal fin, la empresa debe garantizar su organización, instrucción y mantenimiento del equipo.

Capacitación condiciones de salud

Parte fundamental de las campañas de medicina preventiva, el trabajador debe recibir elementos teóricos y prácticos de prevención y control de enfermedades comunes, profesionales, accidentes e incidentes y primeros auxilios.

Capacitación en prevención

Manuales de seguridad, en los que se debe describir las normas y los procedimientos correctos del trabajo.

Condiciones de trabajo

Conjunto de variables subjetivas y objetivas que definen la realización de una labor concreta y el entorno en que esta se realiza, e incluye el análisis de aspectos relacionados, como la organización, el ambiente, la tarea, los instrumentos y materiales que pueden determinar o condicionar la situación de salud de las personas.

Condición insegura	Es toda situación peligrosa que posibilita que ocurra un accidente.
Desastre	Evento calamitoso, repentino o previsible que trastorna seriamente el funcionamiento de una comunidad o sociedad, causando pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales.
Emergencia	Estado de perturbación de un sistema que puede poner en peligro la estabilidad del mismo. Las emergencias pueden ser originadas por causas naturales o de origen técnico.
Enfermedad ocupacional	Daño orgánico o funcional infringido al trabajador como resultado de la exposición a factores de riesgo físicos, químicos, biológicos y ergonómicos, inherentes a la actividad laboral.
Equipo de protección personal (EPP)	Dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños, los cuales emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. Constituye uno de los conceptos más básicos en cuanto a seguridad en el lugar de trabajo, y es necesario cuando los riesgos no han podido ser controlados.

Evacuación

Conjunto de procedimientos y acciones mediante las cuales se protege la vida e integridad de las personas en peligro, al llevarlas a lugares de menor riesgo. Sus fases son: detección, alarma y evacuación. Las acciones prioritarias en una evacuación son: retirar a las personas, orientarlas, auxiliarlas, evitar el pánico y vigilar las instalaciones.

Factores de riesgo

Elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo.

Fuego

Calor y luz producidos por la combustión. Nace a partir de una reacción química de oxidación, supone la generación de llamas, la emanación de vapor de agua y dióxido de carbono.

Plan de capacitación	El recurso más valioso de toda la actividad de recursos humanos; de allí la necesidad de invertir en tales planes al proporcionarlos de manera continua y sistemática, con el objeto de mejorar el conocimiento y las habilidades del personal que labora en una empresa.
Plan de emergencia	Conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas amenazadas por un peligro, protejan su vida e integridad física.
Prevención	Conjunto de medidas cuyo objeto es impedir o evitar que los riesgos a los que está expuesta la empresa den lugar a situaciones de emergencia.
Primeros auxilios	Medidas o cuidados adecuados que se ponen en práctica y se suministran en forma provisional a quien lo necesite, antes de su atención en un centro asistencial.
Riesgo	Probabilidad de que un objeto, material, sustancia o fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física de la persona, como también en los materiales y equipos.

Riesgos biológicos

Fenómenos en servicios higiénico-sanitarios, instrumentos, desechos industriales y materias primas. Estos pueden ser: virus, bacterias, parásitos, hongos, animales, agentes de origen animal y de origen vegetal.

Riesgos eléctricos

Fenómenos con potencial de daño suficiente para producir fenómenos de electrocución y quemaduras.

Riesgos físicos

Factores ambientales de naturaleza física que, al ser percibidos por las personas, pueden llegar a tener efectos nocivos según la intensidad, concentración y exposición. Estos pueden ser: ruido, vibraciones, presiones, iluminación, humedad, temperaturas extremas (calor y frío).

Salud

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud no solo es la ausencia de enfermedad, sino el completo bienestar físico, mental y social de las personas.

RESUMEN

Este estudio se realizó en diferentes fases, la primera fase fue la Técnico-Profesional, en la cual se efectuó un diagnóstico de la situación en la que se encontraba el laboratorio; posteriormente se enlistaron problemas relacionados con cada uno de los riesgos contra la salud y seguridad ocupacional, enfocados en la pronta mejora de la rutina dentro del área del laboratorio, así como el análisis e inspección del sistema de seguridad que se maneja para determinar posibles fallas o condiciones inseguras, basándose en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional del acuerdo gubernativo 229-2014. Se categorizó e inspeccionó el equipo, maquinaria, instalaciones, como su información y capacitación actual sobre la salud y seguridad ocupacional, para que cubra las necesidades del reglamento.

En la segunda fase se llevó a cabo una investigación, en la cual se emplearon varias fuentes de información técnica, incluidos manuales e instructivos, los cuales fueron útiles en la implementación del Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Entre ellas están:

- Normas ISO para laboratorios
- Normas OSHAS
- Políticas Ambientales
- Reglamento 229-2014

La tercera fase fue la etapa o proceso de brindar apoyo didáctico con presentaciones magistrales y apoyo técnico para cada una de las áreas

evaluadas en el proyecto. Esto se realizó con el fin de continuar el enriquecimiento de las implementaciones hechas, para mejorar los procesos en servicios, instalaciones, toma de decisiones en casos de emergencia, modificación o adquisición de equipo y otros.

En la cuarta fase se realizó un diagnóstico, ya que no se contaba con ningún plan, reglamento o experiencia en salud y seguridad ocupacional del Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA).

OBJETIVOS

General

Implementar y desarrollar Salud y Seguridad Ocupacional, dentro de las instalaciones del Laboratorio de Referencia Regional de Salud Animal (LARRSA).

Específicos

- Crear el Subcomité de Salud y Seguridad Ocupacional para LARRSA.
- Evaluar y controlar los riesgos ocupacionales en LARRSA.
- Implementar la señalización según la normativa vigente.
- Capacitar a los trabajadores del laboratorio en temas de salud y seguridad ocupacional.
- Contribuir a mantener un buen estado de la salud y seguridad ocupacional.
- Elaborar un programa de emergencia.

INTRODUCCIÓN

Se realizó la propuesta para la implementación del Reglamento de Salud Y Seguridad Ocupacional en el Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA), ya que en la institución no se tiene ninguna información previa sobre el tema. Es un proyecto relativamente nuevo que se genera por la problemática que se da por la falta de gestión en lo relativo a la salud y seguridad ocupacional. Para alcanzar un desarrollo productivo se debe contar con una fuerza laboral fuerte y sana, adecuadamente protegida de los riesgos que puedan amenazar su vida y su salud.

Entre las principales perspectivas se encuentra la dinámica del entorno actual y la necesidad de contar con métodos especializados para apoyar los procesos técnico operativos, para garantizar la formación en los más altos niveles de salud y seguridad del trabajador; que puede garantizarse a través de la gestión de la capacitación en el marco del Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, según el acuerdo gubernativo 229-2014 de la república de Guatemala.

Se realizó la implementación de los sistemas de gestión de seguridad y salud, ya que han sido factibles en diversas empresas del sector industrial y de servicios.

Toda institución debe contar con un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que permita la protección de la salud de sus trabajadores y contribuya a un mejor desempeño y mayores beneficios, como la reducción de costos por accidentes o el acceso a tasas preferenciales en seguros.

Los trabajadores se encuentran expuestos a peligros, ya sea por el ambiente mismo o por la falta de protección, lo cual puede exponerlos a riesgos innecesarios. Por lo tanto, cuanto mejor estudiada esté una tarea, más fácil será evitar que se produzcan “fallos” (accidentes) durante la misma, para este caso en particular se pueden mencionar los riesgos microbiológicos, fallas del equipo de análisis o poca protección personal.

El problema principal es la falta de aplicación de un reglamento regulatorio en aspectos de salud y seguridad ocupacional, por lo que se implementó el acuerdo gubernativo 229-2014, para el Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA), el cual intervino en las líneas estratégicas de acción como la evaluación y control de los riesgos ocupacionales, educación, capacitación y difusión en salud y seguridad ocupacional, vigilancia y control de la salud ocupacional y docencia en salud y seguridad ocupacional, cuyo fin es llegar a tener trabajadores saludables para la mejora continua en el servicio realizado.

1. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN

1.1. Datos generales

El Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA) es una institución avícola perteneciente a la Universidad de San Carlos de Guatemala, que fue fundada en el año 2006. Brinda asesoría técnica para el desarrollo de servicios de diagnóstico a los sistemas de laboratorios públicos y privados, además de ser la entidad principal de apoyo para la aplicación de las normativas sanitarias que rigen el comercio centroamericano e internacional.

1.1.1. Nombre

Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA).

1.1.2. Ubicación

Guatemala, ciudad. Ciudad Universitaria zona 12, edificio M10.

1.1.3. Misión

Contribuir a la protección del patrimonio pecuario nacional, a través de los servicios de diagnóstico, capacitación e investigación.

1.1.4. Visión

Ser el laboratorio de referencia nacional para diagnóstico veterinario, con pruebas certificadas por la oficina guatemalteca de acreditación (OGA), y con

equipo técnico de profesionales calificados acorde a los requisitos de la norma *Coguanor* NGR/COPANT/IEC17025/2005.

1.1.5. Recursos

Son aquellos elementos que aportan algún tipo de beneficio a la sociedad.

1.1.5.1. Físicos

El laboratorio cuenta con cinco construcciones como parte de sus recursos físicos, mismos que se dividen en área administrativa y área de laboratorio, siendo el edificio M10 el principal.

Las instalaciones están distribuidas según la maquinaria que se utiliza dentro de ellas. Por ejemplo, uno de los edificios alberga máquinas, así como bombas de agua, sistema de emergencia contra incendios y las instalaciones de gases.

En el segundo edificio se ubica el área de donadores, donde se encuentran algunos animales (pollos o sus embriones), que se utilizan para los diferentes análisis que se efectúan en los laboratorios.

En el mismo lugar donde se ubican los motores eléctricos, funcionan a su vez los sistemas de aire acondicionado y extracción de aire. Por último, se ubica el edificio de producción de antígenos. En esta área se producen los antígenos (reactivos biológicos) que se utilizan para diferentes pruebas del laboratorio. Este lugar es donde se trabaja inoculando huevos fértiles de 9 a 10 días de edad. Se cosechan (es decir se obtiene el líquido alantoideo) para

obtener las membranas, se procesan y se empacan para su uso. Y también se prepara el suero de control positivo para ser utilizado con los antígenos producidos.

1.1.5.2. Humanos

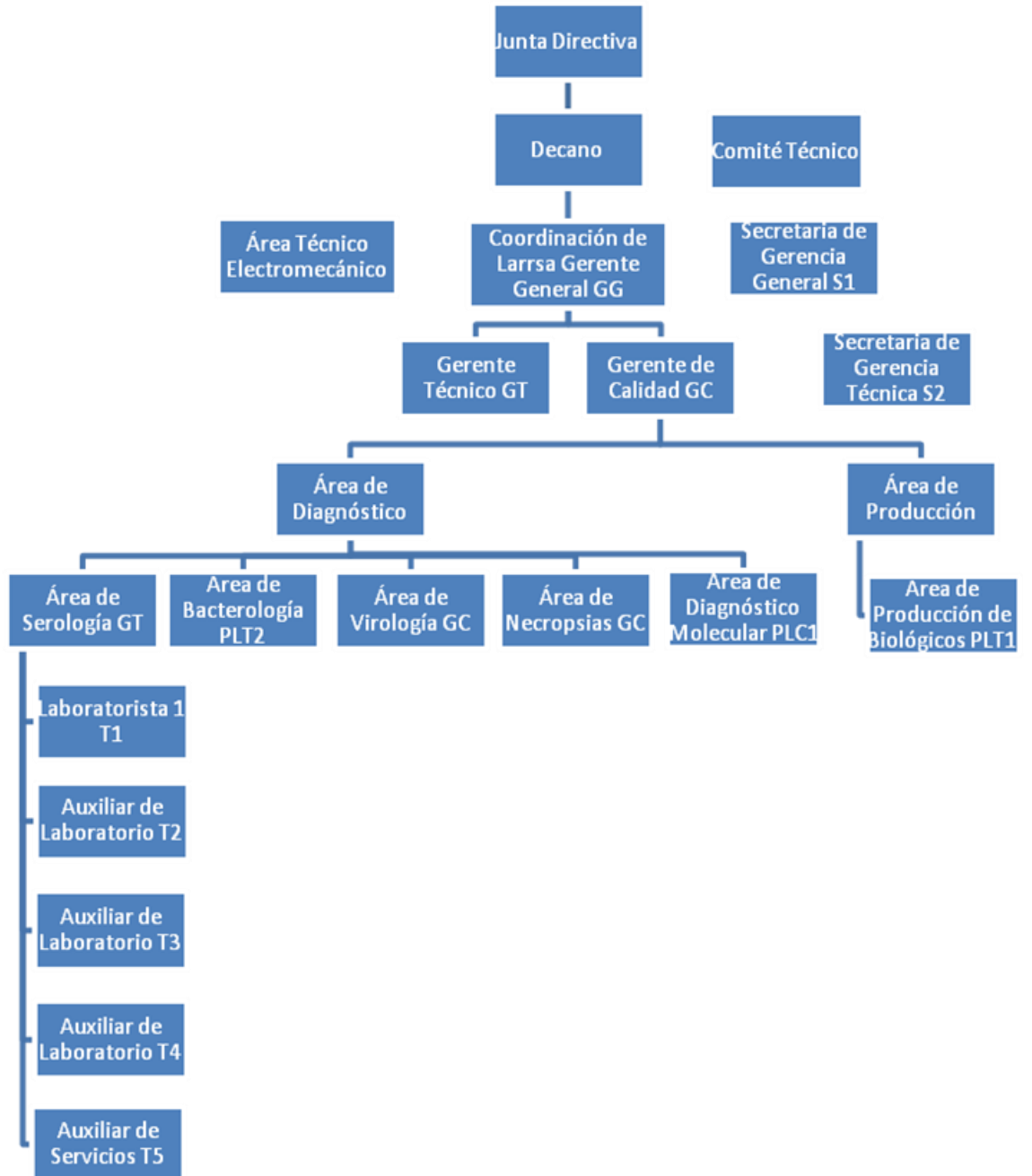
El laboratorio cuenta con 14 personas para su funcionamiento, desde profesionales hasta técnicos:

- Coordinadora de LARRSA: su función es coordinar, supervisar, programar y ejecutar actividades, con el fin de lograr los resultados asignados.
- Gerente de Calidad: su función es ordenar, designar, planear y desarrollar metas a corto y largo plazo.
- Gerente Técnico: proporciona dirección técnica para el desarrollo, diseño e integración de sistemas (como alimentos fortificados, vacunas, procedimientos para realizar pruebas, entre otros); revisa el trabajo realizado y proporciona capacitación constante a su equipo.
- Profesional 1: su función es analizar todo tipo de sangre para detectar la presencia de anticuerpos en animales.
- Profesional 2: su función es estudiar, analizar y detectar infecciones víricas de mayor trascendencia para la Salud Pública en animales.
- Profesional 3: su función es revisar interna y externamente cadáveres para poder establecer la causa de muerte de cualquier animal.

- Profesional 4: su función es dar respuesta a técnicos, constructores, promotores y usuarios, en el campo de las patologías y la rehabilitación, a través de la redacción de informes y dictámenes técnicos.
- Técnico Electromecánico: su función es establecer y ejecutar el programa de mantenimiento electromecánico correctivo y preventivo de máquinas, equipos y sistemas, de acuerdo con manuales del fabricante, procedimientos de la empresa, normas de seguridad y de medioambiente vigentes.
- Técnico 1: su función es apoyar al Profesional 1, para poder dar los resultados en el menor tiempo posible.
- Técnico 2: su función es apoyar y digitar los resultados obtenidos de la función del Profesional 2.
- Técnico 3: su función es apoyar y digitar los resultados obtenidos de la función del Profesional 3.
- Técnico 4: su función es apoyar y digitar los resultados obtenidos de la función del Profesional 4.
- Secretaria técnica: su función es coordinar los servicios de apoyo y establecer políticas internas para el uso del equipo, respaldo de información, adecuado mantenimiento y cumplimiento.
- Secretaria de Coordinación: Su función es coordinar, a fin de mantener actualizada la información, brindar apoyo técnico, monitorear y proponer proyectos de dispositivos legales en materia de su competencia.

1.1.5.2.1. Organigrama

Figura 1. Organigrama de LARRSA



Fuente: elaboración propia.

1.2. Actividades actuales

1.2.1. Docencia

El Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal presta los servicios de docencia dentro de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, siendo los encargados de un curso, un módulo y un submódulo.

Dentro de la escuela de Medicina Veterinaria se brinda una vez por semestre el curso de Introducción a la Ornitopatología, el cual tiene un alcance de 150 alumnos, y se imparte en el edificio M7. También se imparte el Módulo de Ornitopatología, el cual tiene una duración de cinco semanas con un alcance de cuatro grupos de 15 personas por semestre. Este curso es impartido en las instalaciones de LARRSA (aula y laboratorios) e incluye visitas de campo.

La Escuela de Zootecnia cuenta con el submódulo de Avicultura, el cual pertenece al módulo de producción animal, dirigido a estudiantes del séptimo y octavo semestre; tiene una duración de dos semestres y se imparte a 20 estudiantes en LARRSA y durante visitas de campo.

1.2.2. Análisis de muestras

LARRSA cuenta con profesionales en la materia y con el equipo necesario para ejecutar los siguientes análisis de muestras y producción de antígenos:

- Pruebas serológicas (sueros):

Estas son todas las pruebas que se realizan utilizando sueros provenientes de sangre animal. Dentro de estas pruebas, se incluyen las

pruebas de inhibición de la hemoaglutinación, Inmunodifusión en Agar gel, pruebas de rápida en placa y ELISA.

- HI Newcastle
 - HI Influenza Aviar
 - HI Bronquitis Infecciosa
 - Inmunodifusión para Influenza Aviar
 - Inmunodifusión para Gumboro
 - Rápida en Placa para Mg
 - Rápida en Placa para Ms
 - Rápida en para Salmonella sp.
 - ELISA (Gumboro, Bronquitis)
 - ELISA (Rinotraquetis Aviar)
 - ELISA (Micotoxinas en alimento)
- Pruebas virológicas
 - Estas pruebas consisten en aislamientos virales, para así lograr un diagnóstico de enfermedades contagiosas. Se aplican por inoculación de un agente viral para aislarlo en embrión de pollo (huevo fértil), o cultivo celular que defina la presencia o ausencia de este.
 - Aislamiento Viroológico para NC, IA, BI, LT
 - Aislamiento viral con necropsia
 - PRC/IA y NC
 - PRC/Salmonella
- Pruebas bacteriológicas

Son aislamientos de órganos, fluidos o áreas para detectar la presencia o ausencia de bacterias. Estos se realizan en diferentes medios de cultivo.

- Necropsias
 - Aislamiento salmonella
 - Control de calidad de pollitos
 - Prueba bacteriológica para agua
 - Análisis bacteriológico de alimento
 - Control de calidad de huevo
 - Identificación bacteriológica API
 - Antibiograma
-
- Antígeno
 - Los antígenos son moléculas que pueden ser identificadas por cada uno de los componentes del sistema inmunológico, por decirlo de otro modo, el antígeno es cualquier molécula capaz de inducir la producción de anticuerpos específicos.
 - Antígeno HI para Influenza Aviar y Newcastle
 - Antígeno ID para Influenza Aviar
-
- Evaluación de biológicos y desafíos
 - En esta área se utilizan aves de diferentes edades y, según lo que se necesite evaluar o desafiar, se les inocula un agente para observar las reacciones que este produce en las aves. Si es para evaluar biológicos, generalmente lo que se quiere es que este (que es una vacuna) sea capaz de proteger a las aves de la enfermedad por la que fueron producidos.

- Vacuna NC, virus vivo
- Vacuna NC, virus muerto
- Vacuna Influenza Aviar
- Vacuna Cólera
- Vacuna Gumboro, virus vivo
- Vacuna Gumboro, virus muerto
- Vacuna Viruela
- Vacuna Salmonella
- Desafío

1.2.3. Áreas del laboratorio

El laboratorio cuenta áreas de análisis y/o muestreo. Dichos espacios se agrupan dependiendo de la especialización en cada una de sus ramas, las cuales son:

- Bioseguridad 2
 - Área de serología
 - HI Newcastle
 - HI Influenza Aviar
 - HI Bronquitis Infecciosa
 - Inmunodifusión para Influenza Aviar
 - Inmunodifusión para Gumboro
 - Rápida en Placa para Mg
 - Rápida en Placa para Ms
 - Rápida en para Salmonella sp.
 - ELISA (Gumboro, Bronquitis)
 - ELISA (Rinotraquetis Aviar)

- ELISA (Micotoxinas en alimento)
 - Área de PCR
 - PRC/IA y NC
 - PRC/Salmonella
 - Área de Microbiológicos
 - Aislamiento Salmonella
 - Prueba bacteriológica para agua
 - Análisis bacteriológico de alimento
 - Control de Calidad de huevo
 - Identificación bacteriológica API
 - Antibiograma
- Bioseguridad 3
 - Área de Virología
 - Aislamiento Viroológico para NC, IA, BI, LT
 - Aislamiento viral con necropsia
 - Área de Cultivo Celular
 - Aislamiento Viroológico para NC, IA, BI, LT
 - Aislamiento viral con necropsia
 - Titulación de vacuna
 - Área de Desafío
 - Vacuna NC, virus vivo
 - Vacuna NC, virus muerto
 - Vacuna Influenza Aviar

- Vacuna Cólera
- Vacuna Gumboro, virus vivo
- Vacuna Gumboro, virus muerto
- Vacuna Viruela
- Vacuna Salmonella
- Desafío

- Área de Necropsias
 - Necropsias
 - Control de calidad de Pollitos

- Área de Producción de Antígenos
 - Antígeno HI para Influenza Aviar y Newcastle
 - Antígeno ID para Influenza Aviar

Finalmente, en el área de extensión se brinda apoyo técnico a productores que poseen pequeñas granjas, apoyando con consultas, consultorías por visitas y asistencia técnica.

2. IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (229-2014)

2.1. FODA del laboratorio

En la tabla I se muestra el análisis de la Matriz FODA realizada en el laboratorio para conocer la situación actual de los procedimientos que se están llevando a cabo en materia de Salud y Seguridad Ocupacional.

Tabla I. FODA de LARRSA

FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES INTERNOS	F1) Cuenta con equipamiento para emergencias.	D1) La matriz de evaluación de riesgos no está definida acorde a un método reconocido que sintetice solamente la administración de la seguridad y salud en el trabajo.
	F2) Estabilidad Laboral y compromiso con la salud y seguridad ocupacional.	
	F3) Clima de confianza y armonía.	
	F4) Disposición del personal, para trabajar en temas relacionados con la salud y seguridad ocupacional.	
FACTORES EXTERNOS		D2) No existe esclarecimiento cuantitativo de los riesgos identificados, por lo tanto no se puede hablar de medición y evaluación de riesgo.

Continuación tabla I.

	<p>F5) Definición de cada una de las actividades realizadas por el personal.</p>	<p>D3) Resistencia al cambio por parte del personal técnico.</p> <p>D4) Falta de señalización en las áreas de trabajo.</p> <p>D5) No se cuenta con políticas y programas debidamente documentados.</p> <p>D6) Falta de capacitación y adiestramiento a los empleados en materia de salud y seguridad ocupacional.</p> <p>D7) Falta de recursos económicos.</p> <p>D8) No se encuentra implementado un Sistema Integral de Gestión de Seguridad y Salud Laboral.</p>
--	---	---

Continuación tabla I.

		D9) En la Empresa existen pocos encargados de la Seguridad y la Salud Laboral, es decir, no todo el personal está informado sobre los avances y gestiones de la empresa en materia de seguridad y salud laboral.
OPORTUNIDADES	FORTALEZAS/OPORTUNIDADES	DEBILIDADES/OPORTUNIDADES
O1) En búsqueda de la Salud y Seguridad Ocupacional, la empresa está estudiando y analizando la implementación a mediano plazo de un sistema de gestión de seguridad y salud laboral más completo.	Analizar la política, los programas y procedimientos actuales para adecuar un nuevo sistema más completo, y de esta manera complementar la información necesaria para el desarrollo de un sistema de gestión de seguridad y salud laboral. Se recomiendan las Normas OHSAS 18001 para minimizar los riesgos presentes en los puestos de trabajos y en las actividades realizadas por los	Diseñar un sistema de gestión de seguridad y salud laboral en la institución, para incentivar la participación de todos los trabajadores del laboratorio, e informando sobre todos los cambios y mejoras efectuadas en los programas de seguridad y Salud laboral (D1,D2,D5,D8,O1).

Continuación tabla I.

	trabajadores (F2,F3,F4,F5,01).	
O2) Asociarse con instituciones rectoras de salud y seguridad ocupacional en la Universidad de San Carlos (Centro de Desarrollo Seguro y Desastres, CEDESXD), se propone elaborar un programa de seguridad y salud en el trabajo, de la empresa, las políticas y compromisos y los reglamentos internos de la universidad, relacionados con la materia.	Contemplar planes de respuesta ante emergencias y ayuda, con la supervisión de entes asociados (F1,F2,F4, O2).	Diseñar capacitaciones para el personal, aprovechando los sistemas con que se cuenta, por ejemplo, alarma contra incendios y extintores (D3,D6,D7,O2).

Continuación tabla I.

AMENAZAS	FORTALEZAS – AMENAZAS	DEBILIDADES – AMENAZAS
<p>A1) Al no tener definidos los riesgos de una manera sistemática, se puede caer en incumplimientos con los entes reguladores de la salud y seguridad en Guatemala.</p> <p>A2) La empresa debe diseñar una política de prevención y control de riesgos.</p>	<p>Estudiar y considerar la política de prevención y control de riesgos de la empresa para implementarla, y a través de ella, desarrollar los objetivos de seguridad y salud laboral (F2,F4,F5,A2,A4).</p> <p>El comité de seguridad y salud laboral debe elaborar prácticas seguras de trabajo para reducir los niveles de riesgos; de esta manera contribuir con el cumplimiento de la política de prevención y control de Riesgos (F2,F4,F5,A1,A3).</p>	<p>El laboratorio debe planificar un sistema de gestión de seguridad laboral según las Normas OHSAS 1800, a través de la metodología PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar) para aplicarla a todos sus procesos (D1,D2,D5,D6,D8,D9,A1,A2,).</p> <p>Identificar y evaluar los riesgos de cada área del laboratorio para orientar al personal sobre los riesgos inherentes a los puestos y actividades de trabajo, para controlar los riesgos laborales en la Institución (D3,D4,D5,D6,D7,A1,A2,A3)</p>

Continuación tabla I.

<p>A3) Es necesario conformar El comité de seguridad y salud laboral, mismo que debe aprobar lo relacionado con la salud y seguridad ocupacional en el trabajo de la empresa y la vigilancia del cumplimiento del reglamento.</p> <p>A4) Un mal desarrollo en el plan de seguridad y salud laboral conlleva un aumento del nivel de riesgos y accidentes laborales.</p>		
---	--	--

Fuente: elaboración propia.

2.2. Evaluación según el reglamento

Con base en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, emitido por la República de Guatemala bajo el Acuerdo Gubernativo 229-2014, se emiten algunas necesidades mínimas acerca del tema de salud y seguridad ocupacional en las áreas de trabajo. Derivado de ello se efectuó una revisión detallada de los artículos contenidos en el, y de ésta manera se logró detectar las faltas dentro del reglamento, para formular la implementación en un lapso moderado.

Para el efecto de la evaluación se presenta la tabla número II, con el fin de conocer los artículos en los que se cumple la normativa, y aquellos que están fuera del alcance de cumplirlos.

Tabla II. **Verificación de cumplimiento de normativas**

Descripción	Art. 229-2014	Otra norma	Sí cumple	No cumple	Observaciones
Superficie y cubicación					
3 m ² cubiertos, desde el piso hasta el techo.	16a		x		
2 m ² libres por puesto de trabajo por cada trabajador.	16b		x		
10 m ³ (ancho X largo X altura/ No. trabajadores).	16c.		x		

Continuación tabla II.

PISOS					
Homogéneo, liso y no resbaladizo, lavable.	18		X		
Mismo nivel en los diferentes departamentos. Las escaleras o gradas deben sustituirse por rampa con pendiente máx. 15 grados.	20		X		
PAREDES					
Lisas, repelladas, pintadas en tonos claros mate que contrasten con la maquinaria y equipos susceptibles a ser lavados.	21		x		No son mate
TECHOS					
Resistentes para soportar las cargas a las que se vean sometidos, o bien prestar la debida protección contra problemas climáticos.	23		x		

Continuación tabla II.

PASILLOS					
Principales ancho mínimo 1,20 m.	24		x		
Secundarios ancho mínimo 1,00m.	24		x		
Libres de obstáculos y no utilizar para almacenamiento temporal o improvisado.	24		x		
Separación mínima de 0,90 m entre cada máquina.	25		x		
PUERTAS Y SALIDAS					
Las puertas de salida deben ser anchas y estar señalizadas.	30			x	No hay señal
Ninguna puerta debe abrir directamente sobre una escalera sin contar con un descanso correspondiente.	30			x	No hay descans
Puertas y salidas normales libres de obstáculos.	31			x	Sillas en la entrada

Continuación tabla II.

ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO					
0,90 m de ancho entre 20° y 45°	36		x		
0,30 m de huella y máx. 0,18 m contrahuella.	37			x	CH +1cm
ESCALERAS DE MANO					
Usa escaleras de mano: seguir recomendaciones Art. 50.	50		x		
PUERTA Y SALIDAS DE EMERGENCIA					
Distancia máxima entre puerta de salida al exterior: 50 m máx.	67		x		
Ancho mínimo: puertas exteriores 1,20 m con 50 o menos trabajadores, aumentado 0,50 m por cada 50 trabajadores	68		x		

Continuación tabla II.

Puertas de emergencia no deben ser de vaivén, y deben abrir hacia el exterior.	69		x		
Descanso de puertas de emergencia mín. 1,20 m (1,1m).	71 y 68	NRD2		x	No hay descansos
Trabajos expuestos a intoxicación súbita: es obligatorio tener dos puertas de emergencia, de preferencia en los lados opuestos.	72		x		
Puerta interior debe tener abatimiento según el flujo de evacuación.	Sección X	NRD2		x	Abatimiento
Las puertas deben abrirse desde el interior, sin necesitar de ningún tipo de llave, conocimiento o esfuerzo especial.	Sección X	NRD2	x		
Prohibido utilizar pasadores manuales montados en la superficie de la puerta.	Sección X	NRD2		x	Tienen pasadores

Continuación tabla II.

La liberación de la hoja de la puerta no debe requerir de más de una sola operación.	Sección X	NRD2		x	Doble acción
PANTALLAS DE VIASUALIZACIÓN					
Tiempo promedio de utilización, si la evaluación consiste en adoptar medidas para eliminar o reducir el riesgo.	74 y 75		x		
DE LOS MONITORES DE LAS COMPUTADORAS					
Los caracteres de la pantalla deben estar definidos y configurados de forma clara.	76a		x		
La imagen en la pantalla debe ser estable, sin fenómenos de destellos u otra inestabilidad.	76b		x		

Continuación tabla II.

Debe ajustarse fácilmente la luminosidad y el contraste para adaptarlos a las condiciones del entorno.	76c		x		
La pantalla debe ser orientada e inclinada a voluntad.	76d		x		
La pantalla no debe tener reflejos ni reverberaciones molestas.	76f		x		
DEL TECLADO					
Debe ser reclinable e independiente de la pantalla.	77			x	Portátil
Distancia mínima de 0,16 m entre la fila central del teclado y el borde de la superficie de trabajo.	77a			x	Bandejas

Continuación tabla II.

Los símbolos de las teclas deben resaltar y ser legibles desde la posición de trabajo normal.	77c		x		
DE LA MESA O SUPERFICIE DE TRABAJO					
Debe ser de material antireflejo.	78a		x		
Debe poseer las dimensiones adecuadas que permita colocar la pantalla, teclado, los documentos, material y accesorios para el desempeño de la labor del trabajador.	78b		x		
Soporte de los documentos debe ser estable y colocado para que reduzca al mínimo los movimientos incómodos de la cabeza y los ojos.	78c		x		

Continuación tabla II.

DEL ASIENTO DE TRABAJO					
Altura de la silla: antebrazo en posición horizontal.	79a			x	No graduable
Pies perfectamente apoyados.	79b		x		
Borde de silla redondeado.	79c		x		
Respaldo de silla recto y graduable en altura.	79d		x		
Espalda debe apoyarse en el respaldo.	79e		x		
La silla debe tener cinco apoyos.	79f			x	Estática
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS					
Límites máximos: (Mujeres 75 %).	90		x		
ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					

Continuación tabla II.

Apilamiento debe ser firme y debe encontrarse limpio y ordenado.	93		x		
Estanterías sujetas al suelo, pared y entre sí, y no permitir que se utilicen como escaleras.	94			x	No sujetas
Pasillos en el almacenamiento no menores a 1 m y con espacio libre a la altura del suelo para ventilación, limpieza y control de plagas.	95		x		
Altura máxima de almacenamiento manual 1,75 m, o la medida de la estatura de los trabajadores	96		x		
Si se almacenan productos químicos y desechos peligrosos.	99		x		
Simbología adecuada en los materiales y hoja de seguridad de los productos.	99			x	no FDS

Continuación tabla II.

SEÑALIZACIÓN DE LOS LOCALES DE TRABAJO					
Ubicación de los equipos contra incendios y salvamento.	105			x	No señalización
Atraigan la atención del trabajador.	107a			x	No señalización
Den a conocer el riesgo con anticipación.	107b			x	No señalización
Tengan interpretación única.	107c			x	No señalización
Sean claras para facilitar su interpretación.	107d			x	No señalización
Informen sobre la acción específica en cada caso.	107e			x	No señalización
Ofrezcan la posibilidad real de cumplirla.	107f			x	No señalización
Ubicada de manera tal que pueda observarse e interpretarse por los trabajadores a los que está destinada.	107g			x	No señalización
Normas específicas sobre señalización SSO.	108			x	No señalización

Continuación tabla II.

PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS					No señalización
En las puertas que no se utilicen se debe colocar un rótulo que diga "Salida de emergencia".	112			x	No señalización
Todas las puertas exteriores y pasillos de salida deben estar claramente rotulados con señales legibles y preferiblemente iluminados.	122			x	No señalización
Se recomienda una manguera cada 50 m.	125		x		
EXTINTORES PORTÁTILES					
Ubicado a una altura de 1,50 m a la parte superior del extintor.	130		x		
Rotularse tipo de fuego que pueda extinguirse.	131		x		

Continuación tabla II.

Revisar periódicamente: Los extintores deben ser recargados después de usarse, y deben ser recargados anualmente si no son utilizados.	133		x		
Los extintores deben ubicarse a una altura entre la mercadería y los rociadores de 0,80 m.	135		x		
Debe realizarse anualmente un simulacro contra incendio.	142			x	
AMBIENTES LIBRES DE HUMO	157			x	
VENTILACIÓN					
50m ³ por hora por trabajador.	169		x		

Continuación tabla II.

RUIDO					
Todos los trabajadores que se expongan a niveles de presión sonora de 85dB(A) deben estar sujetos a control médico.	191		x		
Programa de conservación auditiva a largo plazo.	192		x		
SUSTANCIAS PELIGROSAS					
El piso, paredes y techo son susceptibles al ser sometidos a limpieza y lavados convenientes.	201		x		
Por la peligrosidad, los trabajadores deben contar con equipo de protección personal, de conformidad con las reglamentaciones especiales que dicten sobre la materia.	205			x	

Continuación tabla II.

Existe posibilidad de desprendimiento de gases en cantidades tales que comprometan gravemente la vida y salud del personal.	206			x	
Máquinas que representen grave peligro por su simple contacto deben señalizarse: PELIGRO, NO TOCAR, en los lugares más visibles.	209			x	
CLASIFICACIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS					
Agente Biológico grp1	214a		x		
Agente Biológico grp2	214b		x		
Agente Biológico grp3	214c		x		
Agente Biológico grp4	214d		x		
PRECAUCIONES					
Prohibir que coman y beban en zonas donde exista riesgo.	216a		x		

Continuación tabla II.

Proveer a los trabajadores de prendas de protección.	216b		x		
Disponer de aseos apropiados para el uso de trabajadores.	216c		x		
Almacenamiento adecuado de los equipos. Deben estar limpios y debe comprobarse su correcto funcionamiento.	216d		x		
ASEO PERSONAL					
Quando los trabajadores manejen agentes biológicos, 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y 10 minutos antes de concluir la jornada de trabajo.	217			x	
Ropa de trabajo y EPP que puedan estar contaminados y deben ser guardados.	218		x		

Continuación tabla II.

VIGILANCIA MÉDICA					
Antes de la exposición	219a			x	
Intervalos regulares con la periodicidad que los médicos aconsejan.	219b			x	
Cuando algún trabajador con una infección o enfermedad que pueda deberse a la exposición de agentes biológicos.	219c			x	
ACTIVIDADES DE LIMPIEZA					
La limpieza debe hacerse fuera de las horas de trabajo, preferible al terminar la jornada; si es en la mañana 30 min de ventilación antes que entren los trabajadores.	275			x	
VESTUARIO Y ASEO					
Si manipulan sustancias tóxicas, infecciosas o irritantes, debe disponerse de cuartos de vestuario.	289		x		

Continuación tabla II.

DUCHAS					
Riesgos contra la higiene personal, una ducha por cada 10 personas.	298		x		
SERVICIOS DE ATENCIÓN DE URGENCIAS MÉDICAS					
Botiquines fijos	304		x		
Botiquines portátiles	304			X	
Esfigmomanómetro, estetoscopio, agua oxigenada, alcohol 95°, clorhexidina, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, antiácidos, analgésicos intramusculares y orales (IM y PO), antieméticos, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringa, agujas inyectables y termómetro clínico, cabestrillos de tela e inmovilizadores.	304			x	

Continuación tabla II.

Revisión mensual.	304			X	
RECINTO DE UNA INSTALACIÓN DE ALTA TENSIÓN PROTEGIDO Y SEÑALIZADO	311			X	

Fuente: elaboración propia.

2.3. Propuesta de mejora

2.3.1. Identificación de riesgos en área administrativa

"La ergonomía es la disciplina aplicada al trabajo que permite alcanzar condiciones laborales de máximo bienestar biológico, psíquico, social y ambiental, haciendo que el trabajador cumpla sus labores en condiciones de bienestar integral"

En los puestos de trabajo no es extraño advertir que no están acondicionados para utilizar un computador; sumado lo anterior a la mala disposición de las herramientas de trabajo, todo se traduce en menor rendimiento laboral.

En la actualidad son cada vez más las empresas donde los trabajadores deben permanecer sentados durante largo tiempo, lo que deriva en complicaciones físicas de distinta índole, principalmente en la zona lumbar, ocasionadas por mala postura o por las largas jornadas y el agotamiento. El encorvamiento o el mobiliario de oficina inadecuado o mal instalado, influyen en un 60 % en los padecimientos lumbares de los colaboradores.

Para la prevención de riesgos laborales, los aspectos básicos a tener en cuenta son:

- Adecuada organización del trabajo y de las tareas.
- Diseño correcto de las instalaciones para que se garanticen condiciones ambientales sanas.

- Selección apropiada del equipamiento: mesas, sillas, equipos informáticos, etcétera.
- Formación e información a los trabajadores.

2.3.1.1. Pantalla del ordenador

De los elementos que componen el equipo informático, la pantalla del ordenador es la herramienta más influyente en la comodidad de los trabajadores. Por ello, la colocación correcta de la misma evita numerosos problemas posturales asociados con las tareas informáticas.

Para elegir la correcta ubicación de la pantalla, debe valorarse la importancia que para el empleado tienen sus diferentes atribuciones (trabajar con el ordenador, atender visitas, manejar papeles, estudiar documentos). Se distribuirán los elementos de trabajo de manera que las tareas más frecuentes se realicen en las posturas más cómodas.

Si el trabajo es totalmente informático, el ordenador es prioritario. Es decir, en la mesa de trabajo y frente a la persona. No obstante, se ha de tener espacio a los costados para los documentos y para atender visitas. Si el trabajo implica realizar diversas tareas: ordenador, documentación y visitas, el ordenador se debe colocar a un costado, asegurando que se pueda trabajar sin giros del tronco o del cuello.

Aspectos a tener en cuenta al respecto de la pantalla:

- Colocación

La pantalla debe situarse de manera que se pueda trabajar al colocarse frente a ella, evitando giros de cuello (ángulo de giro inferior a

35°). De lo contrario, habrá que forzar el tronco y la cabeza, ocasionando molestias en el cuello y dolores de cabeza.

- Distancia

La mayoría de las personas prefieren distancias de visión de 60 a 80 cm. En todo caso, la distancia recomendable debe ser superior a 40 cm e inferior a 90 cm. Para lograr la distancia adecuada, la mesa debe tener suficiente profundidad. Debe tenerse en cuenta que es necesario que quede sitio para colocar el teclado frente a la pantalla, y con espacio suficiente (mínimo de 10 cm) para apoyar las muñecas al momento de teclear.

- Altura

Al sentarse, debe apoyar la espalda en el respaldo de la silla y asentar los pies firmemente en el suelo o en el reposapiés; al mirar en línea recta hacia la pantalla, conservando la cabeza recta, la parte superior del monitor debe estar a la altura de los ojos o un poco por debajo. Es decir, se debe colocar la pantalla a una altura donde se pueda mirar dentro del espacio comprendido entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo esta línea (zona recomendada de visión).

- Inclinación

Actualmente las pantallas de los ordenadores tienen inclinación orientable. Con esta libertad de movimientos es posible acomodar la pantalla en una posición adecuada, es decir, frente al trabajador, para así evitar reflejos molestos producidos por las fuentes de luz.

- Brillo, contraste y polaridad

Todos los ordenadores disponen de estas regulaciones. Normalmente la mejor combinación es: alto contraste, brillo bajo y polarización positiva (caracteres oscuros sobre fondo claro). De esta manera los reflejos son menos perceptibles, existe menos contraste con la intensidad de luz del entorno y utiliza la misma representación gráfica que en los documentos en papel (caracteres oscuros sobre fondo claro).

No es recomendable que se trabaje con fondos de pantalla de colores, pues esto causa fatiga para la vista. Para aliviar el esfuerzo ocular es necesario ajustar los atributos del texto, como por ejemplo el tamaño, espaciado y color de los caracteres. Evitar el trabajo con documentos en papel introducidos en fundas de plástico.

- Reflejos

Los reflejos en la pantalla obligan a forzar la postura para evitar a largo plazo el cansancio visual. Debe evitarse colocar la pantalla delante o detrás de una fuente de luz natural; es preferible colocarla en posición perpendicular. Las fuentes de luz natural deben tener persianas o cortinas para así reducir la iluminación. Las fuentes de luz artificial deben poseer difusores de lámina o rejillas, e ir alineadas paralelamente con las ventanas. Se puede moderar el giro e inclinación de la pantalla para minimizar los reflejos.

2.3.1.2. Teclado

El teclado es el dispositivo de introducción de datos. Debe ser independiente del resto del equipo para reubicarlo según los cambios de postura del usuario.

- **Altura**

El teclado debe estar a la altura adecuada, de manera que las manos no se eleven por encima del codo. Durante el tecleo es importante que tanto antebrazos como muñecas y manos estén en una posición neutra, no flexionados ni en posturas de esfuerzo. El ángulo de la articulación del codo debe estar entre 70° y 115°. Estos son los ángulos que aseguran una posición descansada de los brazos, evitando la fatiga que aparece al colocarse en un ángulo mayor o menor. Para conseguir la posición adecuada debe regular la altura de la silla de manera que los codos queden a la altura del soporte del teclado.

- **Distancia**

El teclado debe ajustarse a una distancia suficiente del borde de la mesa para que se apoyen las muñecas, y así teclear con mayor facilidad. La falta de este espacio no permite que las muñecas descansen, creando una tensión estática en los brazos y la espalda. El espacio entre el borde de la mesa y el teclado es por lo menos de 10 cm.

- **Posición de las manos**

Los dedos deben posicionarse en la fila central del teclado. Las muñecas deben estar rectas y relajadas, de lo contrario, regular la altura del teclado más alta o más baja para que la muñeca esté en posición recta. Esto se puede conseguir ajustando la inclinación del teclado, o bien colocando algún elemento para elevarlo. En ocasiones es necesario utilizar un soporte para muñecas.

El tecleo necesita poca presión de los dedos para activar las teclas; un estilo de pulsación incorrecto (si se utiliza demasiada fuerza) aumenta

innecesariamente la tensión en los tendones y los músculos de las manos, muñecas y antebrazos.

2.3.1.3. Ratón

Para usarlo adecuadamente debe colocarse la muñeca y antebrazo en una posición neutra. No se recomienda manejar esta herramienta con excesiva fuerza. Es imprescindible limpiar periódicamente el polvo acumulado y la suciedad para garantizar un desplazamiento adecuado del ojo óptico, y reducir al mínimo los movimientos.

2.3.1.4. Silla

Las características de la silla de trabajo, como su forma, sus dimensiones y sus regulaciones, afectan principalmente la postura del tronco y la movilidad de la espalda y de las piernas. Por ello, una silla apropiada debe proporcionar soporte estable al cuerpo, para favorecer la buena postura y permitir libertad de movimientos.

- Regulación de la altura del asiento

La regulación de la altura de la silla es necesaria para conseguir una posición alineada a la mesa, que permita trabajar con un ángulo adecuado, es decir, puede medirse a partir de la articulación del codo de 70° a 115°.

- Regulación de la inclinación del respaldo

Se debe trabajar con la espalda bien apoyada en el respaldo. Si este no proporciona apoyo suficiente a la parte baja de la espalda, se puede utilizar un cojín de soporte.

- **Altura del respaldo**

Se recomienda que el respaldo, además de dar soporte a la parte inferior de la espalda, también sirva para la parte superior. La altura del respaldo debe llegar a la parte media de la espalda, debajo de los omóplatos. Para tareas informáticas de introducción de datos es conveniente que el respaldo sea más alto.

- **Forma del asiento**

El asiento de la silla debe ser más o menos cuadrangular, sin aristas duras. La parte delantera del asiento debe curvarse para evitar hacer presión con la cara interna de las rodillas, y para que no dificulte la circulación. El tapizado y el material de relleno deben permitir la transpiración y el intercambio de calor. Debe mantenerse una postura adecuada en la silla: no sentarse ni en el extremo ni en los lados.

- **Base de la silla**

La silla debe tener cinco puntos de apoyo y debe tener ruedas. Las mismas son necesarias cuando se trabaja sobre superficies amplias, ya que facilitan la movilidad y el acceso a los elementos de trabajo.

- **Apoyabrazos**

Los apoyabrazos ayudan a relajar la tensión muscular de la espalda. La altura del apoyabrazos debe ser tal, que el usuario pueda aproximarse a la mesa sin dificultad.

- **Posición de los pies**

Los pies deben descansar firmemente en el suelo y debe haber espacio suficiente entre las rodillas y la mesa. Se recomienda adoptar una

postura reclinada, más cómoda, en trabajos de introducción de datos, y una postura más recta en trabajos que requieran la consulta frecuente de documentos. Se han de evitar los giros y las inclinaciones frontales y/o laterales del tronco, y tener a mano los objetos de uso habitual.

- Ajuste de la silla

Los mecanismos de ajuste deben lograrse estando el usuario sentado. Si los cambios son difíciles o costosos de realizar, debe adaptarse la silla para conseguir la postura más conveniente. A continuación se explican las regulaciones más frecuentes de una silla para trabajo de oficina. El ajuste de una silla corresponde al trabajador que la utiliza, por lo que deberá conocer y usar de forma correcta las regulaciones de su silla. La mejor manera de conocer la propia silla es leer el manual de compra.

- Ajuste a la altura del asiento

Para regularla existe una palanca colocada debajo del asiento, normalmente a la derecha. El proceso a seguir es:

- Sentarse sobre la silla, reclinarse hacia atrás hasta que la zona lumbar se apoye finalmente en el respaldo.
- Acercar la silla a la mesa y ajustarla a la altura del asiento hasta que los brazos queden a una elevación cómoda para trabajar. La mesa debe quedar a la altura de los codos o un poco más alta, de manera que el ángulo de la articulación del codo esté entre 70° y 115°.

- Si no es posible apoyar los pies firmemente en el suelo, o hay presión del borde delantero del asiento sobre las corvas o los muslos, debe solicitarse un reposapiés; en ningún caso debe ajustarse la altura de la silla teniendo en cuenta el suelo, sino la altura cómoda con respecto de la mesa.
- Ajuste de la inclinación del respaldo

Esta regulación es necesaria en trabajos con prolongado uso del ordenador. Muchos colaboradores prefieren una silla con el respaldo ligeramente inclinado hacia atrás, mientras que para trabajar sobre la mesa o atender público es preferible que el respaldo se ubique verticalmente. Deben consultarse las instrucciones de la silla para realizar el ajuste de forma correcta, y elegir la postura más cómoda.
- Ajuste de la inclinación del respaldo

Este ajuste es necesario en aquellas tareas en las que se usa el ordenador prolongadamente (más de 4 horas al día, o más de 20 horas a la semana). Debe consultarse las instrucciones de la silla para comprobar que una vez efectuado el ajuste, el apoyo lumbar sea cómodo y efectivo.

2.3.1.5. Mesa

En cuanto a esta herramienta de trabajo, las dimensiones han de ser suficientes para que el usuario pueda distribuir los documentos, así como para colocar la pantalla a una distancia adecuada (40 cm como mínimo), y el teclado de manera que pueda apoyar las muñecas en la mesa al teclear. Las medidas recomendables para la mesa de trabajo son de 180 cm. de anchura por 80 cm de profundidad, aproximadamente.

Se recomienda que la altura de la mesa esté entre 70 y 75 cm. Siempre se debe ajustar la altura de la silla tomando como referencia que los antebrazos deben estar próximos al ala horizontal. Esta altura es igualmente funcional para la escritura manual.

Para aprovechar mejor el espacio es necesario reservar las zonas accesibles de la mesa para colocar el ordenador y el atril, o para dejar espacio libre para trabajar. Los accesorios (teléfono, fax, impresoras, bandeja para documentos) deben colocarse en la zona de cajones y en espacios muertos.

Si se dispone de bloques o cajones móviles, con suficiente espacio en el entorno de trabajo, es posible evitar elementos que obstaculicen la productividad del trabajador.

Se recomienda no acumular papeles sobre la mesa, ya que restarán espacio para trabajar con comodidad. Encima de la mesa solo deben permanecer documentos con los que se esté trabajando en cada momento. Para archivar documentos que no utilicen periódicamente, debe recurrirse a las estanterías, armarios o archivadores.

Otro aspecto importante a tener en cuenta, es el espacio libre debajo de la mesa. Este espacio no debe ser reducido por cajoneras u otros objetos. En general, es preferible que las cajoneras no estén fijadas a la mesa, de manera que el trabajador pueda colocarlas donde mejor convengan para aprovechar la superficie de trabajo.

Por último, es aconsejable que se usen colores neutros para las mesas y superficies con el fin de reducir los reflejos.

2.3.1.6. Pausas en el trabajo

Para prevenir el cansancio postural, visual y mental, es necesario introducir períodos de descanso entre las tareas. Las pausas deben efectuarse antes de que sobrevenga la fatiga. El tiempo de las pausas no debe ser recuperado aumentando el ritmo de trabajo. Resultan eficaces los lapsos cortos y frecuentes a diferencia de los lapsos de descanso largos y escasos.

Siempre que sea posible, las pausas deben hacerse lejos de la pantalla y deben permitir al trabajador relajar la vista, cambiar de postura, dar algunos pasos, realizar ejercicios de relajación y estiramiento.

Lo conveniente es establecer pausas de cinco minutos cada hora, a causa de las tareas monótonas caracterizadas por un esfuerzo visual y postural importante; pausas de diez a quince minutos por cada hora y media de trabajo para aquellas tareas menos fatigosas. La elección del momento de la pausa se debe dejar a la libre elección del trabajador.

- Cambio de postura: se deben evitar posturas forzadas. El espacio en el puesto debe ser suficiente como para poder mover y estirar las piernas. Si es posible elaborar un plan de trabajo diario combinando la posición de pie y sentado.

De ser posible, alternar los trabajos que implican prolongados lapsos tales como los de entrada de datos, con otros trabajos menos exigentes. Con cierta frecuencia se deben realizar estiramientos de los músculos de las manos, los brazos, los hombros, la nuca y la espalda.

- Relajación visual: cada cierto tiempo debe mirar fijamente a un punto que se encuentre lejos de la pantalla para reducir el cansancio ocular. Debe concentrarse brevemente en objetos distantes y parpadear frecuentemente para lubricar los ojos, también se recomienda realizar chequeos oftalmológicos cada seis meses, para asegurarla salud visual.

2.3.1.7. Postura correcta

Con los elementos estudiados, debidamente diseñados y utilizados se puede conseguir una postura óptima, que consiste en:

- Espalda: debe quedar apoyada en el respaldo de la silla y en posición vertical o ligeramente inclinada hacia atrás.
- Brazos: deben estar relajados y con movilidad; los codos cerca de los laterales, y los antebrazos y manos en una postura prácticamente paralela al suelo.
- Muñecas: deben estar rectas mientras se utiliza el teclado o el ratón: No deben doblarse hacia los lados, ni a más de 10 grados hacia arriba o hacia abajo.
- Piernas: los muslos deben estar en posición horizontal o ligeramente inclinados hacia abajo. La parte inferior de las piernas debe situarse en ángulo recto respecto de los muslos. El borde de la silla no debe oprimir la parte interna de las rodillas. Los pies deben apoyarse horizontalmente sobre el suelo. Si es necesario, utilizar un reposapiés, pero antes de utilizarlo se debe asegurar de que la altura que se ha regulado, sea la adecuada.

- Cabeza: debe permanecer en posición vertical o inclinada ligeramente hacia adelante. La línea de visión debe ser paralela al plano horizontal. Evitar trabajar con la cabeza o el tronco girados.
- Recomendación general: cambiar frecuentemente de posición y realizar pausas periódicas para evitar la fatiga.
- Si no se adopta una postura correcta es posible sufrir distintos trastornos:
- Dolor de cuello: está relacionado con la prolongación de posturas con el cuello girado o demasiado flexionado o extendido. Las causas de estos problemas tienen que ver con la colocación del ordenador y con la altura de los planos de trabajo. El ordenador colocado a un lado o muy alto provoca una mala posición del cuello al leer sobre la pantalla.
- Molestias en los hombros y parte alta de la espalda: los dolores en los hombros y la parte alta de la espalda están asociados con los esfuerzos de la musculatura de la cintura escapular, que se producen cuando no se apoyan los antebrazos al teclear o manejar el ratón, o si hay que elevar los hombros porque la mesa es muy alta. Los factores de puesto relacionados son las sillas sin reposabrazos, la mesa demasiado alta, o tan pequeña que no hay sitio para colocar el teclado o el ratón de forma que quede espacio para apoyar los antebrazos o las muñecas.
- Molestias en la espalda: la postura sentada provoca esfuerzos entre las vértebras, los ligamentos y la musculatura de la espalda. Este es el origen de diversas molestias y dolores que se perciben cuando se pasa demasiado tiempo sentado. Las mejores maneras de prevenir estas molestias, aparte de hacer ejercicio son: disponer de una silla que

proporcione un buen apoyo a la espalda y favorecer los cambios de postura.

- Molestias en las manos o muñecas: este tipo de problemas es menos frecuente que los anteriores y se debe a la prolongada posición de las muñecas en forma extendida (hacia arriba), flexionada (hacia abajo) o desviada, mientras se teclea. Los factores que contribuyen a estas molestias son, por ejemplo, un teclado demasiado alto o inclinado, mesas demasiado altas y demora en determinadas tareas.
- Otros problemas: además de las molestias en el cuello, espalda y muñecas, el pasar excesivo tiempo sentado contribuye a entumecer las piernas, sobre todo si la silla es demasiado grande y su borde presiona detrás de las rodillas.

2.3.1.8. Iluminación

Un ambiente de trabajo mal iluminado provoca trastornos visuales. La iluminación inadecuada causa agotamiento ocular, cansancio mental, dolor de cabeza, estrés, accidentes laborales y posturas incorrectas. Para lograr un ambiente de trabajo bien iluminado es importante tener presente lo siguiente:

- Emplear luz natural siempre que sea posible; utilizar luz artificial auxiliar, solamente de ser necesario.
- La iluminación debe ser pareja, sin deslumbramientos ni sombras, de manera que permita leer fácilmente los caracteres en la pantalla del computador.

- Eliminar o cubrir los objetos brillantes. Por ningún motivo se deben situar detrás de la pantalla.
- No situar la pantalla frente o delante de las ventanas para evitar reflejos.
- Los colores de las paredes, techos o superficies en el trabajo no deben ser ni oscuros ni excesivamente brillantes.
- Colocar cortinas o persianas en las ventanas para disminuir reflejos innecesarios.
- Utilizar filtros antirreflejos en la pantalla del computador.
- Levantar la vista y enfocarla hacia un punto lejano para descansar.
- Realizar ejercicios de relajación visual:
 - Cerrar los ojos presionando los párpados con la palma de las manos.
 - Sentarse correctamente mirando hacia el frente, sin mover la cabeza; desviar la mirada hacia la izquierda y luego hacia la derecha en repetidas ocasiones."¹

¹Fuente: www.ingnieroambiental.com. Consulta: 20 de enero de 2016.

2.3.1.9. Comodidad e incomodidad térmicas

Las condiciones climáticas del lugar de trabajo influyen en el bienestar del trabajador y en la realización de las tareas. La ventilación interior de un edificio debe gozar de temperatura y humedad adecuadas para el trabajo. El objetivo de los equipos de climatización es proporcionar un bienestar térmico y calidad de aire.

La regulación del calor/frío suele ser origen de problemas, sobre todo en locales compartidos con sistemas centralizados. Este inconveniente se presenta en verano, cuando los trabajadores del puesto que se encuentra debajo de una salida de aire perciben demasiado aire frío, lo que puede ser molesto. Por el contrario, quienes están lejos de los difusores y cerca de paredes o ventanas con alta insolación pasan mucho calor. El resultado es la continua pugna por bajar o subir el del termostato, lo que da lugar a inestabilidad de sistema (se baja o se sube más de lo debido), situación que solo agrava el problema.

Si una persona tiene un difusor cercano, se recomienda solicitar a los responsables del mantenimiento del sistema de climatización la orientación para la correcta utilización de los mismos, o bien que regulen la velocidad de salida del aire. El problema suele estar ligado a los diferentes requisitos de la velocidad de salida del aire en verano y en invierno. Así, en invierno el aire sale caliente y, para conseguir que llegue al suelo, se precisan velocidades de salida más altas (el aire caliente tiende a subir). Por el contrario, en verano, el aire sale fresco y se precisa una velocidad menor. El problema se resuelve regulando la velocidad del aire, y no variando la temperatura del termostato.

Debe considerarse que dentro de una oficina existen zonas más calientes y otras más frías; la variante de tolerancia a los cambios de clima también debe tomarse en cuenta. Evitarlas temperaturas y velocidades extremas. La

temperatura recomendable debe mantenerse entre los siguientes rangos, según las normas ISO 7730 y EN-27730:

- Invierno: de 20 °C a 24 °C.
- Verano: de 23 °C a 26 °C.
- Velocidad del aire: menor o igual a 0,14 m/s en invierno y a 0,25 m/s en verano.
- Humedad relativa: entre el 45% y el 65%.

Sin embargo, cada trabajador tiene necesidades propias en función de la actividad que desarrolla, de su ropa, su edad y su fisiología. Por lo que es difícil ajustar condiciones en las que todos se encuentren en situación de confort, aunque sí se puede intentar satisfacer a una mayoría.

Es necesario recordar que todos los ductos de ventilación y aire acondicionado deben tener el mantenimiento adecuado y continuo para su correcto funcionamiento. Así, se pueden evitar riesgos de alergias y problemas respiratorios, ante la presencia de polvo en los mismos.

2.3.2. Prevención de riesgos laborales en laboratorios

Se explicarán los riesgos asociados con todos los ámbitos del laboratorio, exponiendo medidas preventivas de los mismos.

2.3.2.1. Equipos

2.3.2.1.1. Ventilación del laboratorio

Permite la dilución y evacuación de contaminantes. Factores a controlar:

temperatura, índice de ventilación y humedad del aire.

- Riesgos asociados a una ventilación deficiente:
 - Contaminación ambiental
 - Olores
 - Concentraciones ambientales elevadas (manipulaciones de productos muy tóxicos, volátiles, fugas de gases, derrames y vertidos).

- Cómo eliminar o reducir el riesgo:
 - Ventilación en depresión respecto a zonas anexas.
 - Valores de temperatura y humedad adecuados.
 - Circulación del aire del lugar menos contaminado al más contaminado.
 - Extracciones localizadas.

2.3.2.1.2. Instalación eléctrica

Siempre que se incorpore instrumental nuevo, debe tenerse en cuenta sus requisitos de conexión a la red eléctrica. Los conductores deben estar protegidos y las tomas de corriente para usos generales deben ser adecuadas a las necesidades.

En las zonas donde se trabaje con líquidos inflamables, la instalación eléctrica ha de ser antideflagrante. Los equipos con mucho consumo deben tener una línea específica.

- Riesgos asociados:

- Electrocutación por contacto directo o indirecto (aparatos con conexión eléctrica).
- Inflamación o explosión de vapores inflamables por chispas o calentamiento del aparato eléctrico.
- Cómo eliminar o reducir el riesgo:
 - Mantenimiento adecuado.
 - Toma eficaz de tierra.
 - Tablero de flipones diferenciales y automáticos.
 - Flipón automático de tensión (magnetotérmico).
 - Instalación de la fuerza y la iluminación por separado (con flipones).
 - Instalaciones entubadas.
 - Circuitos específicos para aparatos especiales.

2.3.2.1.3. Aparatos con llama

- Riesgos asociados:
 - Incendio
 - Explosión
- Cómo eliminar o reducir riesgos:
 - Mantenimiento adecuado de la instalación de gas.
 - Supresión de la llama o la sustancia inflamable: aislarla o ventilar lo suficiente para no alcanzar el límite inferior de inflamabilidad.
 - Utilizar equipos con dispositivos de seguridad que facilite la interrupción inmediata del aporte de gases en caso necesario.

2.3.2.1.4. Autoclave

- Riesgos asociados:
 - Explosión (proyecciones Violentas)
- Cómo eliminar o reducir estos riesgos:
 - Verificar que la autoclave soporte la presión a la cual tiene que trabajar.
 - Presencia de manómetro y válvula de seguridad.
 - Si trabajan a presiones muy elevadas, deben estar en lugares preparados para el riesgo de explosión.
 - El aumento/disminución de presión debe ser progresivo.

2.3.2.1.5. Instalación de gases

- Riesgos asociados:
 - Caída de la botella.
 - Intoxicación caso de fuga de un gas tóxico.
 - Quemaduras, irritaciones en caso de fuga de gases corrosivos.
 - Fuga de un gas explosivo.
 - Fuga de un gas inerte.
 - Incendio en la boca de una botella de un gas inflamable.
- Cómo eliminar o reducir estos riesgos:
 - Utilizar cadena para sujetar las botellas a un soporte sólido.
 - Contemplar las medidas de actuación en caso de fugas e incendio provocado por gases.

2.3.2.1.6. Centrifugas

- Riesgos asociados:
 - Rotura del rotor.
 - Heridas (si se entra en contacto con la parte giratoria).
 - Explosión (en caso de presencia de atmósfera inflamable).
 - Formación de bioaerosoles.
 - Salpicadura y rotura de tubos.

- Cómo eliminar o reducir estos riesgos
 - Repartir la carga de forma simétrica.
 - Disponer de un sistema de seguridad a manera de que no se pueda abrir si el rotor está en marcha, ni se pueda poner en marcha si la tapa no está correctamente cerrada.
 - Contemplar las medidas de actuación en caso de roturas y/o formación de bioaerosoles.
 - Utilizar cestillos de cierre hermético, de seguridad o rotores herméticos.
 - Abrir los cestillos o rotores una vez que se hayan depositado os aerosoles (30min) o en una cámara de seguridad biológica.

2.3.2.1.7. Estufas

- Riesgos asociados:
 - Explosión
 - Incendio
 - Intoxicación (si se desprenden vapores)
 - Sobrecalentamiento (si se produce fallo)
 - Contacto eléctrico indirecto

- Cómo eliminar o reducir estos riesgos:
 - Realizar un mantenimiento adecuado
 - Si se evaporan líquidos volátiles, debe existir un sistema de extracción y retención de los vapores generados. Si los vapores desprendidos son inflamables, deben usarse estufas antideflagrantes.
 - Emplear estufas con sistemas de seguridad de control de temperaturas (doble termostato, por ejemplo).

2.3.2.1.8. Frigoríficos

- Riesgos asociados:
 - Incendio
 - Explosión/deflagración (si en ellos se guardan productos que pueden desprender vapores inflamables).
- Cómo eliminar o reducir estos riesgos:
 - Frigoríficos de seguridad aumentada (si existe peligro de inflamación o explosión).
 - Antideflagrantes cuando el frigorífico esté, además, situado en un área de atmósfera inflamable.
 - Recipientes capaces de resistir el exceso de presión interna en caso de recalentamiento accidental.
 - Controlar de modo permanente la temperatura interior del frigorífico.
 - No guardar recipientes abiertos o mal tapados en el frigorífico.

2.3.2.1.9. Material de vidrio

- Riesgos asociados:
 - Cortes o heridas a causa de la rotura de material de vidrio por:
 - su fragilidad mecánica
 - su fragilidad térmica/ cambios bruscos de temperatura
 - presión interna

 - La apertura de:
 - llaves de paso
 - frascos con tapón esmerilado
 - ampollas selladas
 - conectores obturados

 - Explosión/incendio debido a la rotura del material de vidrio, originado por:
 - trabajos a presión
 - trabajos al vacío

- Cómo eliminar o reducir estos riesgos:
 - Desechar el material dañado, aunque a simple vista no se perciban los daños.
 - Examen previo al uso del material.
 - Los montajes de material de vidrio han de realizarse con cuidado para evitar que queden tensionados (usar soportes y abrazaderas adecuados) y fijar todas las piezas adecuadamente.
 - No calentar directamente el vidrio a la llama; incrustar un material adecuado para la difusión del calor (una rejilla metálica).

- Introducir progresiva y lentamente los balones de vidrio en los baños calientes.
 - Para secar los balones usar aire comprimido a baja presión (0,1 bar).
 - Utilizar silicona en las superficies de vidrio (para evitar que las piezas queden atascadas).
 - Emplear tapones de plástico (siempre que se pueda).
 - Utilizar guantes gruesos y protección facial para desatascar piezas. Si las piezas que se deben desatascar contienen líquido, se tiene que abrir sobre un contenedor apropiado.
- Riesgos asociados a la utilización de pipetas:
 - contacto de un líquido tóxico o corrosivo
 - ingestión de un líquido tóxico o corrosivo
- Cómo eliminar o reducir riesgos asociados al uso de pipetas:
 - Debe evitarse pipetear con la boca.
 - Usar siempre: guantes adecuados al producto manipulado y bombas de aspiración manual que se adapten bien a las pipetas.
 - En algunos casos puede ser útil utilizar un dispensador automático de manera permanente.

2.3.2.1.10. Otros aparatos

Entre los cuales podemos mencionar: balanza, pHmetro, auto analizadores, microscopios, agitadores, etcétera.

- Riesgos asociados:
 - Contacto eléctrico

- Quemadura térmica (si hay zonas calientes)
- Formación de ozono cuando se utilizan lámparas o radiaciones a determinadas longitudes de onda.
- Cómo eliminar o reducir estos riesgos:
 - Instalación adecuada
 - Mantenimiento preventivo
 - Procedimientos que se puedan normalizar y que se indiquen en las capacitaciones del personal.

2.3.2.2. Almacenamiento de productos

El almacenamiento prolongado de productos químicos presenta los siguientes riesgos:

- Descomposición lenta de la sustancia (producción de gases, que al acumularse pueden estallar dentro del envase).
- Polimerización de sustancias (podrían ocurrir reacciones explosivas).
- Formación de peróxidos (riesgo de explosión).
- Deterioro del recipiente (rompible).

Cómo eliminar o reducir estos riesgos.

- No almacenar productos químicos durante demasiado tiempo, para ello:
 - Mantener el *stock* al mínimo.
 - Utilizar un almacén externo al laboratorio.
 - Almacenar en el laboratorio únicamente los productos imprescindibles que se usan durante la jornada.
 - Agrupar los productos por peligrosidades.
 - Separar productos incompatibles.

- Aislar los productos muy peligrosos: los que reaccionan con el agua, los explosivos, los cancerígenos y los radioactivos.
- Mantener un registro actualizado de productos almacenados (indicar última fecha de utilización y nombre del responsable).

2.3.2.3. Peligrosidad de manipulación de sustancias y preparados

Las sustancias peligrosas son aquellas que dañan la salud de las personas, o perjudican al medio ambiente; la manipulación de productos químicos conlleva un riesgo. Es necesario conocer cómo manipular sustancias y preparados para evitar riesgos o accidentes.

Según la peligrosidad de las sustancias peligrosas, estas se clasifican en los siguientes grupos:

- Dependiendo de sus características físico-químicas:
 - sustancias explosivas
 - sustancias comburentes
 - sustancias inflamables (extremadamente, fácilmente e inflamables)
- Dependiendo de los efectos tóxicos que pueda producir en el hombre:
 - sustancias tóxicas (tóxicas, muy tóxicas y nocivas)
 - sustancias corrosivas
 - sustancias irritantes
 - sustancias asfixiantes
- Dependiendo de la peligrosidad para el medio ambiente:

- sustancias peligrosas para el medio ambiente
- Manipulación de productos químicos peligrosos:
 - Preparar el material antes de realizar cualquier operación con productos químicos, y recoger todos los materiales reactivos y equipos al finalizarla.
 - Seguir procedimientos seguros de trabajo, si es posible, escritos en las operaciones de manipulación de productos químicos. Las personas que trabajan estos materiales deben estar informadas sobre los riesgos que implica su manipulación, así como conocer las reacciones peligrosas que pueden ocurrir durante su manipulación.
 - Elegir el recipiente adecuado para almacenar cada sustancia química y etiquetarlo inmediatamente.
 - Trabajar en el laboratorio, siempre que sea posible y lógico, en las vitrinas y comprobar periódicamente su funcionamiento.
 -
 - No tocar con las manos ni probar los productos químicos, y no comer, fumar o masticar chicle durante su manejo.
 - No trabajar individualmente con productos que representen riesgo, especialmente en horarios fuera de lo establecido o por la noche.
 - Conservar el adecuado etiquetaje de recipientes y botellas; etiquetar debidamente las soluciones preparadas. No reutilizar

envases para otros productos sin quitar la etiqueta original y no sobreponer etiquetas.

- Disponer de la información e instrucciones adecuadas para la eliminación de residuos químicos. Neutralizar los productos antes de verterlos por el desagüe; no guardar botellas o recipientes vacíos destapados. Los productos, telas y papeles impregnados deben tirarse en las papeleras: se deben considerar las disposiciones legales existentes en el ámbito local para residuos y desechos.
- Utilizar el material de protección adecuado, usarlo correctamente para cada tarea. Normalmente disponer de batas, gafas y guantes que protejan de los peligros generados por los productos químicos manipulados. En algunos casos, se puede requerir el uso de delantales, mandiles, máscaras o pantallas de protección.
- Disponer de sistemas de seguridad de acción inmediata para el control de los incidentes (incendio, explosión, derrame), así como la descontaminación quienes hayan sufrido una proyección, salpicadura o quemadura motivada por algún reactivo. En este último caso, el sistema habitualmente utilizado está constituido por una ducha de seguridad.
- En caso de sufrir accidentes producidos por productos químicos, hay que seguir las recomendaciones de seguridad indicadas en la etiqueta y tener en cuenta la ficha de seguridad del producto.

- Consultar siempre al médico en caso de exposición a productos químicos peligrosos (inhalación, ingestión, absorción).

2.3.2.4. Equipo de protección personal

El Equipo de protección personal (EPP) es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que se proteja de los peligros que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Para seleccionar un EPP es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Evaluar riesgos presentes en cada lugar de trabajo.
- Considerar la frecuencia y duración de la exposición a los riesgos, la gravedad del riesgo, las condiciones existentes en el trabajo y su entorno (temperatura, sustancias peligrosas presentes), las posibles lesiones para el trabajador y su constitución física.

2.3.2.4.1. Protección del rostro y los ojos

- Pantallas y gafas: Protegen de los riesgos causados por proyecciones (de sólidos y líquidos).
- Pantallas faciales: Cubren toda la cara del usuario. Las que protegen de algún tipo de radiación tienen que llevar filtros especiales. Deben utilizarse durante la manipulación de líquidos corrosivos y líquidos criogénicos.

- Gafas o lentes: Durante la permanencia en los laboratorios llevar continuamente gafas de seguridad con protección lateral. Para las personas que requieran corrección de la vista, es necesario usar gafas graduadas.
- En los laboratorios no deben usarse lentes de contacto, puesto que las posibles salpicaduras presentan dificultad de irrigación de los ojos, y en caso de emanaciones de gases o vapores, estos pueden alojarse bajo los lentes, causando daños oculares considerables.

2.3.2.4.2. Protección de la piel

Utilizar guantes, batas y ropa de trabajo, los cuales impedirán el contacto y penetración de sustancias tóxicas, corrosivas o irritantes a través de la piel.

- Guantes: Los riesgos usuales en los laboratorios son los químicos, biológicos y térmicos. Al elegir guantes para la protección contra sustancias y preparados químicos no se debe olvidar que:
 - Algunos materiales proporcionan buena protección contra algunos productos químicos, pero mala contra otros.
 -
 - Algunos reactivos químicos pueden reaccionar entre sí y dar lugar a productos con propiedades diferentes a los productos de partida (para los que se habían previsto los guantes).
 -
 - Comprobar periódicamente que los guantes no presenten agujeros o dilataciones. En ese caso es necesario sustituirlos de inmediato. Debe establecerse un calendario para la sustitución periódica de

los guantes, a fin de garantizar que se cambien antes de ser permeados por los productos químicos.

- Ropa: Es aconsejable disponer de ropa de algodón; la ropa que contiene elevada proporción de material sintético no debe usarse. El uso de bata es obligatorio en el laboratorio. Evitar trabajar en el laboratorio con corbatas, medias, pulseras y cabello largo. En caso necesario, se deben utilizar zapatos apropiados.

2.3.2.4.3. Protección respiratoria

- Mascarilla, máscara: Impiden que el contaminante penetre en el organismo a través de las vías respiratorias.
- Máscara: Retiene o transforma los contaminantes presentes en el aire del ambiente. Están formadas por el adaptador facial y el filtro. El adaptador facial asegura un espacio herméticamente cerrado alrededor de las vías respiratorias, de manera que el aire no pueda acceder a estas, si no es a través del filtro. Cubre boca, nariz y ojos.
- Mascarilla: cubre boca y nariz. Se utiliza en presencia de vapores que sean asfixiantes o tóxicos.

2.3.2.4.4. Prevención de riesgos biológicos

Se debe conocer la clasificación de los riesgos biológicos:

- Grupo 1: Microorganismos que probablemente no causan enfermedades en humanos y son causantes de enfermedades en zoonóticas en animales, pero que no están sujetas al control oficial.
- Grupo 2: Microorganismos que pueden causar enfermedades en humanos o animales, pero que son incapaces de diseminarse por la comunidad o por la población animal: frente a estos microorganismos se dispone de tratamientos eficaces y de profilaxis.
- Grupo 3: Bacterias que originan enfermedades graves en humanos o en animales, y que pueden extenderse por la comunidad y/o la población animal, pero frente a los cuales existen tratamientos eficaces y profilaxis.
- Grupo 4: Microorganismos que causan enfermedades graves en humanos y animales, que representan alto riesgo de difusión en la comunidad o en la población animal, sin que, por lo general, exista ni profilaxis ni tratamiento efectivo.²

Al conocer estos riesgos basados en los grupos anteriormente descritos, se recomienda lo siguiente:

- La exposición a agentes biológicos supone un riesgo para la seguridad y salud, por lo que es fundamental prevenir.
- Utilizar los equipos y hábitos adecuados. Controlar, desinfectar y eliminar convenientemente los residuos contaminados.

²Fuente: Manual Terrestre de la Organización Mundial de Sanidad Animal, *Bioprotección y seguridad humana en los laboratorios veterinarios de microbiología y en las instituciones animales*. p. 1

- Utilizar los equipos de protección personal adecuados para cada trabajo.
- Comprobar el funcionamiento correcto de los equipos antes de realizar operaciones de riesgo. Trabajar en vitrinas adecuadas con presión negativa.
- Respetar las pautas de acceso al laboratorio. Evitar las entradas o salidas sin justificación.
- Está prohibido tocar cualquier equipo o residuo, que tenga señalizaciones de “peligro biológico”, o frases como “material contaminado”. Solo puede ser manejado por personal del laboratorio de microbiología.
- Al trabajar con agentes biológicos debe indicarse en la puerta de la entrada que el acceso es restringido o prohibido.

En caso de emergencia:

- No abrir las puertas de estufas, neveras o de cualquier otro espacio que pueda contener microorganismos.
- Si hay un corte del suministro eléctrico, trasladar el material contenido en neveras a otra instalación, evitando cambios de temperatura.
- En caso de derrame de un cultivo, este será recogido empleando guantes y papel secante, seguido de una descontaminación con cloro u otro desinfectante.

- Si el derrame implica al personal, descontaminar con un desinfectante de uso personal.

2.3.3. Procesos de inspección y evaluación en materia de salud y seguridad ocupacional

Las inspecciones y evaluaciones en LARRSA constituyen aspectos fundamentales de la seguridad y salud ocupacional, ya que permiten la realización de actividades claves para la implementación del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional, como la identificación y evaluación de los riesgos asociados con las diferentes actividades que se desempeñan en la institución. Es por ello que se consideran métodos de vigilancia continua.

2.3.3.1. Inspecciones periódicas

Las inspecciones periódicas en LARRSA son programadas y se efectúan a intervalos de tiempo establecidos dependiendo de las instalaciones y los equipos. A continuación se presenta una propuesta de programa de las inspecciones a realizar:

Tabla III. **Inspecciones periódicas**

	Tipo de inspección	Frecuencia	Responsables
1.	Áreas	Trimestral	Comité de Salud y Seguridad Ocupacional
2.	Extintores	Bimestral	Comité de Salud y Seguridad Ocupacional
3.	Sistema Automático de Detección de Incendios	Bimestral	Comité de Salud y Seguridad Ocupacional

Continuación tabla III.

4.	Botiquín y camilla	Mensual	Comité de Salud y Seguridad Ocupacional
5.	Inspección de seguridad en los puestos de trabajo	Trimestral	Comité de Salud y Seguridad Ocupacional
6.	Instalaciones sanitarias	Bimestral	Comité de Salud y Seguridad Ocupacional

Fuente: elaboración propia.

En función de los resultados obtenidos en estas inspecciones, es tarea del Comité de Salud y Seguridad Ocupacional notificar alguna irregularidad o anomalía a los departamentos responsables de manera formal, a fin de que se establezcan los correctivos necesarios, así como tomar cualquier acción preventiva que permita mejorar y eliminar las condiciones de riesgo que puedan afectar al trabajador. Los resultados de estas inspecciones son tomados en cuenta para la evaluación e identificación de los riesgos, a fin de iniciar un plan preventivo que permita su minimización, erradicación o control, según sea el caso. Así mismo, el seguimiento y control de estas acciones es responsabilidad del Comité de Salud y Seguridad Ocupacional, aun cuando estas acciones sean responsabilidad de los encargados de las áreas.

2.3.3.2. Inspecciones de áreas

El Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal, a fin de monitorear las condiciones de riesgo del ambiente de trabajo, ha establecido mecanismos que le permiten tomar las medidas necesarias para la identificación, evaluación y control de los riesgos ocupacionales, potenciales o presentes, que están asociados a una actividad laboral. Para ello se consideran

el orden y limpieza, mantenimiento de maquinarias, estado de los equipos de protección personal, iluminación y ventilación.

2.3.3.3. Inspecciones de extintores

Se realiza un chequeo periódico y minucioso con el fin de determinar las condiciones generales de operatividad de los extintores portátiles. Si el extintor ha sido utilizado, se procederá a recargarlo lo más pronto posible. En los casos de mantenimiento general, el proveedor o servicio técnico anualmente deberá verificar el estado del equipo, considerando las variables de carga, para comprobar las necesidades de reparación, ajuste o sustitución de alguna de las partes del equipo, a fin de que se garanticen las condiciones óptimas de uso.

2.3.3.4. Inspecciones del Sistema Automático de Detección de Incendios

En LARRSA, la inspección de los equipos detectores automáticos de incendios se lleva por medio de un tablero de alarma central el cual avisa por medio de bombillos en qué estado se encuentra el aparato, según la leyenda que se muestra a continuación:

Figura 2. Foto real tablero alarma



Fuente: elaboración propia.

En los casos en que se manifiesta la avería en el Sistema Automático de Detección de Incendios, se enciende una luz intermitente, sonido constante, muestra en la pantalla un texto de la emergencia, el supervisor hace un reporte a la institución externa, la cual provee el servicio para que realice las acciones respectivas de verificación y reparación de los dispositivos de detección de incendios existentes en la zona de la Avería.

Este proveedor hace constar por medio de una factura detallada el tipo de falla y la fecha en que se realizó la inspección respectiva.

2.3.3.5. Inspecciones de botiquín de primeros auxilios y camillas

Estos se encuentran ubicados y distribuidos en diferentes lugares visibles y de fácil acceso. El chequeo de estos se realiza a fin de mantenerlos

equipados con un *stock* necesario de medicamentos, así como las óptimas condiciones del equipo de traslado de heridos.

2.3.3.6. Inspecciones preventivas

En LARRSA existen inspecciones que se denominan preventivas debido a que son realizadas por el Área Técnico Electromecánico, a los equipos, maquinarias e instalaciones conforme a la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo, que garantiza la prestación continua del servicio.

Dichas inspecciones consisten en examinar los equipos a intervalos de tiempo determinado, con el fin de establecer la necesidad de reparar o cambiar algún componente o pieza dañada.

Estas inspecciones permiten detectar las posibles fallas que reducen la posibilidad de ocurrencia de condiciones inseguras.

Este procedimiento de inspección se encuentra descrito en los Registros de mantenimiento.

2.3.4. De las instalaciones

2.3.4.1. Salidas de emergencia

La seguridad de los ocupantes de un edificio depende de la efectividad de las salidas que provean rutas seguras de escape, dispuestas para un uso inmediato en caso de emergencia y suficientes para permitir que todos los ocupantes lleguen a un lugar seguro antes de encontrarse en peligro por el incendio, humo, pánico; después de un sismo, terremoto o emergencia que

merite evacuación. “Las salidas deberán permitir que cualquier persona salga de un área de incendio en el tiempo más corto posible. El tiempo de salida debe ser más corto en riesgos altamente peligrosos”³

Existe siempre la posibilidad de que el sismo, fuego o el humo impidan el uso de una salida; por lo tanto se debe proveer cuando menos otra salida en un lugar alejado de la primera.

En general, para preservar la seguridad de la vida en caso de emergencia en edificios, se requiere lo siguiente:

- Para establecer el número, ubicación y dimensiones de las salidas de emergencia se debe tener en cuenta el número máximo de funcionarios administrativos, docentes y estudiantes así como la población flotante que se encuentre en las edificaciones del laboratorio en un momento de máxima capacidad.
- Número suficiente de salidas, sin obstrucciones, de capacidad y diseño apropiados, con acceso conveniente por ellas y hacia ellas.
- Salidas alternativas y caminos hacia ellas para usarse en caso de que una salida esté bloqueada por el fuego.
- Sistema de alarma para avisar a los ocupantes en caso de incendio.
- Alumbrado apropiado de salidas y rutas de evacuación y/o puntos clave.
- Señales que indiquen las rutas hacia la salida.

³HERRERA, Zogby. La prevención de daños por incendio en arquitectura. p. 233.

- Protección de equipos y áreas de peligro que puedan propagar el fuego y humo, comprometiendo la seguridad durante la salida.
- Ejercicios de evacuación para asegurar el orden de salida de las personas.
- Las salidas de emergencia deben estar libres de cerraduras como cadenas con candado, chapas con llave entre otros, que impidan el libre escape desde el interior de las edificaciones.

2.3.4.2. Señalización

Es el conjunto de estímulos que informa a un trabajador o a una persona acerca de la conducta que debe adoptar ante una circunstancia o situación que conviene resaltar.

Dentro de los principios básicos de la señalización están:

- Ser clara y de interpretación única.
- Informar sobre la conducta a seguir.
- Atraer la atención de lo que se quiere dar a conocer o sobre lo que se quiere informar.
- Dar a conocer el mensaje.
- Posibilidad real de cumplir con lo que se indica.

Uno de los puntos que debemos tomar en cuenta para la utilización de la señalización y cuando debemos utilizarla es:

- Cuando no sea posible eliminar el riesgo
- No se pueden instalar sistemas de defensa
- No sea posible utilizar medios de protección personal
- Complemento a cualquier otro sistema de seguridad

3. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA ENFOCADA EN EL AHORRO ENERGÉTICO

3.1. Situación actual del consumo eléctrico en LARRSA

El laboratorio cuenta con cinco edificios, como se especificó en el capítulo 1, inciso 1.1.5.1. Posee iluminación exterior, proporcionada por reflectores incandescentes (con un total del 17) y el edificio principal con reflectores de sodio (12 en total), la iluminación interior, en su gran mayoría, son luces fluorescentes (254 tubos) y unas pocas incandescentes (20 bombillas), para ello se propone el cambio de estas tecnologías a luces LED (Diodo Emisor de Luz), ya que es una tecnología nueva que ahorra mucha más energía y es más amigable con el ambiente.

3.1.1. Datos históricos

Los datos que se presentan a continuación fueron proporcionados por el departamento de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, datos del consumo energético para el contador P-02014, perteneciente al conjunto de edificios del Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA), laboratorio que pertenece a la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

La tabla IV muestra el consumo energético, de enero de 2014 a agosto de 2015, para el laboratorio:

Tabla IV. **Datos históricos del consumo de energía**

Contador	Ubicación	KW		Total del mes	Fecha
J-38629	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	2 100	Q	16 362,00	Ene-14
J-38543	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	4 200	Q	21 231,82	Feb-14
J-38543	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	3 500	Q	22 243,85	Mar-14
J-38543	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	2 800	Q	18 492,14	Abr-14
J-38543	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	4 200	Q	1 880,10	Jun-14
J-38543	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	3 500	Q	19 547,20	Jul-14
J-38543	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	6 300	Q	23 025,96	Ago-14
J-38543	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	21 700	Q	87 702,29	Sep-14
J-38543	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	14 000	Q	36 547,46	Oct-14
J-38543	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	11 200	Q	32 030,17	Nov-14
P-02014	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	7 700	Q	24 167,05	Dic-14
P-02014	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	14 000	Q	31 593,03	Ene-15

Continuación tabla IV.

P-02014	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	16 800	Q	34 649,83	Feb-15
P-02014	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	15 400	Q	67 968,35	Mar-15
P-02014	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	16 800	Q	29 396,07	Abr-15
P-02014	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	15 400	Q	28 225,05	May-15
P-02014	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	14 000	Q	26 866,47	Jun-15
P-02014	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	14 000	Q	26 032,80	Jul-15
P-02014	Laboratorio sanidad agrícola veterinaria	14 700	Q	26 359,64	Ago-15

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Tecnología

Los últimos avances tecnológicos han permitido un importante desarrollo para poder alcanzar una gran vida útil y producir lámparas de mayor potencia, en este apartado se darán a conocer sobre las diferentes tecnologías que están disponibles para el estudio del ahorro energético.

Dentro de las tecnologías encontramos:

- Lámparas incandescentes: Están formadas por un hilo de tungsteno (Wolframio) que se calienta por efecto de Joule, consiguiendo temperaturas tan elevadas que empiezan a emitir luz visible. El

rendimiento de este tipo de lámpara es bajo porque la mayor parte de la energía consumida se convierte en calor.⁴

- Lámparas fluorescentes: Tubos cilíndricos cerrados, cada tubo está lleno de vapor de mercurio, una pequeña cantidad de gas que sirve para facilitar el encendido y controla la descarga de los electrodos, el rendimiento de colores de aproximadamente de 70 %.⁵
- Lámparas led: Está constituido por un semiconductor encapsulado en un recinto de resina, este emite luz cuando se polariza y es atravesado por la corriente eléctrica, led significa diodo emisor de luz, su rendimiento es aproximadamente 90 %.⁶

3.1.3. Propuesta de ahorro

Luego del análisis de las diferentes tecnologías presentadas y disponibles, se toma la de mejor rendimiento y más avanzada; lo que se pretende es el ahorro de energía y para ello se prefieren las lámparas led.

⁴http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/el-uso-de-la-electricidad/xxii.-sistemas-de-iluminacion. Consulta: febrero del 2016.

⁵Ibid.

⁶Ibid.

Tabla V. **Comparativa entre tipos de tecnología**

	Incandescentes	Fluorescente (CFL)	Led
EFICIENCIA ENERGÉTICA			
Vida media	1 200 horas	8 000 horas	50 000 horas
Equivalencia 60W	60W	13-15W	4-6W
IMPACTO MEDIOAMBIENTAL			
Emisión dióxido de carbono anual (30 bombillas 5h/día)	1,8 kg	0,4 kg	0,2 kg
¿Contiene mercurio?	No	Sí	No
DATOS IMPORTANTES			
Sensibilidad a bajas temperaturas	Algunos	Sí, -10 grados	No
Sensibilidad a la humedad	Algunos	Sí, húmedo	No
Sensibilidad a la repetición on/off	Algunos	Sí, reduce su vida útil	No
Encendido instantáneo	Sí	No, calienta mercurio	Sí
Durabilidad	Poca	Duradero	Muy duradero
Resistencia a los golpes	No	No	Sí
Emite calor	21 000 calorías	7 500 calorías	850 calorías

Continuación tabla V.

WATIOS (W) NECESARIOS PARA ILUMINAR LÚMENES (LM)			
250 lm	25W	4-9W	3W
450 lm	40W	9-13W	4-5W
800 lm	60W	13-15W	6-8W
1100 lm	75W	18-25W	9-13W
1 600 lm	100W	23-30W	16-20W
2 000 lm	125W	28-40W	20-25W
2 600 lm	150W	30-55W	25-28W

Fuente: <http://blog.ledbox.es/informacion-led/comparativa-tecnologias-iluminacion>.

Consulta: febrero del 2016.

Luego de conocer el tipo de tecnología a utilizar, se hizo un recuento de la cantidad de luminarias en los edificios del Laboratorio Regional de Referencia Animal LARRSA, con los resultados que se muestran a continuación:

Tabla VI. **Luminarias actuales**

Cantida d	Tipo de lámpara	Watios
254	Tubo Fluorescente	32W
20	Bombilla incandescente	60W
17	Reflectores incandescente	50W
12	Reflectores sodio	250W

Fuente: elaboración propia.

Se presenta el consumo energético por Kwh (Kilowatios-Hora), la cual es una medida con la que podemos calcular su costo.

Tabla VII. **Consumo actual**

Wattios	Canti- dad	Horas de uso	Días uso	Total	Factor	Kwh	Precio	Total
32	254	6	31	1511 808	1000	1 511,808	1.83	2 766,61
60	20	6	31	223 200	1000	223,2	1.83	408,46
250	12	6	31	558 000	1000	558	1.83	1 021,14
50	17	6	31	158 100	1000	158,1	1.83	289,32
					KWh mes	2 451,108	Gasto mes	4 485,53

Fuente: elaboración propia.

La tabla VIII propone cambiar a tecnología led, teniendo en cuenta el uso y el costo aproximado:

Tabla VIII. **Propuesta de nueva tecnología**

Wattios	Cantidad	Horas de uso	Días uso	Total	Factor	Kwh	Precio	Total
20	254	6	31	944 880	1000	944,88	1.83	1729,13
7	20	6	31	26 040	1000	26,04	1.83	47,65
50	12	6	31	111 600	1000	111,6	1.83	204,23
15	17	6	31	47 430	1000	47,43	1.83	86,80
					KWh	1 129,95	Gasto	2 067,81

Fuente: elaboración propia.

De las tablas anteriores, el precio de KWH de 1,83 es obtenido de los datos históricos, se hace un promedio de los últimos cinco meses, también se

hace el cálculo con seis horas de uso en mes de 31 días para poder generalizar el consumo.

Se trabaja con una inversión inicial aproximadamente de Q.38267,03 como se muestra en la siguiente proforma:

Figura 3. Foto real proforma

CANTIDAD		CATALOGO	DESCRIPCION MERCADERIAS	PRECIO UNITARIO	TOTAL
254	LL-T8-20W-W-F	TUBO LED 20W DL 48" OPACO DE ALUMINIO 'LIGHT-TEC'	111.2600	28.260.04	
20	BB-7-W	BOMBILLA LED CLASICA 7W DL 'LIGHT-TEC'	30.7500	615.00	
12	LT-FL/50W-W	LAMPARA LED TIPO REFLECTOR 50W DL NEGRA 'LIGHT-TEC'	320.7500	3.849.00	
17	LED0052	BOMBILLA LED TIPO REFLECTOR PAR38 15W DL 'LUXLITE'	111.1700	1.889.89	
27	LUN1425	LAMPARA CONTRA HUMEDAD Y POLVO PARA 2 TUBOS LED 48" 'LUXLITE'	135.3000	3.653.10	
				TOTAL	38.267.03

VENTAS: 1741 OFICINAS CENTRALES 2270-7777 www.celasa.com.gt ventas@celasa.com.gt
 CELASA EN ELECTRICIDAD
 PROFORMA No. 1401834 FECHA: 29/03/2016
 NOMBRE: LARRASA M10 FACULTAD DE MEDICINA USAC NIT: C.F.
 DIRECCION: OBRA VALIDEZ OFERTA (Días) FORMA PAGO EFECTIVO FORMA ENTREGA
 TA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE QUETZALES CON 03/100
 5967-5960
 HERNANDEZ LUNA 12/22707777 AUTORIZADO POR:

Fuente: elaboración propia.

Con los datos anteriores obtenemos que el ahorro de energía asciende a un 53,90%, lo cual nos implica un ahorro en el consumo energético mensual de aproximadamente Q.2 417,72 mensuales, al tener una inversión inicial de Q. 38 267,03, la inversión inicial se recuperaría en 16 meses (15,83 meses).

4. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL SOBRE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

La capacitación genera procesos de cambio, los cuales se enfocan en el mejoramiento de la calidad de los recursos humanos y en el logro de los objetivos de la institución. Para este estudio, el enfoque es el cumplimiento del reglamento de salud y seguridad ocupacional vigente.

Las capacitaciones actúan como agentes de cambio, ya que al contar con los medios adecuados, moldean la conducta de los trabajadores con el propósito de incrementar sus conocimientos, habilidades y actitudes. Logrando contribuir al crecimiento personal para apoyar de manera significativa a la institución.

Comprendiendo la importancia de la capacitación, se recomienda una reunión de apoyo para el personal de LARRSA, siguiendo los procedimientos que a continuación se detallan.

4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación

La información que se obtenga mediante antecedentes, respecto al oficio y encuestas que se realicen, puede proporcionar un diagnóstico general sobre las capacitaciones necesarias acerca de salud y seguridad ocupacional. En este sentido es importante destacar que la capacitación funcionaría como una inversión y no como un gasto de operación; ello se debe a que sus efectos son de larga duración.

En el diagnóstico de necesidades de capacitación se considera la parte medular del proceso de capacitación. A fin de dirigir el proceso de capacitación

con efectividad, oportunidad y calidad, es imprescindible satisfacer las necesidades existentes en LARRSA, para que esta contribuya al logro de los objetivos establecidos.

La información que se obtenga puede proyectar los antecedentes indispensables para planear, elaborar y aplicar con éxito los programas que serán diseñados por el Subcomité de Salud y Seguridad ocupacional del laboratorio.

Se presentan los pasos en orden prioritario para el proceso de capacitación utilizado en LARRSA, con el fin de determinar los planes de capacitación necesaria en favor de sus colaboradores.

4.2. Plan y metodología de capacitación

- Análisis situacional de la organización
- Diagnóstico de necesidades de capacitación
- Elaboración de planes y programas
- Ejecución de planes y programas
- Evaluación y seguimiento

Tabla IX. **Plan y metodología de capacitación**

Nombre de la capacitación	Contenido	Metodología	Objetivos
Gestión de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptualización sobre el riesgo • Diferenciación entre riesgo y peligro • Identificación de riesgos en su ambiente de trabajo 	Presentación y debate sobre el tema por experto en el área.	Contribuir a incrementar el conocimiento de los trabajadores en la gestión de riesgo y su importancia en la salud y seguridad ocupacional.
Normativas y acuerdos vigentes sobre Salud y Seguridad Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Norma de Reducción de Desastres núm. 2 (NRD2) • Acuerdo gubernativo 229-2014 • Relevancia de las leyes de Salud y Seguridad Ocupacional 	Presentación magistral de expertos en el área.	Proporcionar el nivel de información necesario para no incurrir en faltas y multas a las normas vigentes. Tomar conciencia sobre el nuevo reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, para ser aplicado en sus respectivas áreas de trabajo.

Continuación tabla IX.

<p>Plan de Evacuación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación y reacción ante sismos. • Cómo elaborar un plan de evacuación, y sus requerimientos. 	<p>Proporcionar material impreso, presentación y debate por experto en el área.</p>	<p>Conocer qué se debe hacer ante sismos y casos que ameriten evacuaciones. Detallar cómo se debe ejecutar y crear un plan de evacuación.</p>
<p>Primeros Auxilios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fracturas • Heridas • Obstrucción de vías aéreas • Reanimación cardiopulmonar (RCP) • Uso de extintores 	<p>Presentación del área por un experto. Desarrollar actividades para el uso de extintores y ejecución de primeros auxilios.</p>	<p>Utilizar correctamente los extintores. Reconocer cuándo se deben dar los primeros auxilios.</p>

Fuente: elaboración propia.

4.3. Programación de la capacitación

La programación de las capacitaciones se efectuó como se muestra en la tabla X, la cual se determinó según las deficiencias detectadas en el diagnóstico de necesidades de LARRSA.

Tabla X. **Programación de capacitaciones**

Capacitación	Concepto	Fecha
Conceptualización de Gestión de Riesgo	Qué es el riesgo, como identificarlo, diferencia entre riesgo y peligro.	13 octubre de 2015
40 Minutos y listo	Preparación y reacción ante sismos.	15 octubre de 2015
NRD2 Generalidades	Norma de Reducción de Desastres, generalidades	21 octubre de 2015
Plan de evacuación	Qué es y cómo elaborar un plan de evacuación, cuando utilizarlo y requerimientos.	22 octubre de 2015
Uso de extintores	Tipos de extintores y cómo utilizarlos.	29 octubre de 2015
Primeros auxilios	Quemaduras, heridas, quebraduras, RCP, golpes, obstrucción de vías aéreas, entre otros.	20 y 27 noviembre de 2015

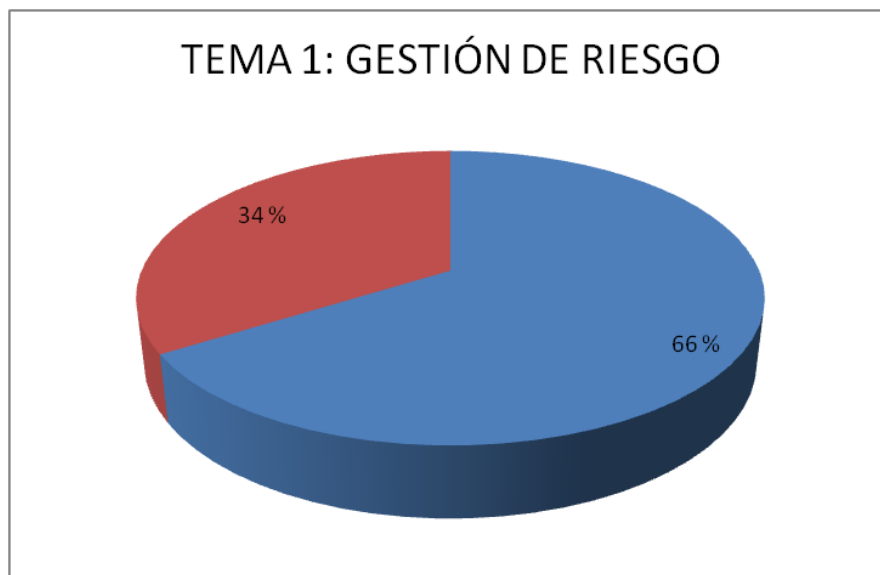
Fuente: elaboración propia.

En la tabla X damos un seguimiento por fechas de las diferentes capacitaciones recibidas por los colaboradores de LARRSA, donde también se muestra cada uno de los contenidos abarcados en las mismas.

4.4. Resultados de la capacitación

En el tema 1: Gestión de Riesgo, se capacitó al personal en la acción integral para abordar una situación de desastre, determinando los riesgos para poder modificarlos y disminuirlos, realizando la preparación pertinente y así evitar cualquier percance. En la figura 4, se presentan los resultados de la evaluación que se realizó después de dicha capacitación, la cual muestra el conocimiento adquirido por los colaboradores de LARRSA, obteniendo un 66% de respuestas correctas y el 34% restante de respuestas incorrectas.

Figura 4. **Gestión de riesgo**

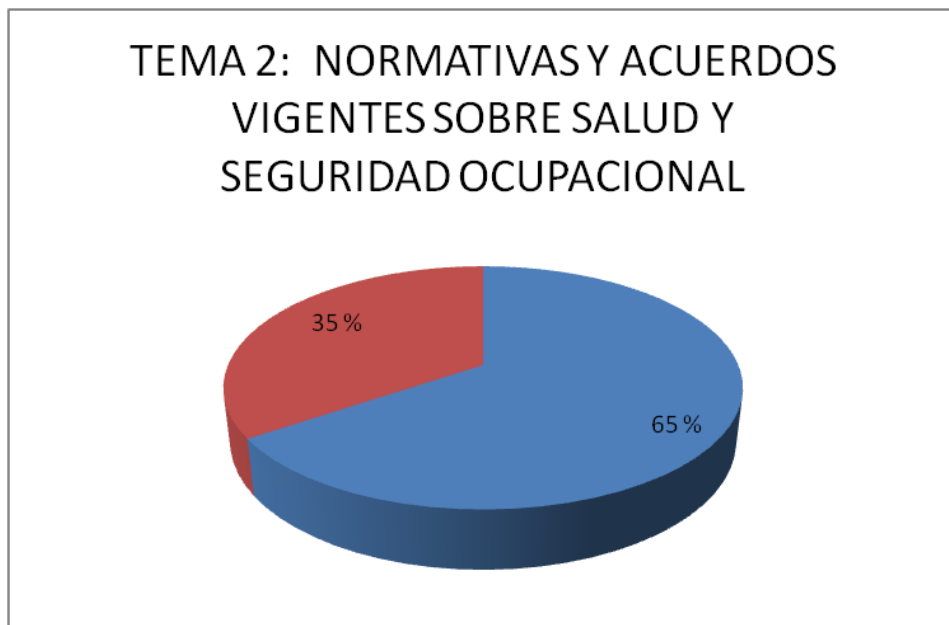


Fuente: elaboración propia.

En la figura 5 se muestran los resultados de la evaluación del personal en relación al tema 2: Normativas y Acuerdos vigentes sobre Salud y Seguridad Ocupacional, en la capacitación se dio a conocer el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y la Norma de Reducción de Desastres No. 2, las cuales proporcionan los estándares nacionales, presentando un 65% de respuestas correctas que

definen los conocimientos adquiridos sobre temas de Salud y Seguridad Ocupacional, por parte de los colaboradores de LARRSA.

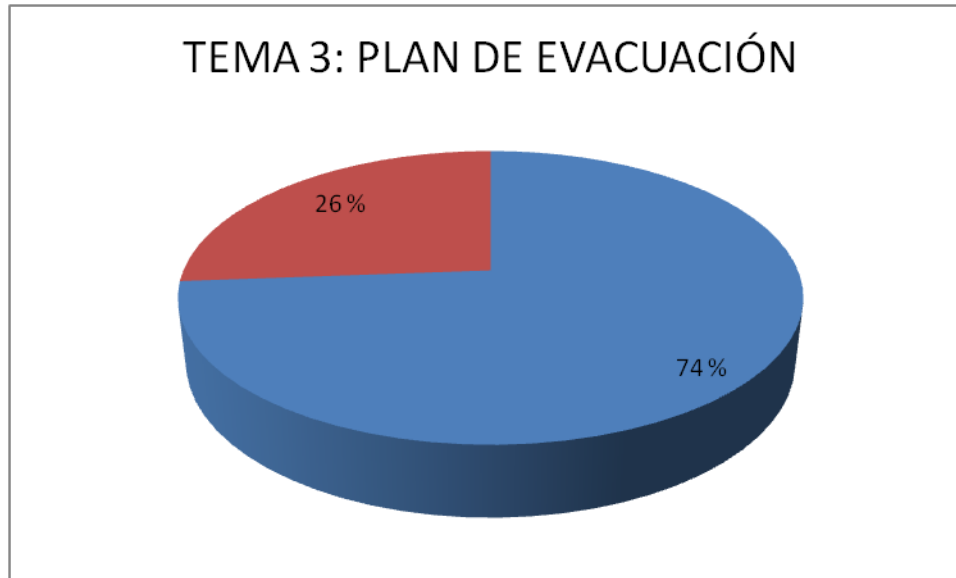
Figura 5. **Normativas y acuerdos**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 6 se muestran los resultados de la capacitación en relación al Tema 3: Plan de evacuación, con la finalidad de reducir consecuencias derivadas de una situación de riesgo (sismos, inundaciones, incendios, entre otros) obteniendo el 74% de respuestas correctas en la evaluación realizada sobre el tema.

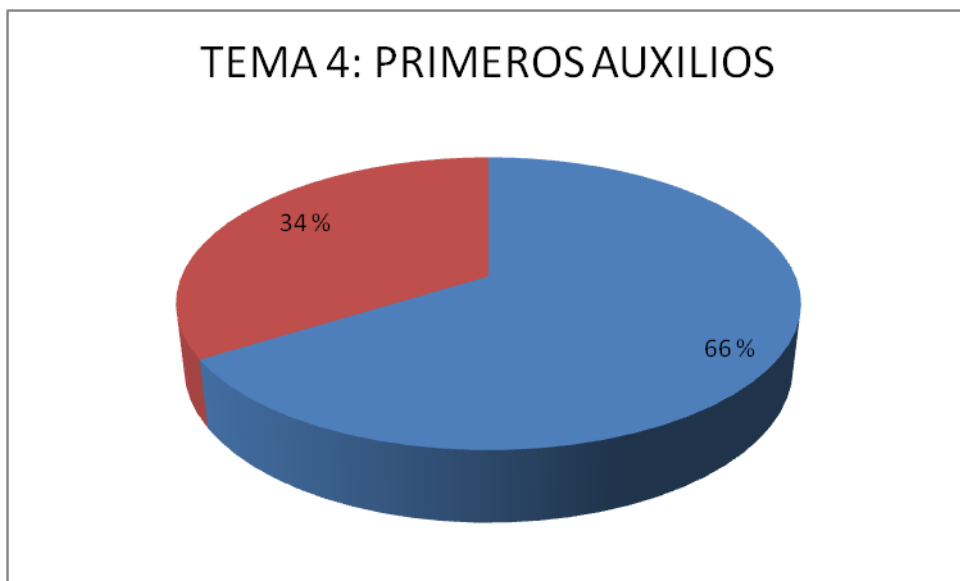
Figura 6. **Plan de evacuación**



Fuente: elaboración propia.

Por último, se evaluó al personal en relación al Tema 4: Primeros auxilios, definiendo los procedimientos para poder asistir en caso de emergencia a una persona, en lesiones causadas por accidente, dando a conocer también la correcta utilización de extintores y alarmas contra incendios con las que cuenta la institución, mostrando un 66 % de respuestas correctas sobre los conocimientos adquiridos.

Figura 7. **Primeros auxilios**



Fuente: elaboración propia.

Con estas capacitaciones se dan por terminadas las necesidades encontradas en el diagnóstico. Con esto podemos concluir que las capacitaciones presentadas dentro de la institución fueron exitosas, presentando, así, mejoras en el comportamiento y ejecución de tareas para la mejora en los puestos de trabajo, bajo la normativa de salud y seguridad ocupacional vigente.

CONCLUSIONES

1. Se creó el Subcomité de Salud y Seguridad Ocupacional para LARRSA, el cual tiene la obligación de establecer los procedimientos, acciones y metodologías a seguir para prevenir y controlar los riesgos potenciales o presentes dentro del ambiente de trabajo.
2. Se definieron los riesgos, puntos críticos y evaluación de las instalaciones, para luego preparar la propuesta de implementación del reglamento y así se cumpla a cabalidad con los artículos aplicables a la institución; también se proyectaron los planes de emergencia, en los cuales se incluyó lo que se debe realizar en caso de incendios, sismos y cuándo se deben aplicar primeros auxilios.
3. Se realizó el diseño para la implementación de la señalización según la normativa vigente, con la finalidad de llamar la atención sobre situaciones de riesgo de una forma rápida y fácilmente comprensible.
4. La fase de capacitación se realizó para transferir conocimientos, desarrollar habilidades y actitudes para que tanto el personal administrativo, técnico y profesional con que cuenta el LARRSA, puedan interpretar y tomar decisiones con base en los resultados de estas capacitaciones y también evitar daños mayores a la infraestructura de su lugar de trabajo, como a la integridad de sus compañeros.

5. Se contribuyó al mantenimiento de la Salud y Seguridad Ocupacional, brindando una serie de métodos que le permita evaluar, identificar y minimizar los riesgos, fomentando una cultura de prevención en todos sus miembros, para que LARRSA presente una imagen adecuada en el manejo de la Salud y Seguridad Ocupacional, en cumplimiento al acuerdo gubernativo.

6. Se elaboró el diseño del programa de emergencia para poder identificar anticipadamente las necesidades, estrategias, recursos y actividades que puedan disminuir los riesgos respecto a la Salud y Seguridad Ocupacional de todo el personal de LARRSA.

RECOMENDACIONES

1. Crear campañas de concientización, con el objetivo de que los trabajadores de LARRSA conozcan la importancia de la Salud y Seguridad Ocupacional, en cada uno de sus puestos de trabajo.
2. Instituir un programa de educación constante, sobre el estilo de vida que debe llevarse, para identificar riesgos y así evitar situaciones inseguras en sus áreas de trabajo.
3. Crear un programa anual para la capacitación en el uso de extintores, para los trabajadores de LARRSA.
4. Diseñar programas de capacitación continua, según las necesidades encontradas y reportadas por el Subcomité de Salud y Seguridad Ocupacional.

BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLVAREZ, Francisco. *Salud Ocupacional*. Colombia. Ediciones Ecoe, 2007. 370p.
2. ASFAHL, Ray. *Industrial safety and health managment*. México: Pearson, 1999. 560p.
3. ATTYCA del Ministerio de Industria y Energía de España. *La seguridad industrial. Fundamentos y aplicaciones*. España: McGraw-Hill, 2005. 733p.
4. AYALA CÁCERES, Carlos. *Legislación en salud ocupacional y riesgos profesionales*. Colombia. Ediciones Salud Laboral, 2005. 914p.
5. CANALS SALINAS, Rafael, et. al. *Manual de evaluación de riesgos*. [en línea] <http://www.ingenieroambiental.com/>. [Consulta: Julio de 2016].
6. COBO, C. H. *Manual de Normas Técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización*. s.d.: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1995.
7. Desastres, C. N. *Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres*. [en línea] <http://conred.gob.gt/www/index.php>. [Consulta: octubre de 2015].

8. *En tu trabajo. Unión General de Trabajadores.* [en línea] <http://madrid.ugt.org/default.aspx>. [Consulta: septiembre de 2015].
9. *El ergonomista.* El ergonomista:[en línea]www.elergonomista.com. [Consulta: 8 de Julio de 2016].
10. *El ingeniero ambiental.* [en línea]www.ingenieroambiental.com. [Consulta: 8 de Julio de 2016].
11. *Guías técnicas de prevención. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el trabajo.* [en línea]<http://www.insht.es/portal/site/Insht> [Consulta: Noviembre de 2015].
12. HENAO, Fernando. *Introducción a la salud ocupacional.* Colombia: Ecoediciones, 2007. 135p.
13. *Institución universitaria CESMAG.* [en línea]<http://www.iucesmag.edu.co/>. [Consulta: septiembre de 2015].
14. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. *Acuerdo Gubernativo 229-2014, Salud y Seguridad Ocupacional.* Guatemala, 2014. 82 p.
15. MOJICA HERNÁNDEZ, Marta. *Salud Ocupacional.* Colombia: Editorial Universitaria Francisco José de Caldas, 2007. 230p.
16. MONDELO, Pedro. *Ergonomía I. Fundamentos.*s.d: Grupo editor Alfaomega, 2000. 196p.

17. MORALES, Julio. *Instalaciones especiales en hospitales*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 1996. 183p.
18. *United States Department Labor*. [en línea] <https://www.osha.gov/>. [Consulta: febrero de 2016].
19. Wordpress *Definición de salud ocupacional*. [en línea] <http://definicion.de/salud-ocupacional/>. [Consulta: septiembre de 2015].

APÉNDICES

Apéndice 1. Antecedentes de LARRSA

En 2003 se dio inicio al proyecto en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), se pone así en marcha un proyecto en conjunto del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), el Organismo Internacional Regional de Sanidad Avícola (OIRSA), la Asociación de Avicultores de Guatemala (ANAVI) y la USAC, con la finalidad de que la región centroamericana cuente con un laboratorio de diagnósticos especializados de enfermedades que afectan la sanidad avícola y la seguridad alimentaria de la región.

El Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Avícola (LARRSA), fortaleció los servicios de diagnóstico integral para la avicultura, siendo resultado de trabajo en conjunto de las entidades directamente involucradas en la prevención, control y erradicación de enfermedades aviares, y la seguridad alimentaria de la población. Tales como enfermedad de Newcastle, Cólera aviar, deficiencias nutricionales por mencionar algunas.

Con la puesta en marcha de este laboratorio se pretende lograr beneficios como:

1. Contribuir a la integración centroamericana a través de servicios de laboratorio, investigación, capacitación y asesoría de alta calidad al subsector de la producción animal y por ende, apoyo al desarrollo económico y social de la región.

Continuación apéndice 1.

2. Favorecer al desarrollo rural de la región, especialmente la seguridad alimentaria.
3. Constituirse en un proyecto que sirva de ejemplo de cohesión y acuerdo dentro de la agricultura, específicamente para el subsector de producción animal.
4. Atender a la avicultura de traspatio y tecnificada a nivel regional.
5. Protección de la salud humana, que incluye la realización del diagnóstico del virus de Influenza Aviar H5N1, fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica y apoyo a los programas sanitarios avícolas.
6. Facilitar el comercio regional e internacional a través del Laboratorio con Certificación internacional, el cual supervisará, validará y certificará las pruebas efectuadas en distintos laboratorios de la región.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Evaluación de capacitaciones

SERIE I. Instrucciones, responda con sus palabras, y según lo que aprendió en la capacitación, las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es la Gestión de Riesgo?
2. ¿Qué es una amenaza?
3. ¿Qué es una vulnerabilidad?
4. ¿Cuáles son las medidas que ha tomado para reducir el Riesgo en su área de trabajo?
5. ¿Qué Reglamentos de salud y seguridad conoce?
6. ¿Conoce de los equipos de seguridad que debe utilizar en su área de trabajo? De unos ejemplos
7. ¿El abatimiento de las puertas de sus áreas de trabajo concuerda con las normas establecidas?

Continuación apéndice 2.

8. ¿Qué conocimiento posee sobre la señalización de emergencia, Para qué sirve?
9. ¿Qué es un plan de evacuación?
10. ¿Cuántas rutas de evacuación conoce?
11. Como se debe evacuar su área de trabajo, detalle los pasos a seguir:
12. ¿En qué momento se inicia la evacuación y por qué?
13. ¿Qué casos ameritan una evacuación?
14. Defina el triángulo del fuego.
15. ¿Cuántas clases de fuego hay?
16. ¿Después de usar el extintor como debe colocarse y Por qué?
17. ¿Cada cuánto tiempo debe revisarse los extintores?:
18. ¿Conoce de primeros auxilios, de un ejemplo?

Continuación apéndice 2.

SERIE II. Instrucciones: coloque a qué tipo de fuego pertenecen estas imágenes.

Fuego Clase



Fuego Clase



Fuego Clase



Fuego Clase



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3.

**Encuesta “Condiciones de Trabajo y Ambiente
Laboral”**

Aspectos Generales.

Nombre:	Grado de Instrucción:
Cargo que desempeña:	Área a la que pertenece:
Superior al que reporta:	Propósito General:
Conocimientos Generales:	Actividades Específicas que desempeña:

Continuación apéndice 3.

<p>Habilidades y Destrezas requeridas:</p>	
---	--

Sobre las condiciones de trabajo y ambiente laboral.

<p>Que Maquinaria y Utensilios requiere para el desempeño de sus funciones:</p>	<p>Nivel de disponibilidad de dichos implementos:</p> <p><input type="checkbox"/> Alto</p> <p><input type="checkbox"/> Medio</p> <p><input type="checkbox"/> Bajo</p>
<p>¿Posee usted un espacio laboral con suficiente amplitud para desarrollar sus tareas?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>	<p>¿Su área de trabajo está organizada correctamente?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>

Continuación apéndice 3.

¿Considera usted que le desempeño de sus labores involucra alguno de los siguientes aspectos?

- Esfuerzos que sobrepasan su capacidad física.
- Movimientos que fuercen sus articulaciones.
- Actividades en extremo repetitivas.
- Permanecer mucho tiempo de pie.
- Adoptar posturas forzadas, como tener todo el tiempo los brazos extendidos o estar mucho tiempo encorvado, con una postura inadecuada.
- Manipulación de conexiones eléctricas, objetos o materiales peligrosos, contacto con fuego, etc.

Si su trabajo se realiza sentado:

1. ¿Es su asiento cómodo y adecuado para el desempeño de sus actividades en los siguientes aspectos?:

- La altura del asiento y el respaldo son ajustables.
- Permite fácil inclinación hacia adelante o hacia atrás.
- Permite colocar los pies de forma plana sobre el suelo.
- Es estable.
- Presenta posa brazos removibles, que no impiden la realización de las tareas.
- El tejido de tapizado del asiento evita que usted se resbale del mismo.

2. ¿Posee en su puesto de trabajo suficiente espacio para poder estirar sus piernas y cambiar la posición de las mismas con facilidad?

Si No

3. ¿Debe permanecer sentado durante toda su jornada laboral?

Si No

Continuación apéndice 3.

<p>¿Cuántas horas, aproximadamente, pasa usted frente a computador?</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 1</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 1 y 2</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 3 y 4</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 4 y 5</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 6 y 7</p> <p><input type="checkbox"/> 8</p>	<p>¿Es usted Zurdo?</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p>En caso de serlo, ¿Dispone de una superficie de trabajo y herramientas que se ajusten a sus necesidades?</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>
<p>¿Cómo calificaría la iluminación en su ambiente de trabajo? (Tome en cuenta si permite distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves).</p> <p><input type="checkbox"/> Muy Adecuada</p> <p><input type="checkbox"/> Adecuada</p> <p><input type="checkbox"/> Regula</p> <p><input type="checkbox"/> Deficiente</p>	<p>¿Cómo calificaría la ventilación en su ambiente de trabajo? (Tome en cuenta si el aire que usted respira es puro, si hay eliminación de partículas contaminantes, etc.)</p> <p><input type="checkbox"/> Muy Adecuada</p> <p><input type="checkbox"/> Adecuada</p> <p><input type="checkbox"/> Regula</p> <p><input type="checkbox"/> Deficiente</p>

Continuación apéndice 3.

<p>¿Cómo calificaría el acondicionamiento térmico (Temperatura) en su ambiente de trabajo? (Considere si evita fuertes variaciones de temperatura, exposición por periodos prolongados o temperaturas muy altas o muy bajas, si esto le impide o facilita la realización de las tareas).</p> <p><input type="checkbox"/> Muy Adecuada</p> <p><input type="checkbox"/> Adecuada</p> <p><input type="checkbox"/> Regula</p> <p><input type="checkbox"/> Deficiente</p>	<p>¿Considera que su ambiente de trabajo es?</p> <p><input type="checkbox"/> Muy seguro</p> <p><input type="checkbox"/> Seguro</p> <p><input type="checkbox"/> Poco seguro</p> <p><input type="checkbox"/> No sabe</p> <hr/> <p>¿Considera que está expuesto a gran cantidad de ruidos o vibraciones en su ambiente de trabajo?</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>
<p>¿Cuenta usted con turnos de descanso establecidos?</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>	<p>¿Conoce usted, según el tipo de trabajo que desempeña, cada cuánto debería tomar un descanso?</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>
<p>¿El desempeño de sus funciones comprende algunos de los siguientes aspectos?</p> <p><input type="checkbox"/> Tareas que lo estimulen mentalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Libertad para la toma de decisiones, que le competan.</p> <p><input type="checkbox"/> Le proporcionan la sensación de que realiza algo útil.</p>	

Continuación apéndice 3.

¿Qué riesgos considera asociados a la realización de sus labores?

Fuente: elaboración propia.

